



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

LAYSE RAPHAELA CARVALHO E SILVA

**DESAFIOS NA APRENDIZAGEM DAS QUATRO OPERAÇÕES UTILIZANDO OS
NÚMEROS DECIMAIS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL – UM
ESTUDO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE TERESINA- PIAUÍ.**

**TERESINA
2025**

LAYSE RAPHAELA CARVALHO E SILVA

DESAFIOS NA APRENDIZAGEM DAS QUATRO OPERAÇÕES UTILIZANDO OS
NÚMEROS DECIMAIS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL – UM
ESTUDO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE TERESINA- PIAUÍ.

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Teresina
Central.

Orientador: Prof. Dr. Ezequias Matos Esteves
Coorientador: Prof. Me. Francismar Holanda

TERESINA

2025

LAYSE RAPHAELA CARVALHO E SILVA

DESAFIOS NA APRENDIZAGEM DAS QUATRO OPERAÇÕES UTILIZANDO OS
NÚMEROS DECIMAIS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL – UM
ESTUDO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE TERESINA- PIAUÍ.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para obtenção do diploma
do Curso de Licenciatura em Matemática do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí. Campus Teresina Central.

Aprovada em: 15/05/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ezequias Matos Esteves (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Adecio da Silva Santos
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Prof. Me. Jonathan Lavor da Costa
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

DESAFIOS NA APRENDIZAGEM DAS QUATRO OPERAÇÕES UTILIZANDO OS NÚMEROS DECIMAIS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL – UM ESTUDO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE TERESINA- PIAUÍ.

Layse Raphaela Carvalho e Silva¹
Ezequias Matos Esteves²

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo identificar e analisar as dificuldades na aprendizagem das quatro operações utilizando o sistema decimal nos anos finais do ensino fundamental, em uma Escola Municipal de Teresina, Piauí. A pesquisa buscou avaliar o nível de conhecimento dos alunos e as principais dificuldades nas operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números decimais, além da resolução de problemas que envolviam esses números. Foram estabelecidos objetivos específicos, incluindo a identificação das dificuldades dos alunos e a análise dos fatores que dificultam a compreensão e a aplicação desses conceitos. A metodologia adotada foi uma pesquisa de campo, utilizando um questionário sobre números decimais aplicado aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Os resultados obtidos refletem as dificuldades na aprendizagem dos números decimais já destacadas por alguns autores, como: Nicolau (2014) e Moreira (2020). A pesquisa visa contribuir para a compreensão das dificuldades na aprendizagem matemática envolvendo o sistema decimal e oferecer subsídios para a elaboração de estratégias pedagógicas que promovam uma educação matemática mais eficaz e inclusiva.

Palavras-chave: aprendizagem; dificuldades; números decimais; operações básicas.

ABSTRACT

This work aims to identify and analyze the difficulties in learning the four operations using the decimal system in the final years of elementary school at a Municipal School in Teresina, Piauí. The research sought to assess the students' knowledge level and the main difficulties in the operations of addition, subtraction, multiplication, and division with decimal numbers, as well as the problem-solving that involved these numbers. Specific objectives were established, including identifying the students' difficulties and analyzing the factors that hinder the understanding and application of these concepts. The adopted methodology was a field research, using a questionnaire on decimal numbers applied to 6th-grade students of Elementary School. The results obtained reflect the difficulties in learning decimal numbers already highlighted by some authors, such as Nicolau (2014) and Moreira (2020). The research aims to contribute to the understanding of difficulties in mathematical learning involving the decimal system and provide subsidies for the development of pedagogical strategies that promote more effective and inclusive mathematical education.

Keywords: learning; difficulties; decimal numbers; basic operation

¹Graduanda do curso de licenciatura em matemática pelo Instituto Federal do Piauí-IFPI. catce.20182mat0025@aluno.ifpi.edu.br.

²Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e professor do IFPI. ezequias@ifpi.edu.br.

Data de aprovação: 15/05/2025

1 INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina essencial no currículo escolar e desempenha um papel crucial na formação do raciocínio lógico e na resolução de problemas do cotidiano. No entanto, é comum observar que muitos alunos, especialmente nos anos finais do ensino fundamental, enfrentam dificuldades significativas em conceitos fundamentais, como as operações envolvendo o sistema decimal. Estas dificuldades podem impactar não apenas o desempenho acadêmico, mas também na confiança dos estudantes em sua capacidade de lidar com a matemática no estudo de seus diversos tópicos e na resolução de problemas práticos que a requerem.

Os Números Decimais são números racionais, que possuem uma parte inteira e uma parte fracionária separadas por uma vírgula. Este conteúdo matemático está presente na vida escolar dos alunos em atividades básicas como fazer o pagamento ou devolver um troco em uma compra, fazer a medição de temperatura, fazer cálculo de área e perímetros de um terreno.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca para o Ensino Fundamental, especialmente nos 5º e 6º anos, a importância de entender e utilizar os números decimais para o aprendizado matemático, conectando-os com a vida cotidiana e com a resolução de problemas.

O estudo dos números decimais, conforme a BNCC, inclui o reconhecimento, leitura e escrita desses números. Os alunos devem ser capazes de comparar números decimais em diferentes contextos e compreender a relação entre a parte inteira e a parte decimal. Também devem desenvolver habilidades para realizar operações com números decimais, como adição, subtração, multiplicação e divisão.

