

FRAÇÃO TAMBÉM É NÚMERO?

Lana Thais Santos Silva
Universidade Federal de Sergipe
santoslana89@gmail.com

Viviane de Jesus Lisboa Aquino
Universidade Federal de Sergipe
vjlisboa@yahoo.com.br

Resumo

O presente trabalho apresenta uma discussão acerca do ensino de fração mediante seu significado enquanto número. Os dados coletados são resultado do projeto de pesquisa Aritmética no Ensino Fundamental, a qual sucedeu mediante debates no Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática – GEPEMAT. Tivemos como sujeitos 565 estudantes do 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas do interior do estado de Sergipe. O questionamento se Fração também é número, surgiu após analisarmos o baixo rendimento apresentado pelos sujeitos dessa pesquisa, pois os alunos em sua maioria não compreendem fração como um número que quantifica, mas como uma superposição de dois números naturais, o que acarreta em várias dificuldades posteriores.

Palavras-chave: Fração. Número. Quantifica.

Abstract

The present work presents a discussion about the teaching of fraction through its meaning as number. The data collected is a result of the Arithmetic research project in Elementary School, which was succeeded by debates in the Group of Studies and Research in Mathematical Education - GEPEMAT. We had as subjects 565 students in the 5th to 9th grade of Elementary School of public schools in the interior of the state of Sergipe. The questioning of whether Fraction is also a number, arises because of the low income presented by the subjects of this research, since the students mostly do not understand fraction as a quantifying number, but as a superposition of two natural numbers, which accrues in several difficulties later.

Keywords: Fraction. Number. Quantifies.

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta o resultado de um estudo sobre a concepção de fração mediante seu significado de número. Segundo Bertoni (2009 p.12) “há muita coisa poluindo e escondendo o cristal puro que fração é: um número”, o que acaba dificultando a aprendizagem dos estudantes.

Atualmente, há diversas pesquisas que apontam o baixo rendimento dos alunos quando se trata do ensino de fração. Dessa maneira, buscamos entender porque os alunos não compreendem o significado de fração enquanto número.

Os dados coletados são resultado do projeto de pesquisa Aritmética no Ensino Fundamental, onde foi aplicado um questionário composto por cinco questões que versavam sobre os diferentes significados de fração sendo eles: Número, Parte-todo, Medida, Quociente e Operador Multiplicativo. Esse projeto, surgiu a partir de discussões feitas no Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática – GEPEMAT sobre a compreensão do conteúdo de frações.

No texto apresentamos uma análise feita a partir de um recorte da pesquisa já mencionada, onde foram analisadas as respostas dadas por alunos, do 5º ao 9º ano do ensino fundamental de quatro escolas do estado de Sergipe, ao responder uma questão que abordava o significado de número.

São muitos os pontos que devem ser avaliados sobre as dificuldades no ensino de fração. Mas, com esse trabalho apresentamos algumas das dificuldades que enquanto docentes devemos buscar sanar.

FRAÇÃO ENQUANTO NÚMERO

Historicamente a matemática foi/é construída em cima de vários mitos, os quais contribuíram/contribuem para algumas dificuldades estabelecidas no processo de ensino-aprendizagem. Vista como um “bicho de sete cabeças” e uma ciência morta, a matemática é considerada a disciplina mais difícil por muita gente, isso devido a vários fatores.

Os principais motivos para o preconceito com a matemática estão associados à abordagem utilizada no ensino da mesma. Na contemporaneidade tem-se buscado romper vários paradigmas presentes no ensino de matemática como, por exemplo, o ensino mecânico de fórmulas onde o aluno é mero reprodutor destas, sem autonomia em seu processo de aprendizagem.

Para motivar, oportunizar um ensino no qual o aluno possa formar suas próprias conjecturas, existe uma necessidade de ensinar a matemática trabalhando os significados dos conceitos, não apenas expondo regras e fórmulas, pois

Aprender matemática é mais do que manejar fórmulas, saber fazer contas ou marcar x nas respostas: é interpretar, criar significados, construir seus próprios instrumentos para resolver problemas, estar preparado para perceber estes mesmos problemas, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de conceber, projetar e transcender o imediatamente sensível (PARANÁ, 1990, p.66).

Em contrapartida, mesmo tendo essa visão e com alterações no ensino através de propostas inovadoras, de modo geral os professores compreendem essa necessidade, porém abordam determinados conteúdos fazendo uso de regras e procedimentos, é o caso, por exemplo, de frações. O qual é trabalhado na maioria das vezes mediante uma única perspectiva/significado. Contribuindo assim para uma matemática defasada.

