UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – DCET CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA



Ricardo Silva Moreira

ERROS COMETIDOS PELOS ALUNOS AO ESTUDAR NÚMEROS RACIONAIS NA SUA FORMA FRACIONÁRIA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE VITÓRIA DA CONQUISTA

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

Ricardo Silva Moreira

ERROS COMETIDOS PELOS ALUNOS AO ESTUDAR NÚMEROS RACIONAIS NA SUA FORMA FRACIONÁRIA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE VITÓRIA DA CONQUISTA

Monografia apresentada ao curso de licenciatura plena em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Vitoria da Conquista – Ba sob orientação do professor Jonson Ney Dias da Silva.

ERROS COMETIDOS PELOS ALUNOS AO ESTUDAR NÚMEROS RACIONAIS NA SUA FORMA FRACIONÁRIA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE VITÓRIA DA CONQUISTA

Ricardo Silva Moreira
BANCA EXAMINADORA
Professor orientador Jonson Ney Dias da Silva
Prof ^a Ana Paula Perovano dos Santos Silva
Prof ^a Taíse Sousa Santana

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pela vida e por estar sempre ao meu lado me dando forças para vencer cada obstáculo que encontro pela frente e me mantendo também sempre de cabeça erguida.

À minha família que sempre está do meu lado, me dando amor, carinho compreensão e incentivando sempre a ir em busca dos meus objetivos.

Ao meu orientador Jonson pela dedicação, paciência e compreensão, pois assim como os outros seres humanos, sou cheio de falhas.

A todos os professores e colegas do curso por terem dividido as alegrias e tristezas, tornando assim uma segunda família.

A professora da turma utilizada para a pesquisa, e a todos os alunos participantes, pois sem eles esse trabalho não existiria.

A todas as pessoas que contribuíram para a realização dessa etapa em minha vida, seja diretamente ou indiretamente.

RESUMO

O presente estudo visa identificar os erros cometidos pelos alunos ao estudar os

números racionais na sua forma fracionária, em uma escola pública de Vitória da Conquista

através de estudos relacionados e a aplicação de um questionário em uma turma do sétimo ano

do Ensino Fundamental. Este questionário foi baseado nos quatro significados (parte-todo,

operador multiplicativo, quociente e razão) propostos pelos Parâmetros Curriculares

Nacionais (PCNs). Os resultados apontaram que a grande parte dos alunos não conseguiu

entender a relação que existe entre o numerador e o denominador, também se mostraram

confusos quando trocaram o traço da fração pela vírgula dando a entender que procuravam

fazer uma relação com a representação decimal.

Palavras-chave: Dificuldades, números e significados.

ABSTRACT

in its fractional form, in a public school in Vitória da Conquista through related studies and

This study aims to identify the mistakes made by students studying rational numbers

the application of a questionnaire to a group of seventh year of elementary school. This

questionnaire was based on the four meanings (part-whole, multiplicative operator, quotient

and reason) proposed by the National Curriculum Parameters (PCNs). The results showed that

the majority of the students could not understand the relationship between the numerator and

the denominator, were also exchanged confused when the trace of the fraction by comma

implying that sought a relationship with the decimal representation.

Key-words: Difficulties, numbers and meanings.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
SURGIMENTO DOS NÚMEROS RACIONAIS	8
SIGNIFICADOS DO NUMERO RACIONAL	,,,,,,9
METODOLOGIA	10
ANÁLISE DE DADOS	11
> PARTE-TODO	12
> OPERADOR MULTIPLICATIVO	14
> QUOCIENTE	17
➤ RAZÃO	
CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	25
ANEXO	

INTRODUÇÃO

Durante a minha graduação, quando realizei o Estágio Supervisionado I em uma turma do 6º ano do ensino fundamental de Vitória da Conquista – Ba, observei que havia algumas dificuldades no que diz respeito ao estudo dos Números Racionais na sua forma fracionária. Isso me deixou bastante inquieto, pensando até que o problema estaria em meu método de trabalhar esse conteúdo, porém estive conversando com alguns professores da área de Matemática, que me afirmaram que isso é bastante comum, a partir de então tive a curiosidade de estudar um pouco mais sobre o tema e então surgiu a ideia de realizar um trabalho voltado para o estudo dessas dificuldades.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os números racionais é um dos conteúdos mais complexos que são estudados inicialmente no segundo ciclo do Ensino Fundamental e concluídos nos ciclos posteriores, contudo vemos que grande parte dos alunos tem dificuldades em compreendê-lo, no entanto muitos professores também se deparam com algum tipo de dificuldade e com isso acabam recorrendo a métodos baseados na memorização e repetição, deixando de incentivar a curiosidade dos alunos na descoberta dos conceitos envolvidos.