A BNCC enfatiza que os alunos precisam entender os números decimais em situações práticas, como medições e conversão de unidades, além de relacioná-los com frações e aproximações. O estudo deve ser aplicado a problemas reais, como o uso de dinheiro e medições de comprimento, área e volume. Além disso, a BNCC propõe que, ao estudar números decimais, os alunos aprimorem seu pensamento lógico, desenvolvendo a capacidade de argumentar, discutir resultados e explicar os processos envolvidos.

As diversas interpretações que os números fracionários representam, inclusive já destacadas nos Parâmetros Nacionais Curriculares segundo Brasil (1997), o estudo

desse conteúdo deve explorar esses diferentes significados em diversas situações problemas de forma mais sistemática dada a importância de sua aprendizagem para outros conteúdos nas séries subsequentes. No entanto, segundo esse mesmo PCN, observa-se que:

[...] Embora as representações fracionárias e decimais dos números racionais sejam conteúdos desenvolvidos nos ciclos iniciais, o que se constata é que os alunos chegam ao terceiro ciclo sem compreender os diferentes significados associados a esse tipo de número e tampouco os procedimentos de cálculo, em especial os que envolvem os racionais na forma de decimal.

Dada as considerações destacadas, essa pesquisa busca responder a seguinte pergunta: Quais os erros cometidos e as dificuldades enfrentadas pelos estudantes nas resoluções de problemas envolvendo as quatro operações com números decimais nos anos finais no Ensino Fundamental.

Investigar as dificuldades ao representar os números decimais nas operações fundamentais é de grande importância para superação de outras dificuldades provenientes das lacunas deixadas neste nível de ensino. Segundo Cunha (2002), grande parte das dificuldades encontradas na aprendizagem dos números decimais recai, com frequência, na falta de conexões estabelecidas com o sistema de numeração decimal, pois seu ensino mostra-se em um sentido único e isolado de outros conteúdos matemáticos. Isso aponta que o sistema de numeração decimal não é isolado, mas que não é abordado com frequência em conteúdos em sala de aula.

Este trabalho tem como objetivo identificar e analisar os erros e dificuldades dos alunos na resolução de problemas com as quatro operações envolvendo números decimais. A pesquisa foi realizada em uma Escola Municipal de Teresina-PI, com abordagem qualitativa. Aplicou-se um questionário com questões operacionais e problemas simples. O objetivo foi verificar o nível de conhecimento dos estudantes sobre o tema. Também buscou-se entender as barreiras que dificultam a aplicação prática desses conceitos.

A escolha do tema se justifica pela relevância destes tópicos da matemática na vida cotidiana e pela necessidade de identificar estratégias pedagógicas eficazes que possam apoiar os alunos na superação de suas dificuldades. Ao abordar este problema, esperamos contribuir para a melhoria do ensino de matemática, fornecendo subsídios para educadores e gestores escolares que buscam promover uma aprendizagem mais significativa e eficaz.

A investigação pretende, também, oferecer uma visão abrangente das dificuldades enfrentadas pelos alunos, bem como possíveis caminhos para a superação desses obstáculos, destacando a importância de um ensino matemático que considere as necessidades e realidades dos estudantes.

2 OS NÚMEROS DECIMAIS E SUAS REPRESENTAÇÕES

2.1 HISTORICIDADE E REPRESENTAÇÃO DOS NÚMEROS DECIMAIS

O número é essencial no campo da matemática e da sociedade pois foi construído numa longa história envolvendo necessidades práticas do homem de organizar cada vez maiores quantidades de dados. Segundo Rock (2012) a definição de número, baseado na correspondência um a um entre objetos diferentes, foi proposta durante o desenvolvimento da Teoria dos Conjuntos, no século XIX, entretanto essa ideia era natural desde os primórdios da civilização humana.

O homem sentiu-se a necessidade de contar, contudo, não existia o conceito de número, ou seja, número era um nome, referente a “três pedras” ou “três homens”. Segundo Rock (2012) a correlação entre duas coleções de seres ou objetos é contar. O autor afirma ainda que número é uma abstração porque imagina abstrair a natureza particular dos seres de uma coleção, ou seja, conceituar número através de símbolo. Com o passar da história, os números foram se tornando abstratos e houve a necessidade da criação de um sistema de numeração.

De acordo com as necessidades de cada civilização e baseado nos seus princípios e costumes, variados sistemas de numeração foram desenvolvidos, uns baseados no princípio de agrupamentos simples, agrupamentos multiplicativos até o sistema posicional como utilizamos atualmente.

O sistema decimal é um sistema de numeração posicional de base dez, formado pelos algarismos de 0 a 9. Segundo Vieira (2005), seu nome deriva justamente dessa base numérica. Perez (1997) aponta que Al-Uglidisi, no século X, foi o primeiro a usar decimais em operações e conversões. Ifrah (1997) destaca que o sistema decimal trouxe uma notação mais eficiente para os cálculos matemáticos. Esse avanço permitiu o desenvolvimento de novas técnicas e facilitou diversos tipos de operações numéricas.

Com o sistema decimal consolidado, tornou-se mais fácil operar com frações, impulsionando a matemática. Silva (1997) afirma que as frações decimais

despertaram interesse pela numeração “depois da vírgula”. No sistema decimal, cada algarismo tem valor conforme sua posição na parte inteira ou decimal. De modo análogo, no número 0,111, o primeiro 1 depois da vírgula representa $\frac{1}{10}$, o segundo 1 representa $\frac{1}{100}$ e o terceiro representa $\frac{1}{1000}$.

