



## CAPÍTULO 3

# ANÁLISE DE ERROS NA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE FRAÇÕES: UM ESTUDO DAS DIFICULDADES EM UMA TURMA DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

**Daniel Lázaro Nery de Souza**  
CEST/UEA  
Tefé - AM

**Fernando Soares Coutinho**  
CEST/UEA  
Tefé - AM  
ORCID 0009-0005-9647-9638

## 1. INTRODUÇÃO

A construção do conhecimento para a aprendizagem de frações ao longo da história, nos mostra que esse estudo requer um olhar especial. Autores como Munhoz (2011), Silva (2019) e Cury, (2019) apontam o quanto é importante, pois segundo eles, é um dos mais complexos tanto para serem aprendidos, quanto para serem ensinados.

Vale ressaltar também, que durante nossa formação acadêmica nos deparamos com inúmeras situações que deram origem ao porquê da escolha das operações de adição e subtração de frações como objeto do conhecimento a ser trabalhado nessa pesquisa, principalmente nas disciplinas de estágio supervisionado, onde pudemos observar que os estudantes têm muitas dificuldades no trato com as frações.

Diante dessas inquietações, a fim de contribuir para melhoria do aprendizado desse objeto do conhecimento, desenvolvemos esta pesquisa, fundamentada na teoria da análise de erros, que é uma abordagem de pesquisa que requer que o educador dê importância à produção feita pelos estudantes, principalmente em se tratando dos erros cometidos. Onde através desses, o professor pode tentar compreender quais as principais dificuldades de cada um e assim buscar estratégias que possibilitem minimizar tais erros.

Em resultado, acreditamos que a complexidade no aprendizado das frações juntamente com abordagem de pesquisa da análise dos erros, cria um sincronismo que dão importância e significado a esta pesquisa, pois buscamos compreender as principais dificuldades que os estudantes têm quando abordam o conteúdo de adição e subtração de frações.

Desta forma, o problema principal nessa pesquisa foi: Quais as principais dificuldades de aprendizagem de conceitos relacionados às operações de adição e subtração com frações no 7º ano do ensino fundamental da Escola Estadual São José, Tefé-AM? De modo que, para resolvemos este problema nos norteamos nos seguintes objetivos: 1. Avaliar o conhecimento prévio da turma acerca das operações de adição e subtração de frações. 2. Identificar quais são os erros mais frequentes ao fazer exercícios que envolvam as operações de adição e subtração de frações. 3. Descrever como os alunos se comportam com possíveis erros cometidos durante a realização dos exercícios.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### Frações e suas problemáticas

É comum professores relatarem que alunos do ensino fundamental II, do ensino médio e até mesmo nas universidades apresentarem um déficit em relação aos conceitos de frações, introduzido na vida do estudante desde o ensino fundamental I.

Muitos autores destacam que o aprendizado de frações é muito complexo, principalmente quando os alunos se deparam com esses conceitos pela primeira vez, ao encontro disso, Munhoz (2011, p. 88) ressalta que “esse conteúdo que é trabalhado desde os anos iniciais do ensino fundamental é um dos mais difíceis de serem assimilados pelos estudantes”.

Ainda nesse sentido, Munhoz (2011), Silva (2019) e Alves e Martens (2011) apontam que a falta de contextualização e significado no ensino das frações por parte dos professores. As operações que envolvem as frações requerem do aluno um raciocínio mais rápido, a formação do professor que ainda é deficitária com relação ao sentido de clareza conceitual nas estratégias de abordagem desse conteúdo e, a linguagem utilizada nas frações, que é pouco comum para os estudantes, podem nortear a compreensão do porquê o aprendizado das frações serem tão difíceis.

Tais relatos apontados por estes autores só reforçam o quanto complexo é o aprendizado de frações, muitos pesquisadores se mostram preocupados com o desenvolvimento deste conteúdo, pois isso acaba prejudicando os alunos no processo de desenvolvimento do aprendizado da matemática, visto que, muitos conteúdos posteriores, são dependentes de conceitos advindos desse estudo. Concordando com isso Cury (2019, p. 59) fala que:

A dificuldade com as operações no conjunto dos racionais é um problema que se reproduz em outros conteúdos, pois, se o estudante não sabe somar frações numéricas, também não vai saber somar frações algébricas, e as dúvidas e erros vão ser frequentes.

Para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o estudante deve desenvolver habilidades ao estudar cada objeto do conhecimento proposto. Assim, para o estudo de frações, mais especificamente nas operações de adição e subtração de frações, o estudante deve desenvolver a seguinte habilidade: *(EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.*

Pensando nessa habilidade, é importante que ao trabalhar com frações, o estudante deva aprender a partir de situações do seu cotidiano. Esse estudo deve ter significado e ao mesmo tempo fazer sentido para o aluno, para destacar isso, Munhoz (2011, p. 89) evidencia que “a utilização de situações-problema deve proporcionar aos alunos uma real relevância no aprendizado de frações”.

Outros meios apontados por muitos pesquisadores para a iniciação do aprendizado de frações é atrelar este conteúdo a utilização de jogos, ao uso de tecnologia, ao uso de histórias, entre outros, e dentre os muitos recursos sinalizados, o que dão bastante destaque é o uso de material em que os alunos possam manipular, para que dessa forma os alunos possam sentir em suas mãos o que está sendo feito.