Muitas pesquisas já apontam várias dificuldades no ensino e aprendizagem de frações. E de acordo com Magina e Campos (2008, p.26) “No que diz respeito à aprendizagem, os alunos podem até apresentar algumas habilidades em manipular os números racionais, sem necessariamente ter uma compreensão clara do conceito”. Isso é evidenciado em vários estudos. Podemos perceber esse fato quando questionamos os alunos utilizando um problema com o qual eles não estejam habituados, onde apenas o uso de fórmulas não será suficiente para a resolução, e constatamos que muitos alunos nem tentam resolver.

Muitos pesquisadores já nos apontam que a maioria das discussões feitas em sala de aula, sobre os números fracionários são realizadas seguindo o conceito de parte-todo, se restringindo à contagem de partes em que o inteiro foi dividido e quantas partes serão tomadas. Isso é visível no trabalho de Magina e Campos (2008, p.25-26), por exemplo, quando nos informa que há “uma forte tendência para traduzir esse conceito apenas utilizando a exploração do significado parte-todo, a partir de sua representação a/b com a, b naturais e $b \neq 0$ ”.

Essa abordagem acaba limitando a função dos números fracionários, contribuindo assim para o não entendimento dos mesmos. Assim noções de fração enquanto número, medida, quociente e operador multiplicativo ficam um pouco de lado, isso acarreta num processo bem peculiar, a saber, os alunos não conseguem avançar suas conjecturas, pois ficam presos na concepção de parte-todo.

Bertoni afirmar que ao trabalhar com frações

O foco principal é tornar clara para a criança a existência de situações significativas do contexto que demandam a introdução de novos números. Números têm que funcionar na vida não só em figuras divididas, onde nem adquirem verdadeiramente esse significado. (BERTONI, 2009 p.12)

Logo é preciso ressaltar que devemos encontrar caminhos, propostas que contribuam “na construção de **um número**, explicitando a quem vem esse número e o que ele **quantifica**, bem como suas relações com os números naturais.” (Bertoni, 2009, p. 20-21, grifo nosso). Isso com o intuito de sanar algumas dificuldades persistentes no ensino de fração. Pois, tal conceito é abordado por muitos em cima de regras e fórmulas, sem oferecer aos alunos subsídios para entender a real definição de número fracionário.

Silva, Barrêto e Amorim (2017) em seu trabalho perceberam que um dos fatores para o conceito de fração ser mal compreendido, é o fato dos alunos associarem as propriedades particulares dos números naturais aos números fracionários, eles apontam que isso foi evidenciado principalmente em questões que envolviam comparação entre frações. Os PCN também salientam essa dificuldade, quando afirma que ao trabalhar com fração

os alunos acabam tendo que enfrentar vários obstáculos: Um deles está ligado ao fato de que cada número racional pode ser representado por diferentes (e infinitas) escritas fracionárias; por exemplo, $1/3$, $2/6$, $3/9$ e $4/12$ são diferentes representações de um mesmo número; outro diz respeito à comparação entre racionais: acostumados com a relação $3 > 2$, terão que construir uma escrita que lhes parece contraditória, ou seja, $1/3 < 1/2$. (BRASIL, 1997, p.63).

Moutinho (2005, p.43) apresenta em sua dissertação, baseado em outros trabalhos, o papel da contextualização no ensino de frações. Apontando que ao contextualizar esse estudo, fração torna-se algo mais significativo do que quando trabalhado só com símbolos ou algoritmos. Isso, é evidenciado quando apresenta o fato que, ao perguntar aos alunos a situação “Suponha que você tem duas pizzas do mesmo tamanho e você corta uma em 6 pedaços de tamanhos iguais e você corta a outra em 8 pedaços de tamanhos iguais. Se você receber um pedaço de cada pizza, de qual você ganhará mais?” e logo em seguida “diga-me que fração é maior $\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{8}$?” na situação contextualizada

os estudantes tiveram sucesso [...], contudo em situações em que os estudantes depararam-se com problemas simbólicos mostram muitas dificuldades – repostas por meio de algoritmos falhos ou comparações inadequadas. Por exemplo, ao comparar $\frac{1}{8}$ com $\frac{1}{6}$, muitos estudantes alegaram que $\frac{1}{8}$ era maior que $\frac{1}{6}$, pois 8 é maior que 6. (MOUTINHO, 2005, p.43).

Esse resultado, além de nos mostrar a importância de abordar e supor situações cotidianas, revela que os alunos fazem associação dos números fracionários com os números naturais, o que acaba levando ao erro como já havíamos mencionado nesse trabalho.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de um estudo de natureza principalmente qualitativa, que, segundo Gonsalves (2011) preocupa-se com a compreensão e interpretação dos fenômenos fornecidos pelos envolvidos na pesquisa. Além disso utilizamos dados quantitativos para fazer a análise geral do desempenho dos sujeitos, para posteriormente fazer uma análise qualitativa destes dados.