Também o 0 (zero) posicionado à esquerda do número inteiro escrito não altera o seu valor representativo bem como 01; 001 ou 0001. Já o 0 (zero) posto à direita de um número inteiro resulta em multiplicar a grandeza pela base, isto é, por 10 (dez): 1; 10; 100; 1000. Já colocá-lo depois da vírgula no número decimal é dividir pela base, ou seja, $0,1 = \frac{1}{10}$; $0,01 = \frac{1}{100}$ e $0,001 = \frac{1}{1000}$. Para Guimarães (2008), a descoberta do 0 (zero) contribuiu para a evolução dos decimais.

2.2 OS NÚMEROS DECIMAIS E AS QUATRO OPERAÇÕES

Os números decimais pertencem ao conjunto dos números racionais (Q) e são escritos com a utilização de uma vírgula. Na sua representação aparece uma parte inteira e uma parte decimal que se apresenta à direita da vírgula. Segundo Ifrah (1994), a vírgula surgiu do prolongamento de frações ordinárias vinda dos hindus que usavam uma barra inclinada para separar o numerador do denominador. Posteriormente os árabes inventaram a barra horizontal e mais tarde as frações decimais como a conhecemos atualmente.

A ordem aditiva envolve situações que exigem adição, subtração ou a combinação das duas. O ensino dessas operações deve considerar a relação entre objetos e conjuntos. Na soma e subtração de números decimais, é essencial alinhar corretamente as vírgulas e casas decimais. Por exemplo, parte inteira → 4,6 ← parte literal + parte inteira → 4,7 ← parte literal somam-se unidades com unidades e décimos com décimos. Na subtração, parte inteira → 2,5 ← parte literal – parte inteira → 1,8 ← parte literal, deve-se tirar décimos de décimos e unidades de unidades. Quando necessário, realizam-se trocas entre casas decimais, como 1 unidade por 10 décimos ou 1 décimo por 10 centésimos.

O conceito de multiplicação é fundamental para o desenvolvimento do raciocínio dos alunos. Cabe ao professor construir uma base sólida sobre seu significado, facilitando a compreensão de outros conceitos. Segundo os PCN (1º a 4ª série, p. 109), a multiplicação é frequentemente relacionada à adição de parcelas

iguais. Ao multiplicar números decimais, realiza-se a operação como com números naturais. Depois, insere-se a vírgula no resultado, da direita para a esquerda, conforme o total de casas decimais envolvidas. Por exemplo, em $5 \times 2,71$, calcula-se $5 \times 271 = 1355$. Como 2,71 possui duas casas decimais, o resultado final é 13,55. Isso ocorre porque se multiplica cada parte decimal separadamente: 5×1 centésimo = 5 centésimos, 5×7 décimos = 35 décimos, que equivalem a 3 unidades e 5 décimos. 5×2 unidades = 10 unidades. Somando-se 10 unidades com as 3 unidades dos 35 décimos, obtêm-se 13 unidades. Com mais os 5 décimos e 5 centésimos, o total é 13 inteiros e 55 centésimos.

A divisão é a quarta operação fundamental e é considerada a operação inversa da multiplicação. Para Smith (1953), dividir significa partilhar partes iguais, ou seja, verificar quantas vezes o divisor cabe no dividendo. Na divisão com números decimais, o dividendo e o divisor devem ter o mesmo número de casas decimais. Se ambos tiverem uma casa decimal, multiplica-se por dez para eliminar a vírgula e realiza-se a divisão normalmente. Quando apenas o dividendo tem casas decimais, o divisor deve ser ajustado com o mesmo número de casas decimais. Depois, elimina-se a vírgula multiplicando ambos por potência de dez, e realiza-se a divisão. Se o dividendo for natural e o divisor decimal, adiciona-se vírgula e zeros ao dividendo conforme as casas decimais. Em seguida, elimina-se a vírgula com multiplicação na base dez e realiza-se a divisão normalmente. No exemplo $63,75 \div 3$, transforma-se em $6375 \div 300$, resultando em 21,25. Outra forma é dividir parte por parte: 6 dezenas $\div 3 = 2$ dezenas, 3 unidades $\div 3 = 1$ unidade. 7 décimos $\div 3 = 2$ décimos, sobra 1 décimo (10 centésimos) + 5 centésimos = 15 centésimos. 15 centésimos $\div 3 = 5$ centésimos; logo, o resultado final é 21 inteiros e 25 centésimos.

De forma geral, na divisão com números decimais, multiplica-se o dividendo e o divisor por uma potência de dez para obter uma razão equivalente. Em seguida, aplica-se o algoritmo da divisão com números naturais. Quando o resto for menor que o divisor, coloca-se uma vírgula no quociente e transforma-se o resto em decimal, acrescentando um zero. O processo continua até que o resultado seja exato ou apresente uma repetição decimal.

Existe uma situação que pode gerar alguma dificuldade para o desenvolvimento da divisão, já quando o dividendo e o divisor forem números naturais, é quando se baixa um algarismo do dividendo para o resto e o resto ainda é menor que o divisor.

Neste caso, ocupa-se uma casa no quociente com o algarismo zero e baixa-se um novo algarismo do dividendo e prossegue com a divisão.