Nessa linha, Lorenzato (2010, p. 19) fala que “as pessoas precisam “pegar para ver”, como dizem as crianças. Então, não começar o ensino pelo concreto é ir contra a natureza humana”. De fato, ensinar pelo concreto é de suma importância para o desenvolvimento da criança, pois a partir desta experiência o aluno pode sentir o que está sendo ensinado de modo palpável, principalmente em se tratando do aprendizado de frações.

## Operações com frações: adição e subtração

Nas operações de adição e subtração de frações, teoricamente, o aluno já deve estar familiarizado com as operações básicas da aritmética, além disso, é preciso que ele tenha um conhecimento prévio de decomposição/fatoração, conhecer os números primos e aprender a extrair o Mínimo Múltiplo Comum (MMC), ou seja, deve dominar uma série de procedimentos de difícil assimilação que podem dificultar seu aprendizado.

Nesse sentido, Munhoz (2011, p. 89) aponta que uma das grandes dificuldades dos estudantes são “as regras ensinadas pelos educadores utilizadas para resolver as frações, principalmente adições e subtrações, que requerem procedimentos metódicos”. Isso vem ao encontro do porque tantos autores apontam as frações como um dos conteúdos mais difíceis de serem apreendidos pelos alunos em sua formação escolar.

Outro ponto que é muito destacado quando se está trabalhando as operações de adição e subtração de frações com os alunos, é perceber que eles intuitivamente executam os cálculos dessas operações com propriedades advindas do conjunto dos números naturais. Para Silva (2019, p. 43) isso se deve ao fato de:

Durante grande parte dos anos iniciais são trabalhados os números naturais e suas propriedades com os alunos. Desta maneira, é muito natural que ao se iniciar os trabalhos com as frações (que pertencem a outro conjunto numérico [o dos números racionais] e que tem outras propriedades diferentes dos naturais) os estudantes tentem aplicar o que eles já conhecem (os naturais) para encontrar as respostas ao que eles estão conhecendo (os racionais).

Para exemplificar o que está sendo posto, Silva (2019) e Cury (2019), falam que os alunos ao se depararem com uma operação  $2/3 + 1/2$ , por exemplo, tendem a operá-la somando seus numeradores, assim obtendo 3 como resultado, seguindo, também somam seus denominadores, obtendo 5 como resultado, e por fim, consequentemente tendo como resposta incorreta a fração  $3/5$ .

De fato, o estudante após estar familiarizado com conceitos dos números naturais, faz o cálculo tendo esse tipo de postura, cabe ao professor entender esse processo gradativo de aprendizado e tentar procurar a melhor forma de introduzir este conteúdo.

## Análise de erros

O erro no processo de aprendizagem é algo bastante comum, principalmente na disciplina de matemática, que é tida por muitos alunos como uma das áreas do conhecimento mais difíceis de ser compreendido, o erro também é um dos principais fatores que desmotivam os alunos e os levam a acreditarem que não irão compreender um determinado assunto.

As respostas dos estudantes servem para que o educador compreenda como está o desenvolvimento deles, o acerto não quer dizer que o aluno já domina completamente o conteúdo, assim como o erro não quer dizer que o aluno não entendeu nada do que está sendo ensinado. Nesse sentido, Pedrosa et al (2016, p. 5) destaca que, “as respostas dos alunos aos exercícios têm grande importância, independente de estarem elas corretas ou não”.

Pensando nisso, Cury (2019) apresenta uma abordagem de pesquisa chamada *Análise de Erros*, onde defende a ideia de que a análise de erros é uma abordagem de pesquisa e também uma metodologia de ensino, quando empregada em sala de aula objetiva levar os alunos a questionarem suas próprias soluções, adicionalmente a autora destaca que os educadores devem dar importância às respostas dos alunos, isto porque os erros dão subsídios de análise ao professor para que o mesmo possa formular estratégias que possibilitem um aprendizado mais eficiente.

A partir do erro, o educador tem a oportunidade de assumir um papel importante, pois nesse momento ele pode interferir e orientar seu aluno, porém o professor não pode mostrar a resposta, mas o caminho para que o aluno possa entender o seu erro e refletir sobre o que está sendo feito de errado, apesar da interferência do professor, é importante que o aluno tenha autonomia para que ele possa compreender os seus erros e assim saná-los.

Nesse caminho, Pedrosa et al (2016) enfatiza que a análise de erros propõe que o educador transmita estratégias que permitam aos alunos solucionarem um determinado problema, no entanto, deixando que o próprio aluno repense e refaça, até o momento em que ele chegue ao resultado correto.

É importante que o educador tenha a sensibilidade de identificar o que está sendo feito de errado, pois se tratando do aprendizado em matemática, as respostas erradas que os alunos apresentam, não necessariamente quer dizer que eles não compreenderam o que está sendo posto, visto que, interpretações equivocadas ou até mesmo conceitos matemáticos que são difíceis de entender, podem desencadear outros erros, nesse sentido, Munhoz (2011) fala que “a análise das possíveis dificuldades conceituais juntamente com o educando, pode transformar um simples erro em um aprendizado concreto”.