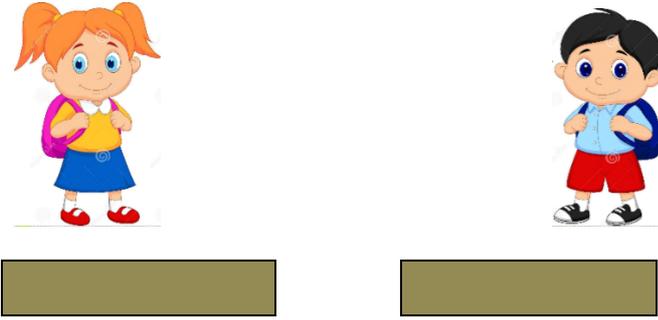
A coleta de dados, foi realizada a partir de um levantamento feito em quatro escolas públicas do estado de Sergipe, onde ao todo 565 alunos distribuídos do 5º ao 9º ano do ensino fundamental, com uma média de aproximadamente 113 alunos por ano escolar, responderam o questionário que continha cinco questões abordando significados diferentes de fração. Sendo assim, podemos dizer que esta é uma pesquisa de campo, a qual exige que o pesquisador vá até o espaço onde o fenômeno ocorre ou ocorreu para reunir as informações a serem analisadas (GONSALVES, 2011).

Para fundamentar nosso trabalho e nos auxiliar na conjectura de nossas hipóteses, inicialmente realizamos um levantamento bibliográfico, no sentido de analisar livros, artigos que já tratam do ensino de frações.

O instrumento utilizado para a coleta desse estudo especificamente, foi o problema do Quadro 1, essa questão faz parte do questionário da pesquisa intitulada de “ARITMÉTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL”, e que já havia sido apresentado por Magina e Campos no trabalho, “A fração nas perspectivas do professor e do aluno dos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental”. Através do problema selecionado para ser analisado, buscamos compreender de maneira minuciosa as dificuldades que os alunos têm ao trabalharem com o significado de fração como número.

Quadro 1 – Problema aplicado aos alunos

Maria e Paulo receberam uma barra de chocolate de mesmo tamanho cada um. Maria comeu $\frac{1}{4}$ do chocolate dela e Paulo comeu $\frac{1}{2}$ do chocolate dele.
Quem comeu mais chocolate, Maria ou Paulo?



Fonte: Magina e Campos (2008, p. 30)

A identificação dos protocolos dos alunos deu-se da seguinte maneira: o primeiro número corresponde ao nº da escola, o segundo o ano escolar e o terceira o nº do estudante, por exemplo o protocolo “3.8.24” pertence ao estudante nº 24, do oitavo ano, da Escola 3.

ANÁLISE DE ALGUNS RESULTADOS

A análise dos dados foi feita em dois momentos. O primeiro deles, considerando as respostas como em branco, corretas ou incorretas, onde fizemos um levantamento estatístico das respostas apresentadas. Em seguida nos atentamos a uma análise qualitativa, buscando estudar e investigar os erros cometidos pelos sujeitos, pois, através da análise de erros temos a oportunidade de “avaliar o conteúdo das soluções dos estudantes, passando pelas etapas de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, obtendo informações que nos permitem avançar no conhecimento das causas dos erros”. (CURY, BISOGNIN & BISOGNIN, 2009, p. 1).

Sobre a primeira análise o rendimento dos alunos de cada escola foi similar conforme a tabela abaixo

Tabela 1 – Levantamento geral da questão analisada

Escola	Escola 1		Escola 2		Escola 3		Escola 4		Geral	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Resposta Correta	37	23,72%	21	16,28%	56	34,78%	36	30,25%	150	26,55%
Resposta Incorreta	117	75,00%	101	78,29%	103	63,98%	80	67,23%	401	70,97%
Resposta Em Branco	2	1,28%	7	5,43%	2	1,24%	3	2,52%	14	2,48%
Nº Alunos	156		129		161		119		565	