2.3 APRENDIZADO DOS NÚMEROS DECIMAIS NAS OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS

Muitos problemas matemáticos do cotidiano escolar envolvem números decimais ou fracionários. A falta de domínio nas operações com esses números tem contribuído para o desinteresse dos alunos pela matemática. Zunindo (1995) afirma que dificuldades com números naturais surgem em situações específicas. Já com os números decimais, os problemas ocorrem com mais frequência e em diversos contextos.

Com o objetivo de avaliar a compreensão dos alunos em uma escola de São Paulo em questões que envolvia algumas operações básicas com decimais, Fonseca (2005) observou que o erro cometido pela maioria dos alunos era não igualar as casas decimais. Já Vieira (2005), em um estudo em uma escola do Rio Grande do Sul, constatou que os alunos têm dificuldade de identificar a parte inteira e a parte decimal, não entendendo o significado da vírgula.

As dificuldades dos alunos com números decimais nas operações fundamentais motivaram esta pesquisa. Tais desafios podem ser convertidos em aprendizado e contribuir para o desenvolvimento do conhecimento. Piaget (1988) afirma que compreender a forma como o aluno assimila o conteúdo é essencial. Os erros cometidos são indicativos do progresso cognitivo do estudante. Zunido (1995) destaca que a falta de compreensão do sistema posicional compromete a aprendizagem dos decimais. Por isso, dominar o sistema de numeração decimal é fundamental para aplicar corretamente as regras operacionais.

Esteves (2009) afirma que a dificuldade com números decimais decorre do uso da mesma metodologia aplicada aos números naturais. Cunha (2002) destaca que essas dificuldades estão ligadas à falta de entendimento de conteúdos relacionados. Pandovan (2000) aponta que o problema é reduzir os números decimais a "números quebrados com vírgula". Perez (1997) defende que é preciso explorar mais os atributos dos decimais em contextos como porcentagens, medidas e cálculos. Assim, os alunos devem aprender a interpretar resultados decimais em diferentes situações do cotidiano.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Para o desenvolvimento da pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o desenvolvimento histórico da construção dos números decimais e das dificuldades na aprendizagem das quatro operações básicas utilizando os números decimais nos anos Finais do Ensino Fundamental da Educação Básica.

Segundo Lakatos (2003), a pesquisa de campo é uma das abordagens mais comuns e relevantes em estudos. Ela visa obter dados diretos e atualizados de uma realidade específica. Envolve a interação direta do pesquisador com o ambiente ou grupo estudado. Permite investigar fenômenos no local onde ocorrem, proporcionando aprofundamento prático. Pode utilizar entrevistas estruturadas ou semiestruturadas, questionários e observação. Essas técnicas coletam dados qualitativos ou quantitativos em contextos naturais. A pesquisa de campo oferece flexibilidade, permitindo ajustes metodológicos durante o estudo.

A pesquisa foi realizada em uma Escola Municipal de Teresina em uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental escolhida aleatoriamente entre as turmas do sexto ano.

Para realização da pesquisa, foi levado um termo de autorização onde a diretora da escola leu o documento e assinou autorizando a execução da pesquisa. A pesquisa contou com trinta alunos de menores onde eles foram devidamente autorizados pelos pais ou responsáveis.

Cabe lembrar que, em pesquisas de campo com menores, é necessário o consentimento dos pais ou responsáveis. Essa exigência visa proteger os direitos e a privacidade dos menores envolvidos. Está prevista no Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) e na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). O ECA (Lei nº 8.069/1990), no artigo 16, garante a integridade e privacidade dos menores. A LGPD (Lei nº 13.709/2018), no artigo 14, reforça a necessidade de cuidados com dados sensíveis. Ambas asseguram que a pesquisa com crianças e adolescentes seja ética e responsável.

No primeiro contato com a turma do sexto ano onde foi desenvolvida a pesquisa, fui bem recebida pelo professor e pelos alunos. O professor se retirou da sala e, antes de entregar o questionário, fez uma pequena explanação sobre os números decimais e sobre o questionário com as questões envolvendo operações com esses números.

A aplicação dos questionários teve a duração de duas horas e alguns alunos, a princípio, disseram que não sabiam o que era esse conteúdo, mas, ao mencionar que se tratava de números com vírgulas, logo se lembraram. Segundo o professor da turma, o estudo dos números decimais foi abordado no início do ano letivo, conforme determinado pela BNCC.

Fiquei um pouco apreensiva, pois a turma era agitada e, inicialmente, disseram que não iriam realizar o questionário. No entanto, consegui manter o controle conversando com eles sobre a importância dos estudos. Quando a turma se acalmou, entreguei o questionário e eles começaram a responder.

O questionário era composto por cinco questões subjetivas. Na primeira, era exigida a realização de operações de soma, subtração, multiplicação e divisão com números decimais exatos. A segunda e a terceira apresentavam dois problemas que exigiam a aplicação das operações de soma e subtração com números decimais. Na quarta questão, pedia-se que o aluno escrevesse a forma padrão de leitura dos números decimais apresentados. Já na última questão, era necessário comparar dois números decimais.

Durante a aplicação do questionário, os alunos demonstraram insegurança, dizendo não lembrar do conteúdo e pedindo ajuda. Apesar do interesse inicial, desanimaram ao enfrentar dificuldades e alguns quiseram entregar antes do tempo. O interesse aumentou com o incentivo de um ponto extra, motivando os que permaneceram até o tempo mínimo.