Desse modo, Lorenzato (2010) e Munhoz (2011) destacam que o professor deve aprender com os erros dos alunos. De fato, é nessa hora que o professor pode ter a oportunidade de compreender a dificuldade do seu aluno, e dessa forma, além de entender o que está sendo feito de errado, ele pode evitar que o aluno desanime e passe a ver a matemática como algo extremamente difícil de ser compreendido.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa, pois queríamos compreender quais eram as principais dificuldades dos alunos quando trabalhavam com as operações de adição e subtração de frações. Desse modo, por meio da abordagem qualitativa buscávamos dados que consistiam em “descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos”. (Goldenberg, 2004, p. 53).

Como o principal objetivo desta pesquisa era compreender as principais dificuldades no aprendizado das operações de adição e subtração de frações a partir dos possíveis erros cometidos pelos alunos, nos apoiamos na teoria da análise de erros. Para Cury (2019, p. 94), “a análise de erros é uma abordagem de pesquisa [...] mas também uma metodologia de ensino, podendo ser empregada quando se detecta dificuldades na aprendizagem dos alunos e se quer explorá-las em sala de aula”.

Destacamos ainda, que a técnica utilizada para a análise dos dados coletados será a análise de conteúdo, que “é uma técnica de investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação” (Bardin, 1977, p. 36).

Em se tratando da escolha da turma e da escola, optamos por uma turma do 7º ano do ensino fundamental da Escola Estadual São José, porque já realizamos a disciplina de Estágio Supervisionado na referida turma, e a partir dessa experiência pudemos observar que esta turma tem dificuldades com as operações de adição e subtração de frações, este inclusive, apontada pelo professor supervisor como um dos conteúdos em que os alunos apresentavam maior dificuldade.

Segundo dados do site QEd (QEd, 2024), o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) da escola em 2021, anos finais do ensino fundamental, foi de 4,8 de uma escala que vai de 0 a 10, também destacamos que o percentual de estudantes com Aprendizado Adequado em Matemática é de 10%, nível considerado Insuficiente, neste nível os alunos apresentam pouquíssimo aprendizado e se faz necessário a recuperação de conteúdos.

Assim, a pesquisa contou com 31 participantes devidamente autorizados através do Termo de Assentimento – TALE e o desenvolvimento da pesquisa na Escola Estadual São José, deu-se nos seguintes momentos.

No primeiro momento, realizamos com os alunos um Teste Diagnóstico que continha 4 problemas e 4 exercícios de adição e subtração de frações e, este teve como objetivo avaliar a base de conhecimento dos alunos e identificar quais os erros mais frequentes ao fazerem exercícios que envolveram o objeto de conhecimento da pesquisa. O tempo utilizado para realização dessa tarefa foi de 96 minutos (2 tempos de aula).

No segundo momento, realizamos uma aula sobre as operações de adição e subtração de frações, com foco nos erros apontados durante a realização do teste diagnóstico. Esta aula teve como objetivo minimizar os erros cometidos pelos alunos durante o teste, reforçar o conteúdo já conhecido por eles e relembrar conceitos que porventura tenham esquecido.

Nessa aula, apresentamos o conteúdo, tiramos dúvidas e realizamos exemplos de exercícios no quadro, juntamente com os alunos, focado nos erros apresentados por eles no teste diagnóstico. Desse modo, evidencia-se que, o educador deve ter, segundo Cury (2019, p. 54), “o cuidado de elencar questões cujos conteúdos estejam de alguma forma relacionados com as dificuldades encontradas”.

Durante essa aula utilizamos um recurso didático chamado Mural das Frações, esse recurso é um material manipulável que serve para fixar o conteúdo, nele podemos comparar, simplificar, somar e subtrair frações, a utilização deste material teve o objetivo de mostrar aos alunos, durante a realização dos exercícios, como é feita a soma ou a subtração de frações de forma concreta.

No terceiro momento, levamos, de dois em dois, todos os alunos para resolverem uma questão no quadro, de modo que, cada aluno sorteava a sua questão, retirando-a aleatoriamente em uma sacola que continha 40 questões de adição e subtração de frações, esta atividade teve por objetivo identificar as principais dificuldades que eles possuíam e também observarmos como eles se comportavam com erros cometidos durante a realização dos exercícios. Nesse momento também utilizamos o Mural das Frações que teve o objetivo de fixar o que foi feito durante o exercício, aqui todos os alunos somaram ou subtraíram no Mural, assim tendo a oportunidade de verificar de maneira palpável o que foi feito no exercício. Os alunos se mostraram bem receptivos e participativos, principalmente na hora do uso do Mural, pois eles demonstraram um grande interesse pelo material.

O tempo utilizado para a aula com foco nos erros dos alunos foi de 96 minutos (2 tempos de aula) e o tempo utilizado para que todos os alunos resolvessem exercícios no quadro foi de 96 minutos (2 tempos de aula).

Estes momentos serviram para coleta de dados que nos ajudaram a identificar os principais erros cometidos pelos alunos, onde pudemos compreender suas principais dificuldades, que era o objetivo principal da pesquisa. A observação assistemática que segundo Prodanov (2013, p. 104) é uma técnica de observação “[...] espontânea, informal, simples, livre, ocasional e acidental, consiste em recolher e registrar os fatos da realidade sem que o pesquisador utilize meios técnicos especiais ou precise fazer perguntas diretas [...]”, junto das anotações em um caderno de campo também serviram como ferramentas para o levantamento de dados, assim como o registro fotográfico que fizemos dos exercícios que os alunos realizaram no quadro.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das respostas dos alunos que será descrita nessa seção, tem por finalidade compreender quais as principais dificuldades dos alunos do 7º ano do ensino fundamental da Escola Estadual São José, Tefé-AM, relacionadas ao estudo das operações de adição e subtração de frações, sendo este o objetivo principal desta pesquisa.