Fonte: Acervo da pesquisa

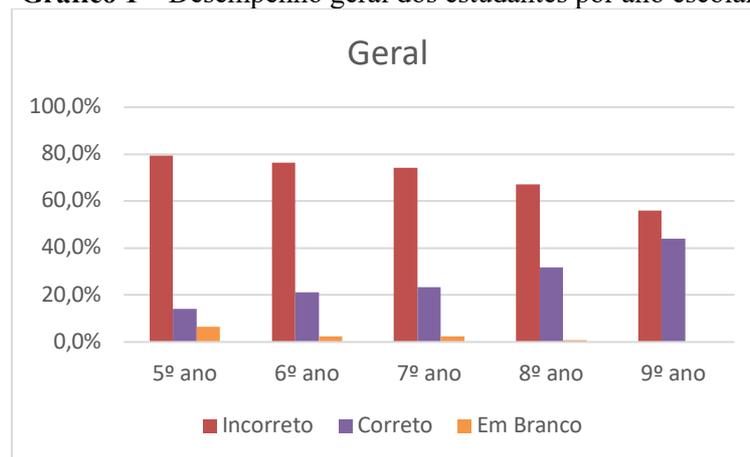
Ao analisar a tabela percebemos que as quatro escolas apresentaram um rendimento médio de 70% de respostas incorretas e 26% de respostas corretas, o que se assemelha com os resultados apresentados em pesquisas anteriores como a de Silva, Barrêto e Amorim (2017), que podemos observar no Quadro 2, o resultado de dois questionários, o I feito antes da intervenção dos autores e o II posterior ao desenvolvimento de uma atividade com a utilização de material manipulável. Mas o que nos interessa são os dados do Questionário I, o qual nos apresenta que questões que envolvam a comparação de fração, seja em uma questão contextualizada, comparação direta entre frações ou com figura (parte-todo) tiveram rendimento baixo.

Quadro 2 – Resultado da pesquisa de Silva, Barrêto e Amorim

Tabela 4: Levantamento geral			
Tipo de Questão	Categoria	Questionário 1	Questionário 2
Questão com Figura	Correta	85,3%	67,6%
	Incorreta	14,7%	32,4%
Questão Contextualizada	Acertou	2,9%	88,2%
	Errou	91,2%	5,9%
Questão de Comparação	Em Branco	5,9%	5,9%
	Acertou 5 itens	0,0%	14,7%
Direta (Questão com 5 itens)	Acertou 4 itens	0,0%	58,8%
	Acertou 3 itens	20,6%	17,7%
	Acertou 2 itens	58,8%	2,9%
	Acertou 1 item	14,7%	5,9%
	Errou Todas	5,9%	0,0%

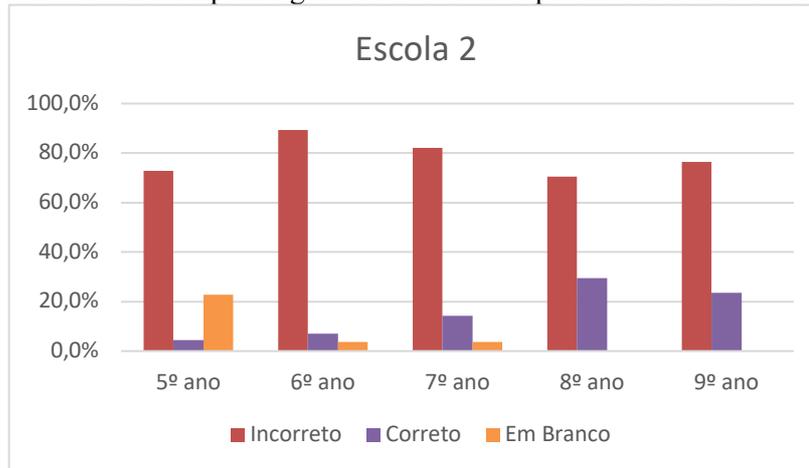
Fonte: SILVA, BARRÊTO e AMORIM (2017, p.7)

Podemos notar no gráfico a seguir o desempenho dos estudantes por ano escolar, donde iremos perceber que a maioria dos alunos apresentam dificuldade em trabalhar com fração.

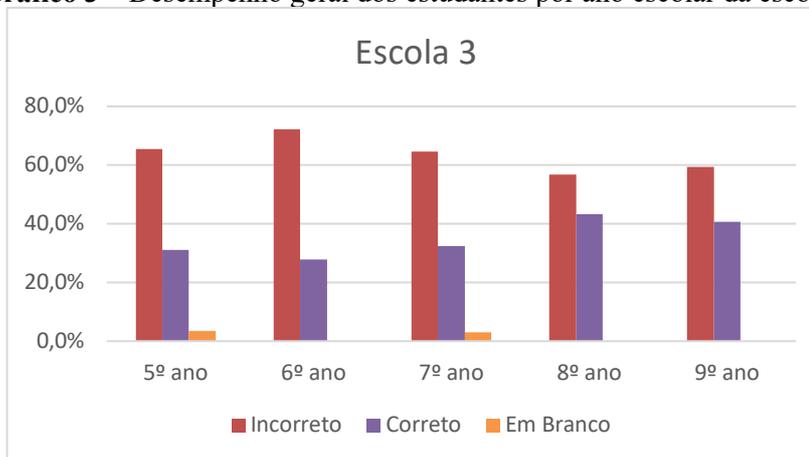
Gráfico 1 – Desempenho geral dos estudantes por ano escolar

Fonte: Dados dos autores

Em termos percentuais podemos notar que, no geral, o 9º ano foi o de melhor rendimento com 44% de acertos, enquanto o 5º o de pior com 14,2% de acertos. Isso poderia nos mostrar que a maturidade dos estudantes ajuda na compreensão desse significado de fração, mas fazendo a análise de cada escola podemos verificar que esse fato não acontece, veja nos gráficos a seguir, das escolas dois e três o ano que apresentou melhor rendimento não foi o 9º ano como era esperado.