Os dados foram analisados qualitativamente, identificando erros e padrões, com ética e anonimato garantidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

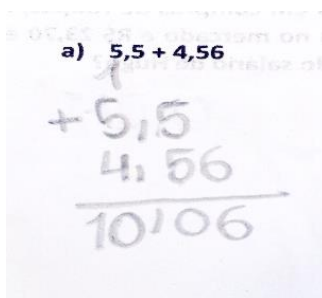
Para apresentar os resultados, foram analisadas qualitativamente as respostas de 30 alunos, com o objetivo de identificar os tipos de erros cometidos e entender suas possíveis causas. Essa análise permitiu refletir sobre as dificuldades enfrentadas pelos alunos na resolução dos problemas do questionário.

Dos 30 alunos participantes, 16 são do sexo masculino e 14 do sexo feminino, todos com idades entre 11 e 13 anos.

A primeira pergunta do questionário teve como objetivo avaliar a compreensão dos alunos quanto à aplicação do algoritmo das quatro operações com números decimais — adição, subtração, multiplicação e divisão.

Na operação de adição, 17 alunos resolveram corretamente, posicionando as vírgulas e somando adequadamente. Já 13 alunos apresentaram erros ou não souberam resolver. As Imagens 1 e 2 mostram exemplos de acertos e falhas nessa operação com números decimais.

Imagem 1: Operação de Adição realizada corretamente

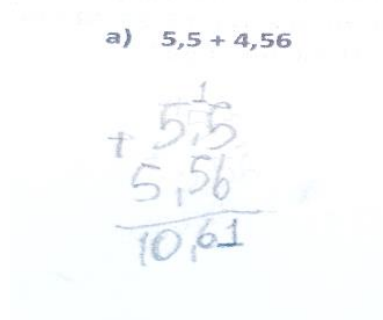


Handwritten addition of 5,5 and 4,56. The numbers are aligned by their decimal points. A horizontal line is drawn under the second number. The result, 10,06, is written below the line.

$$\begin{array}{r} 5,5 \\ + 4,56 \\ \hline 10,06 \end{array}$$

Fonte: Autoria Própria (2024).

Imagem 2: Operação de Adição realizada incorretamente



Handwritten addition of 5,5 and 4,56. The numbers are not aligned by their decimal points. The result, 10,61, is written below the line.

$$\begin{array}{r} 5,5 \\ + 4,56 \\ \hline 10,61 \end{array}$$

Fonte: Autoria Própria (2024)

Na operação de adição acima (Imagem 2), o aluno demonstrou dificuldade em posicionar corretamente a vírgula. Ao somar 5,5 com 5,56, ele agrupou de forma incorreta os décimos com os centésimos, obtendo 10,61. O resultado correto da operação seria 11,06 (onze inteiros e seis centésimos).

Na operação de subtração, dezesseis alunos não souberam resolver a operação, nove não conseguiram alinhar a vírgula, e cinco não adicionaram o zero para igualar as casas decimais. Nicolau (2014) destaca a importância de compreender o valor posicional dos números decimais e esse entendimento é essencial nas operações de soma e subtração. Zunido (1995) reforça que a falta de domínio do sistema posicional dificulta a aprendizagem. Alinhar corretamente as casas decimais e a vírgula é fundamental para a precisão. Mesmo alunos com esse conhecimento podem errar, como mostra a Imagem 3, ao não converter décimos em centésimos.

Imagem 3: Operação de Subtração realizada incorretamente

$$\begin{array}{r} 2,1 \\ - 1,06 \\ \hline 1,16 \end{array}$$

Fonte: Própria Autora (2024)

Conforme apresentado na imagem 3, o aluno deveria ter transformado um décimo do minuendo, ficando zero décimos, em 10 centésimos para poder subtrair os seis centésimos do subtraendo. Note ainda que não seria necessário transformar as unidades inteiras em décimos porque no subtraendo tinha zero décimo. Após essas considerações, aplicando a subtração para cada valor posicional, o resultado que o aluno deveria ter obtido seria 1,04.

A dificuldade dos alunos em adicionar zeros para igualar as casas decimais reflete um mal entendimento da importância dessa prática para manter o padrão correto nas operações. Van Hiele (1986) explica que a percepção das operações com decimais envolve níveis de abstração, incluindo o reconhecimento do valor posicional do zero. A adição do zero ajuda a completar o valor posicional, facilitando a operação. Vergaud (2009) destaca que o ensino deve considerar a relação entre objetos e conjuntos, refletindo esses níveis de abstração. Assim, compreender os valores de unidades, décimos e centésimos é fundamental para o domínio do sistema posicional decimais.

As falhas cometidas pelos alunos revelam uma dificuldade em compreender a relação entre o valor absoluto de um número e seu valor relativo, que varia de acordo com as casas decimais que o mesmo ocupa.

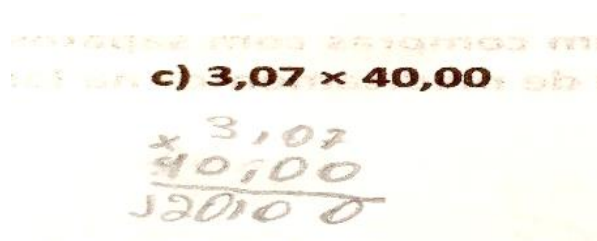
Essa lacuna pode ser um reflexo da transição entre o raciocínio concreto e o raciocínio abstrato, onde a operação de subtração exige um conhecimento mais profundo das regras numéricas e da natureza dos números decimais como refletida na teoria Piagetiana.