Para a análise dos dados, estabelecemos critérios que emergiram a partir da produção dos participantes durante as atividades realizadas na pesquisa, desse modo, especificamos 5 classificações/categorias para analisarmos esses dados.

**Classe A:** corresponde ao acerto dos alunos, aqueles que responderam de forma clara, conforme o enunciado da questão;

**Classe B:** corresponde aos alunos que desenvolveram parcialmente o raciocínio, mas ao final responderam de forma incorreta;

**Classe C:** corresponde aos alunos que cometem erros no processo do desenvolvimento da questão, mas que por dedução das informações dadas conseguiram responder de forma correta;

**Classe D:** corresponde aos alunos que deixaram a questão em branco, que não sabem ou não entenderam o conteúdo e também engloba os alunos que responderam sem qualquer sentido, apenas para não deixar em branco a questão.

**Classe E:** corresponde aos erros dos alunos originados pela dificuldade em conteúdos anteriores, por exemplo, dificuldade nas operações básicas da aritmética.

Os resultados foram obtidos dos dados produzidos por 31 alunos, através da realização de um teste diagnóstico que continham 8 questões, sendo 4 problemas e 4 exercícios de efetuação de cálculos de adição e subtração de frações. Este teste serviu para que pudéssemos alcançar dois dos três objetivos que nos nortearam na pesquisa, que eram: 1. Avaliar o conhecimento prévio da turma acerca das operações de adição e subtração de frações. 2. Identificar quais são os erros mais frequentes ao fazer exercícios que envolvam as operações de adição e subtração de frações.

A primeira questão do teste teve o seguinte problema: Roberta iniciou uma viagem com  $\frac{5}{6}$  do tanque abastecido e gastou durante a viagem  $\frac{1}{3}$  da capacidade do tanque. Qual fração representa o combustível que sobrou?

Dos 31 alunos, apenas 2 responderam corretamente conforme o enunciado, de modo que efetuaram os cálculos e marcaram a opção correta, assim se enquadrando na **Classe A**, 14 alunos marcaram aleatoriamente uma das opções que a questão disponibilizava, apenas para não deixaram em branco, se enquadrando na **Classe D**, 2 alunos não responderam e 13 alunos tentaram realizar cálculos aleatórios tentado encontrar uma resposta.

Dentre essas respostas dadas, destacamos na figura a seguir uma em que podemos perceber que o aluno pegou os dois denominadores das duas frações e formou o número inteiro 63, posteriormente pegou os numeradores das duas frações e formou o número inteiro 51, em seguida efetuou a subtração desses dois números, obtendo como resultado o número 12, a partir desse número, de algum modo, o aluno deduziu que o 12 representava a fração  $\frac{1}{2}$ , que por coincidência era a resposta correta, se enquadrando na **Classe C**.

**Figura 1:** Resposta “Aluno 06”

1) Roberta iniciou uma viagem com  $\frac{5}{6}$  do tanque abastecido e gastou durante a viagem  $\frac{1}{3}$  da capacidade do tanque. Qual fração representa o combustível que sobrou?

- a)  $\frac{1}{4}$  da capacidade do tanque.

A handwritten subtraction problem showing  $\frac{6}{3} - \frac{5}{3} = \frac{1}{3}$ . The numbers 6 and 5 are written above the fraction line, with 6 having a circled 3 above it. The result 1 is written below the fraction line, with a circled 3 below it.

- b)  $\frac{1}{2}$  da capacidade do tanque.

- c)  $\frac{1}{8}$  da capacidade do tanque.

- d)  $\frac{1}{6}$  da capacidade do tanque.

Fonte: Souza, 2024.

A figura a seguir também mostra um raciocínio parecido com o mencionado anteriormente. Raciocínio este que se mostrou ainda mais complexo e também se enquadra na dificuldade de **Classe C**. Destacamos que essa “regra” errônea criada pelos alunos, de juntar os numeradores e depois os denominadores criando números inteiros para depois subtraí-los ou soma-los, se reproduziu bastante nas respostas.

**Figura 2:** Resposta “Aluno 14”

1) Roberta iniciou uma viagem com  $\frac{5}{6}$  do tanque abastecido e gastou durante a viagem  $\frac{1}{3}$  da capacidade do tanque. Qual fração representa o combustível que sobrou?

- a)  $\frac{1}{4}$  da capacidade do tanque.

A handwritten subtraction problem showing  $5 - 1 = 4$ . The number 5 is written above the minus sign, with a circled 6 above it. The number 1 is written below the minus sign. The result 4 is written below the minus sign.

- b)  $\frac{1}{2}$  da capacidade do tanque.

A handwritten subtraction problem showing  $56 - 13 = 43$ . The number 56 is written above the minus sign, with a circled 56 above it. The number 13 is written below the minus sign. The result 43 is written below the minus sign.