Gráfico 2 – Desempenho geral dos estudantes por ano escolar da escola 2

Fonte: Dados dos autores

Gráfico 3 – Desempenho geral dos estudantes por ano escolar da escola 3

Fonte: Dados dos autores

Como não foi feito um acompanhamento dessas turmas, não podemos afirmar se há ou não esse amadurecimento, o que sabemos é que existe uma enorme necessidade de aprofundamento no ensino deste conteúdo tendo em vista que de modo geral 70,7% das respostas foram incorretas e 4,2% em branco, enquanto apenas 25,1% estavam corretas.

Antes de analisar os tipos de erros encontrados vale ressaltar duas resoluções corretas que mostram dois diferentes procedimentos que os alunos utilizaram. A resolução da Figura 1 mostra que o aluno representou como parte-todo o problema para encontrar a solução e na Figura 2 podemos perceber que o estudante tem compressão do que representa cada fração, sendo esta um número, uma quantidade.

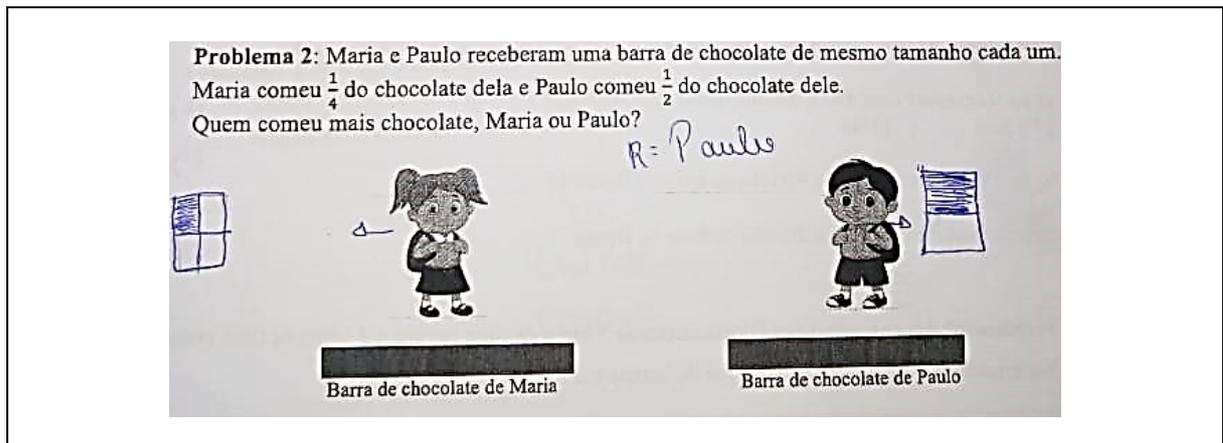


Figura 1: Protocolo 3.7.2
Fonte: Acervo da pesquisa

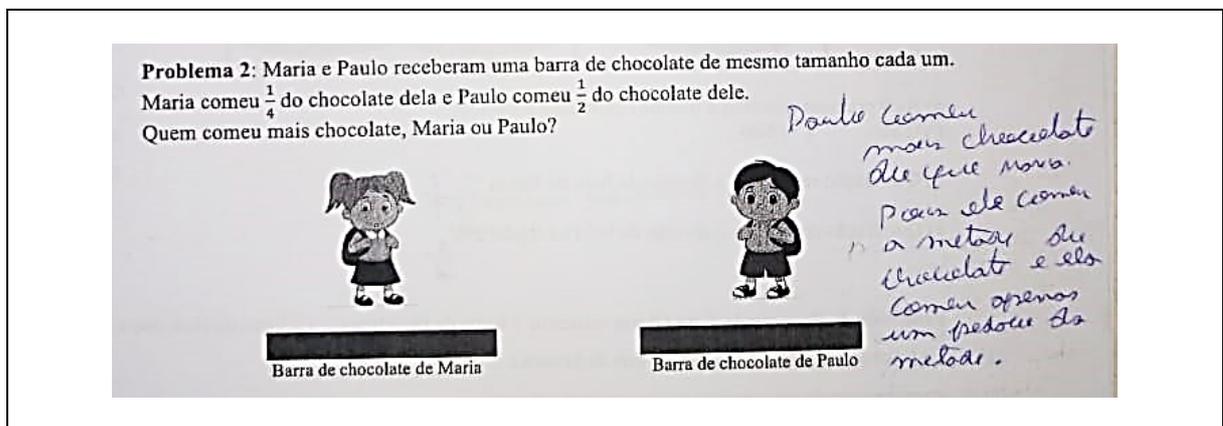


Figura 2: Protocolo 3.9.29
Fonte: Acervo da pesquisa

Ao analisar as resoluções feitas pelos alunos, percebemos que houveram quatro tipos de erros, os quais numeramos de um a quatro.