No item de multiplicação, dez alunos não responderam, sete não organizaram a conta corretamente, e treze não deslocaram a vírgula nem realizaram a multiplicação adequadamente. A multiplicação deve seguir o processo dos números naturais, contando as casas decimais e posicionando a vírgula no resultado. Moreira

(2020) relaciona essa dificuldade ao valor posicional e à compreensão das etapas algébricas.

González e Lima (2018) destacam a importância de práticas contínuas para reforçar o entendimento do valor posicional e do deslocamento da vírgula. Além do erro clássico no posicionamento da vírgula, a imagem 4 mostra que alguns alunos entendem o posicionamento, mas erram na aplicação da tabuada. O resultado correto esperado era 122,80.

Figura 4: Operação Multiplicação realizada de forma incorreta



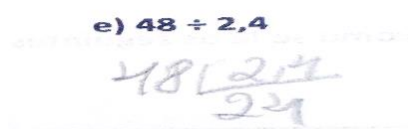
$$\begin{array}{r} 3,07 \\ \times 40,00 \\ \hline 122,80 \end{array}$$

Fonte: Própria autora (2024).

No item de divisão, os alunos tiveram baixo desempenho, especialmente no posicionamento da vírgula no divisor e dividendo. Lidar com a vírgula na divisão de números decimais exige uma compreensão detalhada do valor posicional e das regras específicas da operação. Freitas e Ribeiro (2022) destacam que essa habilidade nem sempre é bem trabalhada nos primeiros anos do ensino fundamental. Silva e Costa (2021) apontam que a dificuldade também está ligada à falta de estratégias didáticas que promovam o raciocínio lógico dos alunos. Essa carência dificulta o entendimento correto do uso da vírgula na divisão.

Neste item envolvendo a divisão, dos trinta alunos, quinze não responderam e quinze não conseguiram armar corretamente o algoritmo da divisão ou não conseguiram deslocar a vírgula corretamente. A Imagem 5 ilustra uma dessas situações

Imagem 5: Operação de Divisão



$$\begin{array}{r} 48 \div 2,4 \\ \hline 18 \end{array}$$

Fonte: Própria autora (2024)

Observe que o aluno deveria ter transformado as quarenta e oito unidades em quatrocentos e oitenta décimos; e dois inteiros e quatro décimos em vinte e quatro

décimos. Então a divisão proposta era equivalente a $480 \div 24$. Neste caso, o resultado a ser encontrado deveria ser igual a 20.

Nas questões 2 e 3, a maioria dos alunos teve dificuldades em interpretar o que era solicitado, e, conseqüentemente, ofereceram respostas aleatórias. Para um aluno que apresentou corretamente o resultado da questão 2, não foi possível avaliar o grau de entendimento do processo de resolução porque o aluno não apresentou os cálculos efetivados. A imagem 6 apresenta a questão e o resultado final apresentado pelo o aluno.

Imagem 6: Problema Decimal

- 2) Numa competição de salto a altura, o primeiro colocado saltou 2,74m, enquanto o segundo colocado saltou 2,68m. De quantos metros o primeiro colocado saltou a mais que o segundo atleta?

0,06

Fonte: Própria Autora (2024).

Apenas um aluno entendeu a questão 3, mas cometeu erros na subtração numérica, comprometendo o resultado. Esse erro pode ser relacionado à falta de atenção aos detalhes, como destaca Gomes e Oliveira (2020), que afirmam que um pensamento matemático estruturado depende da atenção constante aos procedimentos. Isso sugere que o aluno entendeu o conceito operacional da subtração de números decimais, mas cometeu um erro no processo de resolução, comprometendo o resultado final. A situação está ilustrada na Imagem 7.

Imagem 7: Situação Problema Decimal

3) Hugo recebeu R\$ 1486,27 de salário e ganhou R\$ 326,86 em compras de roupas, R\$ 135,00 em compras com sapatos, R\$412,64 em compras no mercado e R\$ 23,70 em compras de medicamentos na farmácia. Quanto sobrou do salário de Hugo?

Handwritten calculations:

$\begin{array}{r} 1486,27 \\ - 326,86 \\ \hline 1159,41 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1159,41 \\ - 412,64 \\ \hline 746,77 \end{array}$	$\begin{array}{r} 746,77 \\ - 135,00 \\ \hline 611,77 \\ - 23,70 \\ \hline 588,07 \end{array}$
--	---	--

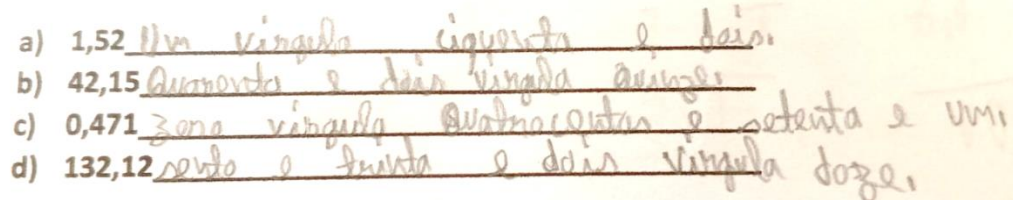
Handwritten conclusion: Sobrou 588,07 reais

Fonte: Própria Autora (2024)

Na questão 4, os alunos não conseguiram escrever os números decimais no padrão correto, escrevendo-os como se lê, o que indica falha no domínio da notação decimal. Silva e Costa (2022) ressaltam que o padrão de notação é essencial para compreender o sistema numérico e realizar operações. Escrever os números sem

usar a vírgula corretamente mostra dificuldade em internalizar o valor posicional. Freitas e Lima (2021) afirmam que isso pode refletir um ensino insuficiente da simbologia matemática e sua aplicação prática.