- c)  $\frac{1}{8}$  da capacidade do tanque.

A handwritten subtraction problem showing  $43 - 34 = 9$ . The number 43 is written above the minus sign, with a circled 43 above it. The number 34 is written below the minus sign. The result 9 is written below the minus sign.

- d)  $\frac{1}{6}$  da capacidade do tanque.

A handwritten subtraction problem showing  $12 - 1 = 11$ . The number 12 is written above the minus sign, with a circled 12 above it. The number 1 is written below the minus sign. The result 11 is written below the minus sign.

Fonte: Souza, 2024.

Aqui é interessante destacarmos a importância de analisarmos o processo de construção de conhecimento do aluno, pois se o professor der atenção apenas para o resultado, a dificuldade e o erro do aluno acabam passando despercebidos, concordando com isso Pedrosa et al (2016, p. 5) fala que “o erro não significa que está tudo errado, assim como, se ele acerta, não quer dizer que domine aquele tema. A análise desses fatores é importante para que o professor possa entender melhor seu aluno”.

A segunda questão foi o seguinte problema: A copa do mundo de futebol é um evento esportivo realizado a cada quatro anos, sabendo que  $\frac{1}{4}$  desse evento já aconteceu em países europeus,  $\frac{1}{5}$  em países asiáticos e  $\frac{1}{4}$  em países do continente americano. Qual a fração representa o total de vezes que esses continentes sediaram a copa?

Nessa questão, 15 alunos responderam aleatoriamente, se enquadrando na **Classe D**, apenas marcando uma das opções disponíveis, e por coincidência 6 acertaram, 2 não responderam nada, 2 responderam corretamente conforme o enunciado, de modo que efetuaram os cálculos e marcaram a opção correta, se enquadrando na **Classe A** e os 12 restantes tentaram fazer cálculos aleatórios em busca de encontrar a resposta do problema.

Na imagem a seguir, destacamos a resposta que muitos alunos deram que foi o processo errôneo de somar os numeradores e depois os denominadores, segundo Cury (2019) esse é um dos erros mais comuns entre os alunos e um dos erros mais estudados entre os pesquisadores de frações. Também falando sobre isso, Silva (2019) aponta que essa postura é natural, pois o aluno acaba trazendo conceitos dos números inteiros para dentro dos racionais. Essas respostas que misturam conceitos anteriores e faz com que apareçam dificuldades no entendimento das regras de adição e subtração de frações, se encaixam na **Classe E**.

**Figura 3:** Resposta “Aluno 11”

2) A copa do mundo de futebol é um evento esportivo realizado a cada quatro anos, sabendo que  $\frac{1}{3}$  desse evento já aconteceu em países europeus,  $\frac{1}{5}$  em países asiáticos e  $\frac{1}{4}$  em países do continente americano. Qual a fração representa o total de vezes que esses continentes sediaram a copa?

a)  $\frac{37}{60}$

b)  $\frac{47}{30}$

c)  $\frac{17}{60}$

d)  $\frac{27}{50}$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{3}{60}$$

Fonte: Souza, 2024.

Destacamos também a resposta de um aluno que encontrou o novo denominador das frações, após fazer o processo do M.M.C, porém na hora de fazer o procedimento de encontrar os novos numeradores das frações, não o fez, pois apenas repetiu os numeradores antigos, e acabou errando a questão, se enquadrando na **Classe B**.

**Figura 4:** Resposta “Aluno 16”

2) A copa do mundo de futebol é um evento esportivo realizado a cada quatro anos, sabendo que  $\frac{1}{3}$  desse evento já aconteceu em países europeus,  $\frac{1}{5}$  em países asiáticos e  $\frac{1}{4}$  em países do continente americano. Qual a fração representa o total de vezes que esses continentes sediaram a copa?

a)  $\frac{37}{60}$

b)  $\frac{47}{30}$

c)  $\frac{17}{60}$

d)  $\frac{27}{50}$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{1+1+2}{60} = \frac{3}{60}$$

$$3 \overline{)5} \quad 3 \overline{)2} \\ 3 \overline{)1} \quad 1 \overline{)5} \\ 1 \overline{)1} \quad 1 \overline{)60}$$

Fonte: Souza, 2024.

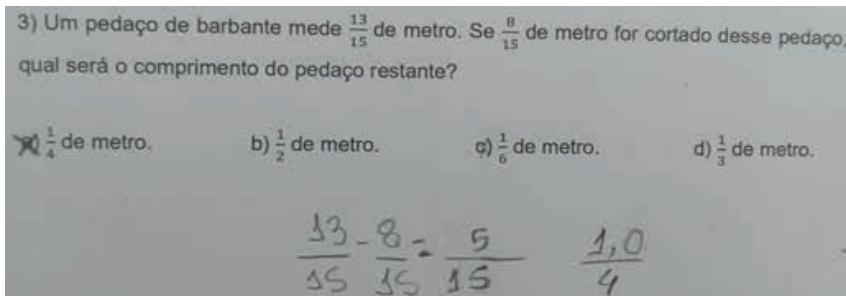
Isso mostra que esse aluno está em processo de construção do conhecimento, pois ele conhece as regras que caracterizam a soma e a subtração de frações com denominadores diferentes, mas não a domina completamente. Isso se torna compreensível, pois “a construção do conhecimento sobre números racionais na sua forma fracionária tem se mostrado, ao longo do processo educativo escolar, complexo para ser compreendido” (Alves; Martens, 2011, p. 8).