- Erro 1 foi o que os alunos utilizaram as relações dos números naturais e compararam $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$ como comparam 2 e 4, desconsiderando as propriedades dos números racionais.
- Erro 2 os alunos efetuaram a divisão $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$ e concluíram que 0,5 era menor do que 0,25.
- Erro 3 os estudantes afirmaram que $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$ eram iguais.
- Erro 4 os alunos somaram numerador com denominador.

O Erro 1 foi o mais cometido pelos sujeitos, a Figura 3 nos confirma que os alunos têm dificuldades em entender que as frações são novos números que pertencem a outro conjunto, que por sua vez possui relações diferentes daquelas do conjunto dos números naturais. Esse tipo de erro já era esperado como havíamos mencionado na fundamentação teórica embasado em Silva, Barrêto e Amorim (2017) e nos PCN.

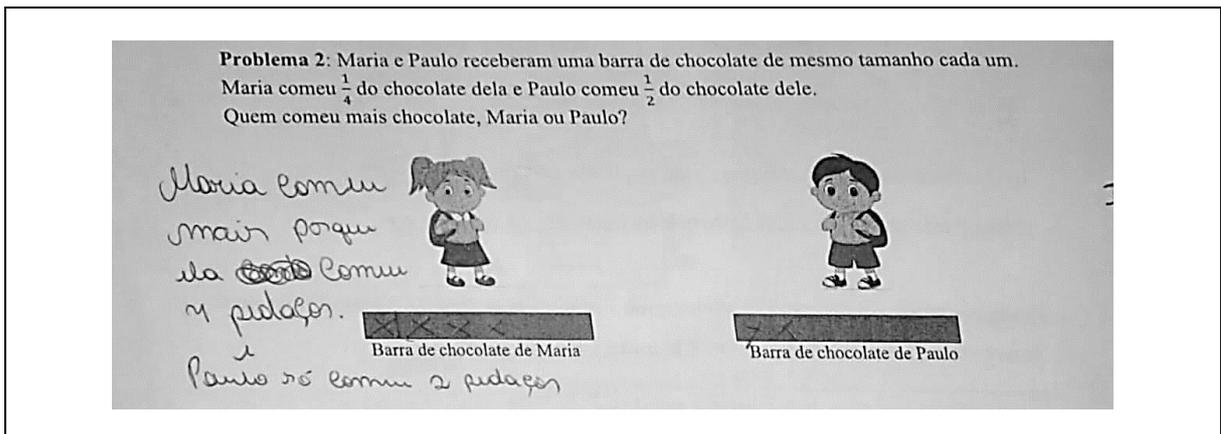


Figura 3 – Tipo de Erro 1. Protocolo 3.8.24

Fonte: Acervo da pesquisa

Podemos observar o Erro 2 na Figura 4, esse tipo de erro foi uma surpresa para nós, pois nos mostrou que o aluno compreende o conceito de fração, mas apresenta dificuldade ao trabalhar com números decimais, visto que eles fazem a divisão correta mas ao analisar 0,25 e 0,5 os estudantes compararam 25 com 5, e por isso concluem que $0,25 > 0,5$.