Imagem 8: Escrita incorreta de números decimais



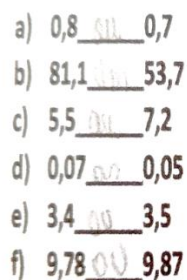
a) 1,52 Um virgula cinquenta e dois.
 b) 42,15 Quarenta e dois virgula quinze.
 c) 0,471 Zero virgula quarenta e sete e um milésimo.
 d) 132,12 cento e trinta e dois virgula doze.

Fonte: Autora Própria (2024).

Na questão 5, oito alunos não entenderam os sinais de "maior que" e "menor que", treze erraram a maioria dos itens, cinco não responderam e quatro acertaram totalmente. Essa dificuldade mostra falha na compreensão dos símbolos matemáticos e suas regras. Mendonça e Silva (2022) afirmam que o ensino das relações de ordem exige compreensão dos símbolos e da lógica. Ferreira e Lima (2021) destacam que a dificuldade está na falta de formação conceitual sobre a representação simbólica. Entender esses sinais requer internalizar o conceito de ordem numérica.

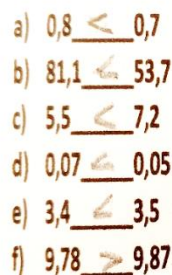
Imagem 9: Erros e acertos na comparação de números decimais

a. Erro na simbologia



a) 0,8 < 0,7
 b) 81,1 < 53,7
 c) 5,5 < 7,2
 d) 0,07 < 0,05
 e) 3,4 < 3,5
 f) 9,78 < 9,87

b. Erro na comparação



a) 0,8 < 0,7
 b) 81,1 < 53,7
 c) 5,5 < 7,2
 d) 0,07 < 0,05
 e) 3,4 < 3,5
 f) 9,78 > 9,87

c. Acerto na comparação

- a) $0,8 > 0,7$
 b) $81,1 > 53,7$
 c) $5,5 < 7,2$
 d) $0,07 > 0,05$
 e) $3,4 < 3,5$
 f) $9,78 < 9,87$

Os erros cometidos na comparação de números decimais foram causados por falta de compreensão da relação entre os números decimais e a forma como eles são representados.

Os alunos tiveram dificuldades em lidar com operações básicas com números decimais, são vistas dificuldades em saber onde colocar a vírgula, alinhar as casas decimais em soma e subtração, falta de compreensão sobre o processo padrão de multiplicação, dificuldade em transformar o divisor em um número inteiro e realizar a divisão corretamente e dificuldade em comparar números com diferentes números de casas decimais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidenciou que os alunos enfrentam dificuldades significativas na aprendizagem das operações básicas com números decimais e em sua representação, demonstrando baixo domínio conceitual e operacional. Nas operações de adição e subtração, embora haja um entendimento inicial da estrutura dos números decimais, persistem erros relacionados à adição de zeros e à memorização da tabuada. Nesse contexto, Pimentel (2006) destaca a importância de atividades de fixação e do uso de estratégias cognitivas que auxiliem na internalização dos conceitos.

Na multiplicação, os estudantes apresentaram dificuldades em aplicar corretamente a regra de deslocamento da vírgula, o que revela um entendimento superficial. Nicolau (2014) observa que o ensino eficaz das operações com números decimais deve considerar que o número de casas decimais dos fatores interfere diretamente na posição da vírgula no produto. Na divisão, os erros estão relacionados

à dificuldade de ajustar a vírgula entre o divisor e o dividendo, evidenciando a ausência de práticas didáticas que favoreçam essa compreensão.

Foram identificadas falhas na interpretação das questões, na transição entre a forma falada e escrita dos números decimais, e no uso correto dos sinais de maior e menor, indicando uma aprendizagem mecânica. Isso reforça a necessidade de metodologias pedagógicas mais eficazes. Selva (2009) destaca o jogo matemático como estratégia ativa para engajar os alunos. Espera-se que os resultados incentivem reflexões sobre a prática docente e melhorem o ensino de matemática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC.2018. Disponível em:<<https://periodicos.ufpi.br/lingedusoc/article/view/3132>>. Acesso em: 15 fev. 2025.

BRASIL: Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacional: Matemática**. Vol. 3. Brasília: MEC/ SEF, 1997. Disponível em:<<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

CUNHA, M. R. K. **A quebra da unidade e o número decimal: um estudo diagnóstico nas primeiras séries do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. São Paulo: PUC, 2002. Disponível em:<<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11140>>. Acesso em: 22 ago. 2022.

ESTEVES, A. K. **Números decimais na escola fundamental. Interação entre os conhecimentos de um grupo de professores e a relação com sua prática pedagógica**. 161p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)- Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009. Disponível em:<<https://sistemas.ufms.br/sigpos/portal/trabalhos/download/1802/cursold:91>>. Acesso em: 02 set. 2022.

FERREIRA, M., & LIMA, A. **Relações de Ordem e a Formação Matemática no Ensino Básico**. Rio de Janeiro: Editora Penso.2021. Disponível em:<<http://repositorio.ifap.edu.br/jspui/handle/prefix/1007>>. Acesso em: 09 set. 2022.