A terceira questão teve o seguinte problema: Um pedaço de barbante mede  $\frac{13}{15}$  de metro. Se  $\frac{8}{15}$  de metro for cortado desse pedaço, qual será o comprimento do pedaço restante?

Nessa questão, 9 alunos marcaram aleatoriamente uma das opções que a questão disponibilizava, apenas para não deixaram em branco, se enquadrando na **Classe D**, 2 alunos não responderam, 7 responderam corretamente conforme o enunciado, de modo que efetuaram os cálculos e marcaram a opção correta, assim se enquadrando na **Classe A** e 13 tentaram fazer cálculos para tentar encontrar a resposta, porém sem sucesso.

Dentre os alunos que erraram e tentaram fazer cálculos para tentar encontrar a resposta, destacamos que 8 deles conseguiram fazer os cálculos parcialmente corretos, pois erraram na parte de simplificar a fração e/ou até mesmo nem simplificaram, e por consequência, acabaram escolhendo a opção de resposta incorreta, se enquadrando na **Classe B**. A imagem a seguir destaca uma dessas respostas:

**Figura 5:** Resposta “Aluno 18”



Fonte: Souza, 2024.

Isso mostra que boa parte da turma domina a regra de adição e subtração de frações com o mesmo denominador, porém têm dificuldades em simplificação. Isso exalta a fala de Munhoz (2011) quando ele destaca que a fração, principalmente em suas operações de adição e subtração, tem um processo metódico que exige do

aluno uma compreensão ampla de procedimentos que envolvem esse aprendizado, de fato, a construção de conhecimento em frações requer do estudante uma maior capacidade de absorção de métodos que cercam esse estudo.

A quarta questão teve o seguinte problema: João tinha  $\frac{7}{8}$  de uma barra de chocolate. Se ele comeu  $\frac{1}{4}$  da barra e deu  $\frac{1}{6}$  da barra para sua irmã, qual fração da barra de chocolate João ainda tem?

Nessa questão, apenas 1 aluno respondeu corretamente conforme o enunciado, de modo que efetuou os cálculos e marcou a opção correta, assim se enquadrando na **Classe A**, 14 alunos marcaram aleatoriamente uma das opções que a questão disponibilizava, apenas para não deixaram em branco, se enquadrando na **Classe D**, 2 alunos não responderam e 14 alunos tentaram realizar cálculos aleatórios tentado encontrar uma resposta.

Na resposta destacada abaixo podemos perceber que o aluno apenas efetuou a subtração direta dos numeradores, e tentou fazer o mesmo com os denominadores, no entanto ao fazer isto com os denominadores, imaginamos que este, acreditando não poder colocar um número negativo no denominador, efetuou esta operação dentro do campo dos naturais ficando limitado ao número mínimo zero, percebemos que no cálculo efetuado ao encontrar no numerador o número 5, acreditamos que por aproximação, o aluno marcou a opção (c), pelo fato desta ter no numerador o número 5.

**Figura 6:** Resposta “Aluno 23”

4) João tinha  $\frac{7}{8}$  de uma barra de chocolate. Se ele comeu  $\frac{1}{4}$  da barra e deu  $\frac{1}{6}$  da barra para sua irmã, qual fração da barra de chocolate João ainda tem?

a)  $\frac{7}{12}$       b)  $\frac{3}{8}$       c)  $\frac{5}{12}$       d)  $\frac{11}{24}$

The handwritten work shows the student's attempt at solving the problem. They wrote the equation  $\frac{7}{8} - \frac{1}{4} - \frac{1}{6} = \frac{5}{0}$ . The student has crossed out the first two terms and written a large 5 above the line, followed by a 0 below it, resulting in  $\frac{5}{0}$ .

Fonte: Souza, 2024.

Para Alves e Martens (2011, p. 8) “esses problemas podem estar relacionados à forma como é introduzido esse conteúdo para os estudantes, em que momento e como são tratados os seus primeiros conceitos”. Cury (2019) chama essas dificuldades apresentadas pelos estudantes de “má formação conceitual”, de modo que, o educador precisa está relembrado o conteúdo sempre que elas aparecem.

Nesse cenário, podemos evidenciar também a má formação do conceito de fração, haja a vista que se tivesse bem definido este conceito, o aluno saberia que não pode dividir qualquer número por zero, isso mostra uma defasagem na aprendizagem, em que o aluno mostra dificuldades advindas de conteúdos anteriores, de modo que esse erro se encaixa na **Classe E**.

Destacamos ainda, que durante a realização do teste muitos alunos tinham dúvidas para resolver os problemas propostos, pois muitos alunos nos procuraram com perguntas como: “Isso é para somar?”, “É pra somar ou subtrair?”, “Precisa ler para responder?”, “É só pra marcar?”, dentre outras. Com isso percebemos uma grande dificuldade dos alunos na interpretação dos problemas, evidenciando a problemática da leitura e interpretação de textos de muitos alunos nas escolas, que de acordo com Munhoz (2011) é um dos principais empecilhos dos estudantes para conseguir compreender os conceitos matemáticos.