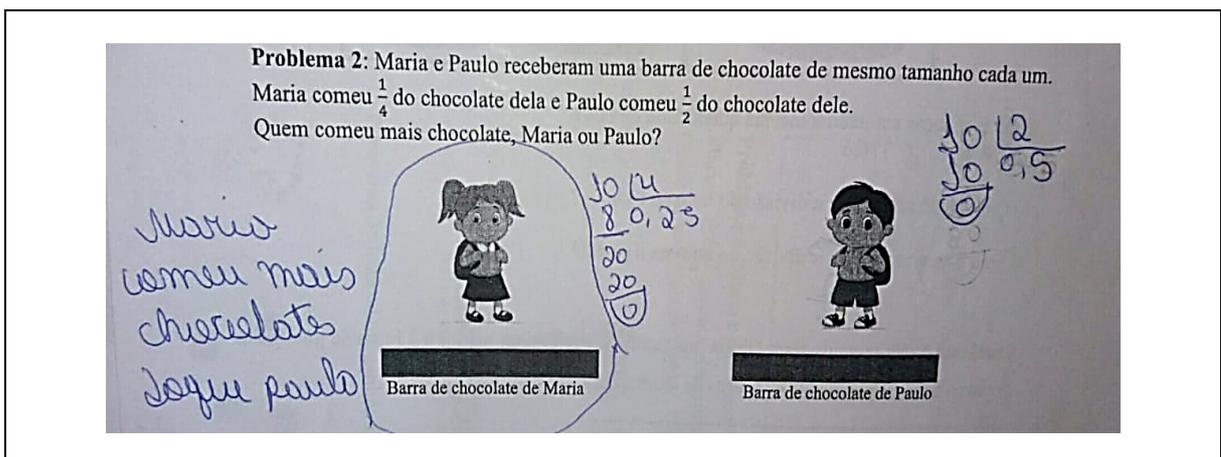


Figura 4 – Tipo de Erro 2. Protocolo 3.8.3

Fonte: Acervo da pesquisa

No Erro 3 como os alunos não apresentaram os procedimentos que levaram a tal conclusão, não sabemos o que levou-os a concluir essa igualdade, mas presumimos que eles

observaram as barras abaixo das imagens ilustrativas e como ambas têm mesmo tamanho alegaram que Maria e Paulo comeram a mesma quantidade, como podemos observar na Figura 5.

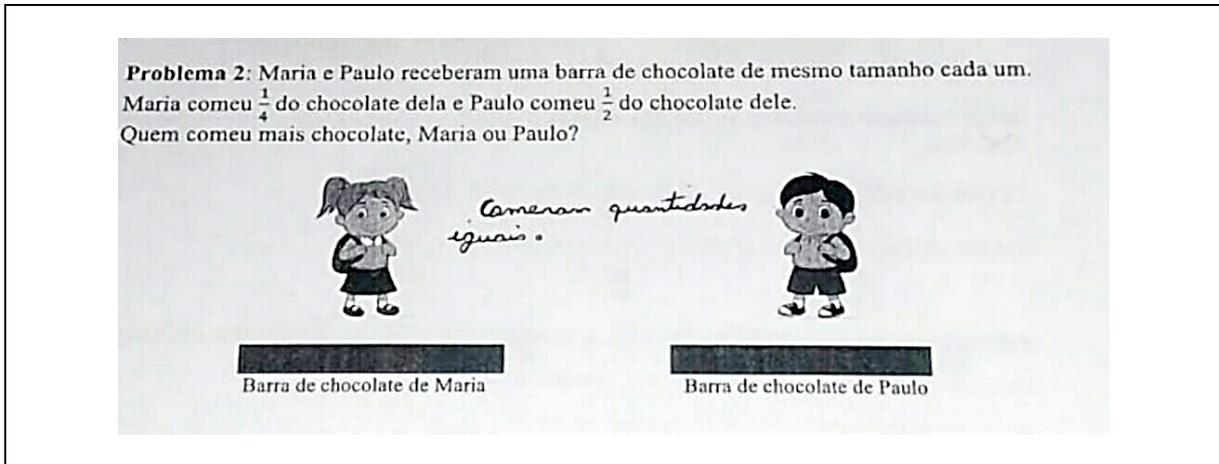


Figura 5 – Tipo de Erro 3. Protocolo 3.9.18

Fonte: Acervo da pesquisa

No Erro 4 o que levou os alunos a concluir que Maria havia comido mais que Paulo foi a atitude de somar o numerador com o denominador, e como Maria comeu $\frac{1}{4}$ seguindo o raciocínio dos estudantes Maria comeu 5, pois $1 + 4 = 5$ enquanto Paulo só 3, decorrendo do cálculo $1 + 2$. Podemos perceber com essa análise que estes estudantes ainda não têm o entendimento do que representa uma fração, e muito menos que esta é um número que quantifica, por isso a comparação dessas frações não faz sentido para grande parte do alunado.

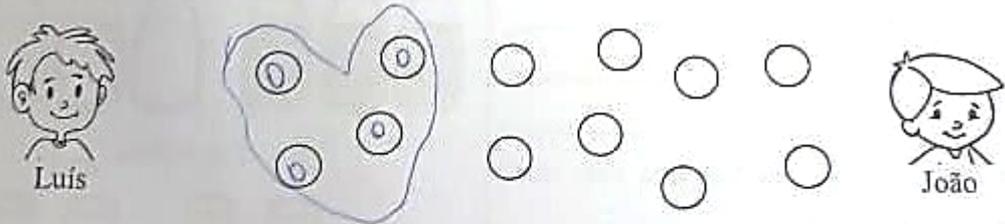
A percepção desse erro aconteceu na comparação com a questão seguinte do questionário objeto da pesquisa “ARITMÉTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL” antes apresentada.