FONSECA, F. L. **A divisão de números racionais decimais**. 133p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005. Disponível em:<<https://www.pucsp.br/pos-graduaca/mestrado-e-doutorado/educacao-matematica>>. Acesso em: 22 set. 2022.

FREITAS, M., & RIBEIRO, L. **Ensino de Matemática e a Compreensão das Operações com Decimais**. São Paulo: Editora Pioneira. 2022. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/S1517-97022011000200013>>. Acesso em: 22 set. 2022.

GOMES, C., & OLIVEIRA, L. **Raciocínio Lógico e a Atenção no Processo de Ensino Matemático**. São Paulo: Editora Moderna. 2020. Disponível em:<<http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/3390>>. Acesso em: 03 out. 2022.

GONZÁLEZ, M., & LIMA, A. **Matemática: Teoria e Prática no Ensino Contemporâneo**. Rio de Janeiro: Editora FGV. 2018.

GUIMARÃES, F. **O sentido do zero**. 112 f. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2008. Disponível em:<<https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/11332>>. Acesso em: 19 dez. 2022

IFRAH, G. **Os Números: a história de uma grande inversão**. Tradução: Stella Maria de Freitas Senna. 7. Ed. São Paulo: Globo, 1994. Disponível em:<<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/4816>>. Acesso em: 06 nov. 2022.

IFRAH, G. **História universal dos algarismos**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v13i27.4228>>. Acesso em 08 out. 2022.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo:Atlas 2003. Disponível em:<http://www.editoraatlas.com.br/Atlas/webapp/curriculo_autor.aspx?aut_cod_id=313>. Acesso em: 21 jan. 2025.

MENDONÇA, R., & SILVA, L. **A Compreensão de Sinais Matemáticos no Ensino Fundamental**. São Paulo: Editora FTD. 2022. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/284283446_O_desenvolvimento_do_raciocinio_relacional_Uma_experiencia_de_ensino>. Acesso em: 25 jan. 2025.

MOREIRA, A. **Didática da Matemática e suas Aplicações no Ensino Fundamental**. São Paulo: Editora Moderna. 2020. Disponível em:<<https://revistas.pucsp.br/pdemat/article/view/57903>>. Acesso em: 25 jan. 2025.

NICOLAU, S. **Ensino de Matemática e Aprendizagem dos Conceitos Matemáticos**. São Paulo: Editora Contexto.2014. Disponível em:<<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/10520/7363>>. Acesso em: 19 dez 2022.

PANDOVAN, D. **Números decimais: o erro como caminho**. 2000. 145 F. Dissertação (Mestrado em Educação)- Universidade de São Paulo, 2000. Disponível em:<http://dedalus.usp.br/F/G9C4NHCVKUUF68JPUR3SULMSLYXEJ9DKAPMBNTGJ45FA6L739P-62237?func=full-set-set&set_number=046868&set_entry=000001&format=999>. Acesso em: 14 abr. 2023.

PEREZ, J.C. **Números Decimais por quê? Pra que?**. São Paulo: Editorial Síntese, 1997. Disponível em:<<https://pt.scribd.com/document/705510146/Vandete-Freire-de-Souza>>. Acesso em: 19 dez. 2022.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** Tradução de Ivete Braga. 0 Ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1988. Disponível em:<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05062007-110845/>>. Acesso em: 15 mai. 2024.

PIMENTEL, A. (2006). **Estratégias de Ensino da Matemática**. Campinas: Papirus
ROQUE, T. História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012. Disponível em:<<https://www.educacaobasicarevista.com.br/index.php/ebr/article/view/192>>. Acesso em: 01 mar. 2025.

SELVA, A. **Interação com os conhecimentos nas quatro operações**. Cidade: Editora, 2009. Disponível em: <<https://sbemmatogrosso.com.br/publicacoes/index.php/coinspiracao/article/view/160>>. Acesso em: 25 fev. 2025.

SILVA, M. J. F. **Sobre a Introdução do Conceito de Números Fracionarios/** Maria José Ferreira Silva. Dissertação (mestrado)- PUC- São Paulo: [S.N], 1997. Disponível em:<<https://doi.org/10.5007/%25x>>. Acesso em: 13 ago. 2024.

SILVA, J., & COSTA, T. **Desafios do Ensino da Matemática: Teorias e Práticas Didáticas**. Rio de Janeiro: Editora Atlas.2021. Disponível em:<<http://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2016v11nespp283/33464>>. Acesso em 14 mar. 2023.

SILVA, J., & COSTA, T. **Ensino de Matemática: Desafios na Compreensão da Notação Decimal**. Rio de Janeiro: Editora Vozes.2002.

SMITH, D. E.; **História of Matemática**, volume 2, Special Topies of Elementary Mathematics- Nova Torque: Dover Publications, 1953.

VAN HIELE, P. M. **O Ensino da Geometria e as Teorias de Níveis de Compreensão**. São Paulo: Editora Cortez.1986. Disponível em:<<http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/68725>>. Acesso em: 13 jun. 2024.

VERGNAUD, GÉREARD. **"A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar."** São Paulo: Cortez, 2009.

VIEIRA, G. B. **Números decimais: dificuldades conceituais**. 2005. 107p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)- Universidade de Passo Fundo, 2005. Disponível em:<<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11026>>. Acesso em: 19 dez. 2024.

ZUNIDO, D. L. **A Matemática na escola: aqui e agora**. 2 Ed. Porto Alegre: Artes médicas, 189p.1995.