Isso se refletiu em todos os problemas propostos, acreditamos que pelo fato do aluno não saber interpretar corretamente o problema, muitos tentavam deduzir a resposta e apenas marcaram umas das alternativas que disponibilizava a questão ou marcavam a alternativa que mais se aproximava dos resultados que obtinham durante realização do cálculo, com isso os erros de **Classe D** foram predominantes durante a análise feita.

Nas questões 5(a), 5(b), 5(c) e 5(d), pedimos que os alunos apenas efetassem os cálculos das operações de adição e subtração de frações. Nelas tivemos um número maior de acertos, visto que os alunos não precisavam interpretar um problema para revolvê-las. Porém, nessas questões também se repetiram as dificuldades encontradas nos 4 problemas iniciais do teste como: dificuldades com M.M.C, dificuldades com simplificação, dificuldades com a soma e a subtração com denominadores diferentes, dentre outros. Mas nessas questões queremos destacar o que alguns alunos fizeram, como: “não tenho certeza”, “acho que é assim”, “tá certo professor?”, “não sei fazer”, muitos rabiscos, desenhos, apagou o que tinha feito. As imagens abaixo retratam o que citamos.

**Figura 7: Resposta "Aluno 03"**

$$a) \frac{5}{9} + \frac{7}{9} =$$

$$\frac{5}{3} + \frac{7}{3} = \frac{12}{3}$$

ta certo professor?

Fonte: Souza, 2024.

**Figura 8: Resposta "Aluno 29"**

$$b) \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{5} = \frac{0}{35} \quad \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{5} = \frac{0}{35}$$

Não sei fazer

Fonte: Souza, 2024.

**Figura 9: Resposta "Aluno 17"**

$$c) \frac{9}{7} - \frac{6}{5} = \frac{3}{2}$$

não tenho

$$\frac{9}{7} - \frac{6}{5} = \frac{3}{2}$$

vou deixa

Fonte: Souza, 2024.

**Figura 10: Resposta "Aluno 30"**

$$d) \frac{1}{8} + \frac{3}{4} + \frac{2}{7} = \frac{7}{7}$$

$$\begin{array}{r} \frac{1}{8} \\ + \frac{3}{4} \\ \hline \end{array}$$

acha que é preciso

Fonte: Souza, 2024.

Nesse cenário, queremos evidenciar essas respostas que demonstraram insegurança, isso foi visível tanto nas respostas dadas quanto na hora de fazerem o teste, pois através da observação conseguimos perceber que muitos alunos ficavam inquietos e tinham um semblante de dúvida, na teoria que utilizamos na pesquisa, isso é algo importíssimo, pois ela requer que o educador tenha a sensibilidade de perceber a dificuldade que o aluno expressa através do que ele produz, para assim poder ajudá-lo. Cury (2019) destaca que o erro é um dos principais fatores que desmotivam os alunos e um dos principais fatores que levam a evasão escolar, fatores estes que são um grande motivo de preocupação da comunidade escolar.

Também obtivemos resultados produzidos de uma atividade em que levamos todos os alunos da turma ao quadro para resolverem uma questão sobre adição e subtração de frações e de uma aula que ministramos, nestes dois momentos utilizamos um material didático chamado Mural das Frações que teve como meta a fixação do conteúdo produzido, estes momentos tiveram a finalidade de alcançar o nosso último objetivo que nos norteou na pesquisa, que foi: 3. Descrever como os alunos se comportam com possíveis erros cometidos durante a realização dos exercícios.

A questão que cada aluno resolveu foi de efetuar as operações de adição e subtração de frações e a aula foi produzida e ministrada com foco nos erros cometidos pelos alunos durante a realização do teste diagnóstico. Nesses momentos pudemos

reafirmar as dificuldades encontradas no teste diagnóstico, como: problemas com M.M.C, problemas com simplificação, problemas para somar ou subtrair frações com denominadores diferentes e até problemas para reconhecer a operação matemática utilizada na questão.

Porém, nessa parte queremos evidenciar uma das partes que consideramos muito importante da teoria, que é a de observarmos como os alunos lhe dão com a frustração dos erros, pois muitas das vezes o aluno pode não saber resolver um determinado exercício e cabe ao professor saber fazer uma leitura do que acontece com aquele aluno, Cury (2019, p.52) fala que “é necessário compreender o que o aluno “sabe”, ou melhor, como determinado conhecimento, estabelecido em certo momento de sua história de vida, está funcionando como obstáculo”.

Por conseguinte, no exercício que propusemos, ao se deparem com os erros, os alunos tiveram várias reações diferentes, muitos se mostravam chateados, outros não ligavam, alguns levavam na brincadeira, outros ficaram quietos e se mostravam alheios a situação. Alguns alunos ao se depararem com a dificuldade, logo abandonavam a questão proposta, outros ao se depararem, apagavam o que haviam feito e tentavam refazer os cálculos.

Nesse cenário, perguntamos a cada aluno porque ele não conseguia resolver a questão, e obtivemos respostas diversificadas, como: “eu não aprendi isso”; “a professora não passou isso pra gente”; “isso é chato de fazer”; “não gosto muito de estudar isso”; e uma das respostas que mais prevaleceu foi “eu não gosto de matemática”. Isso vai ao encontro do que muitos autores falam quando apontam que os alunos de um modo geral veem a matemática como algo extremamente difícil, de acordo com Cury (2019) é analisando os erros e as dificuldades dos alunos que o professor deve se apoiar para desmistificar o senso comum de que a matemática é algo para poucos.