O protocolo a seguir ilustra a situação, onde o estudante responde apenas que Maria come mais com um X na figura da menina, no entanto na questão seguinte para responder quanto é $\frac{1}{3}$ de 12 ele circula 4 bolinhas de gude, e $\frac{2}{3}$ de 12 responde 5. Nesta solução mesmo com o item a) correto, entendemos que o processo utilizado foi de somar $2 + 3 = 5$ no item b), o que gerou uma nova possibilidade para o acerto do item a), a de ter somado $1 + 3 = 4$, e com isso a pessoa ter respondido a questão anterior com o mesmo raciocínio.

Problema 2: Maria e Paulo receberam uma barra de chocolate de mesmo tamanho cada um. Maria comeu $\frac{1}{4}$ do chocolate dela e Paulo comeu $\frac{1}{2}$ do chocolate dele. Quem comeu mais chocolate, Maria ou Paulo?



Problema 3: João e Luis ganharam bolinhas de gude de seu avô.



a) João ganhou $\frac{1}{3}$ das bolinhas de gude. Circule as bolinhas que João ganhou.

b) Luis ganhou $\frac{2}{3}$ das bolinhas de gude. Quantas bolinhas Luis ganhou?

5 bolinhas

Figura 6 – Tipo de Erro 4. Protocolo 1.7.1

Fonte: Acervo da pesquisa

Assim, reafirmamos a necessidade de trabalhar o conceito de fração enquanto número, mostrando que esse “novo número” quantifica. Uma vez que, nossos dados apontam que os alunos realmente não entendem fração como sendo um número.

Logo, nós enquanto educadores, devemos buscar abordagens que incentivem a **construção** dos números racionais, de maneira que os estudantes possam mais tarde distinguir suas propriedades dos demais números. Pois, é importante ressaltar que o aluno ao se deparar com situações como representar uma fração na reta numérica, por exemplo ao representar $\frac{2}{3}$ o sujeito,

[...] deverá reconhecer, a princípio, a fração $\frac{2}{3}$ como um número (significado) e não uma superposição de dois números naturais. Deverá perceber, ainda, que todo número tem um ponto correspondente na reta numérica e que sua localização depende do princípio de ordenação (invariante), isto é, $\frac{2}{3}$ é um número compreendido entre 0 e 1. Mesmo considerando esse intervalo, há necessidade que o sujeito compreenda que à direita e à esquerda de $\frac{2}{3}$ há ainda infinitos números. (MOUTINHO 2005, p. 37).

Dessa forma os alunos compreenderão que cada fração é um **número** que quantifica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo mostrou algumas das dificuldades presentes no ensino de fração, em particular, o conceito de número, o que nos fez refletir acerca do ensino de matemática, levando em conta os aspectos metodológicos e propostas pedagógicas que possam ajudar a romper algumas dessas dificuldades.

Assim trabalhar elementos pedagógicos que remetam o posicionamento na reta numérica são fundamentais para construir a ideia de número. Além disso, levar atividades que façam os alunos comparar frações entre si também podem auxiliar nesse processo, tendo em vista, que o importante é propor ações que remetam a quantificação e o poder desse número.

Devido à complexidade que envolve os números racionais, entendemos que sua abordagem em sala de aula realmente não é fácil. Mas, compreendendo bem suas propriedades, o professor é capaz de levar os alunos a entender que esses são necessários, e pode incentivá-los a buscarem solucionar alguns problemas que acarretem na construção dos números racionais, os quais têm características próprias. Proporcionando assim o entendimento de que fração também é número.

REFERÊNCIAS

BERTONI, N. E. **Educação e Linguagem Matemática IV** Frações e Números Fracionários. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CURY, H. N.; BISOGNIN, E.; BISOGNIN, V. **A análise de erros como metodologia de investigação**. In: ProfMat, 2009, Viana do Castelo-Portugal. ProfMat2009. Lisboa: APM, 2009. v. 1. p. 1-12.

GONSALVES, Elisa Pereira. **Conversas Sobre Iniciação à Pesquisa Científica**. 5. ed. Campinas: Alínea, 2011

MAGINA, S.; CAMPOS, T. M. M. A fração nas perspectivas do professor e do aluno dos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental. **Bolema**, Rio Claro, Ano 21, N. 31, 2008, p.23-40.

MOUTINHO, Leonel Valpereiro et al. **Fração e seus diferentes significados: um estudo com alunos das 4^a e 8^a séries do ensino fundamental**. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação)-Pontificia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11112>>. Acesso em 02 de junho de 2018.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná**. Curitiba, SEED,1990.

SILVA, L. T. S.; BARRÊTO, D. M.; AMORIM, M. E. A. **O uso do frac-soma no ensino de frações como ferramenta de aprendizagem**. In: XI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. ISSN: 1982-3657. Sergipe, 2017.

Submetido em 19 de setembro de 2018.

Aprovado em 19 de fevereiro de 2019.