Por fim, A tabela a seguir, mostra as classificações de todas as respostas produzidas pelos participantes no teste diagnóstico e no exercício que realizaram no quadro.

**Quadro 1:** Resultados do teste diagnóstico e do exercício feito no quadro.

Questões/Classificações	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E
Questão 1	2	4	2	16	7
Questão 2	2	3	0	17	9
Questão 3	7	9	1	11	3
Questão 4	1	3	0	16	11
Questão 5 (a)	12	6	1	10	2
Questão 5 (b)	1	3	0	15	12
Questão 5 (c)	2	4	1	11	13
Questão 5 (d)	1	3	0	13	14
Questão do quadro	2	3	2	16	8
Frequência	30	38	7	125	79

Fonte: Dos autores, 2024.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou compreender as principais dificuldades dos alunos do 7º ano do ensino fundamental da Escola Estadual São José, relacionadas ao estudo das operações de adição e subtração de frações, para tanto fizemos uma metodologia com abordagem qualitativa utilizando a teoria da análise de erros para alcançarmos o que nos propusemos a pesquisar. De modo, que acreditamos que o objetivo foi alcançado, pois conseguimos elencar uma série de dificuldades que os alunos tiveram quando trabalharam com as operações de adição e subtração de frações.

Os resultados mostraram que os alunos têm dificuldades com simplificação, Mínimo Múltiplo Comum (M.M.C), adição e subtração de frações com denominadores diferentes, leitura e interpretação do problema, dentre outros. O elevado número de erros durante as atividades propostas na pesquisa, são um reflexo dessas dificuldades, isso só reforça a importância de uma análise criteriosa do que é produzido pelos alunos, a fim de que essas dificuldades possam ser superadas é necessário que o educador possa aprender com os erros dos alunos para que assim possa ajudá-los.

Por conseguinte, acreditamos que conseguimos alcançar os três objetivos que nos nortearam nessa pesquisa, visto que, conseguimos apontar os erros mais frequentes dos alunos ao fazerem exercícios que envolvem as operações de adição e subtração de frações, de modo que com isso podemos perceber que a base de conhecimento dos alunos sobre as operações de adição e subtração de frações apresenta um grande déficit, deixando evidente o baixo nível de Aprendizado em Matemática na escola apontado pelo site QEdu e também conseguimos sintetizar como os alunos tendem a se comportar quando se deparam com os erros.

Há ainda que se destacar que a teoria escolhida de analisar os erros dos alunos não pode ser considerada algo ruim, mas sim uma forma natural do educador poder conhecer os seus alunos, uma vez que esse educador pode criar ou ajustar metodologias que se adequem as dificuldades encontradas quando se analisa os erros. De modo que, como pontua Cury (2019), criar uma “biblioteca de erros” é uma maneira de ajudar tanto o educando quanto o educador na identificação das dificuldades que cercam esse estudo.

Assim, acreditamos que esse estudo se torna importante por que esperamos criar subsídios que vão ajudar o educador a entender como superar as dificuldades dos estudantes e também esperamos gerar informações que podem nortear futuras pesquisas a desenvolverem trabalhos que possibilitem contornar as problemáticas apontadas durante esta pesquisa.

Por fim, sugerimos que o educador tenha um olhar reflexivo sobre o modo como ele avalia a produção dos alunos, pois não basta corrigir os trabalhos e apenas atribuir notas para acertos ou erros, é preciso compreender todo o processo que levou o aluno ao erro, é necessário também que o educador incentive o aluno a criar a capacidade de corrigir e superar os seus próprios erros, com isso estaremos formando estudantes com senso crítico, capazes de reconhecer os próprios erros e assim superá-los.

## REFERÊNCIAS

- ALVES. Denis Rogério Sanches; MARTENS, Adam Santos. **Desafios para a construção do conhecimento de frações nas séries intermediárias do Ensino Fundamental**. X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. Curitiba, 7 a 10 de novembro de 2011.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- CURY, Helena Noronha. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. 3<sup>a</sup> ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.
- GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. 3<sup>a</sup> ed. Rev. Campinas. São Paulo: Autores Associados, 2010.

MUNHOZ, Maurício de Oliveira. **Propostas metodológicas para o ensino da Matemática.** Curitiba: Ibpex, 2011.

PEDROSA, Virlane Nogueira Melo; PINHEIRO, Ana Cláudia Mendonça; MENEZES, Daniel Brandão; FONTENELLE, Francisca Cláudia Fernandes. **Sequência Fedathi e Análise de Erros** contribuindo para o ensino de frações atrelado ao jogo **Fraction Matcher**. XII Encontro Nacional de Educação Matemática ISSN 2178-034X. São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.

Portal QEDU. Disponível em: <<https://qedu.org.br/escola/13013831-escola-estadual-sao-jose/>>. Acesso em: 11 jan. 2024.

SILVA, Daniela Mendes Vieira da. **Compreendendo a soma de frações com flutuadores de piscina recortados à luz da teoria dos registros de representação semiótica.** Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco, ISSN 2316-7297 – Vol. 8, Número 2, p. 37-48, 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2<sup>a</sup> ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.