Grande parte dos alunos não consegue compreender o real significado dos números racionais, e muitas vezes esse significado nem é exposto a eles. Até mesmo os próprios professores muitas vezes preferem dar maior atenção a outros conteúdos do que levar adiante o estudo dos números racionais, seja por vontade própria ou simplesmente seguindo as regras da unidade escolar. (ROSA, 2007)

Apesar de alguns alunos apresentarem certos conhecimentos em relação aos números racionais, mesmo assim não possuem a compreensão devida desse conteúdo, sobre isso, Nunes e Bryant (1997) discutem que:

Às vezes os alunos parecem ter uma compreensão completa de frações e ainda não tem. Eles usam os termos fracionários certos; eles falam sobre frações coerentemente; eles resolvem alguns problemas fracionais; mas diversos aspectos cruciais das frações ainda lhes escapam. De fato, as aparências podem ser tão enganosas que é possível que alguns alunos passem pela escola sem dominar as dificuldades das frações e sem que ninguém perceba. (NUNES; BRYANT, 1996 apud MAGINA; CAMPOS, 2008, p.26).

Isso realmente tem acontecido, pois no momento das aulas de Estágio Supervisionado citadas anteriormente, os alunos mostravam que estavam entendendo o conteúdo, porém, no momento das avaliações esse entendimento não transparecia.

Já Valera (2003), discute que existe uma falta de ligação entre o conteúdo estudado e a aplicação do mesmo no cotidiano, além disso, muitos professores estão interpretando as frações apenas como partes da unidade, isso por que o livro didático utilizado como material de apoio não possui a preocupação de estar fazendo uma relação com o dia a dia do aluno.

Pode-se notar que muitas são as dificuldades enfrentadas pelos alunos no que diz respeito ao estudo dos Números Racionais, isso porque fatores como: livro didático adotado, carga horária destinada ao estudo desse conteúdo, estudos dos diversos significados do Número Racional feitos de forma separada e até mesmo as dificuldades enfrentadas pelo professor, interferem de forma significativa na construção dos conceitos. (PROCHNOW, 2010)

Com o objetivo de identificar os erros cometidos pelos alunos ao estudar os Números Racionais na sua forma fracionária em uma escola pública de Vitória da Conquista, foi feito um estudo em uma turma composta por 27 alunos, tendo como base os fatores que interferem na construção e compreensão dos conceitos envolvidos. O tempo destinado a resolução do questionário aplicado foi de 2 horas/aula.

Este trabalho visa contribuir de forma significativa na minha graduação, proporcionando uma melhor formação como profissional da área de Matemática, pois, identificando os erros mais comuns podemos estar procurando métodos mais eficientes para trabalhar o conteúdo.

A ideia de realizar esse estudo surgiu a partir do momento em que tive muitas dificuldades de ministrar aula no Estágio Supervisionado I, numa turma do 6º ano do Ensino Fundamental, em que a maioria dos alunos não conseguia ter resultados satisfatórios. Assim como tive dificuldades de trabalhar esse conteúdo, acredito que outros professores também podem ter, sendo assim, esse trabalho subsidiará esses profissionais dando base para sanar tais dificuldades.

Apesar de terem um vasto número de pesquisas relacionadas com o estudo dos números racionais, muito ainda precisa ser feito. E daí este trabalho terá um papel importante na medida em que poderá contribuir com o trabalho de outros pesquisadores, levando-os a também fazer estudos relacionados com o conteúdo numa tentativa de identificar as possíveis soluções para esse problema. E, portanto, estará favorecendo todo o público acadêmico.

Iniciamos nosso estudo falando de forma breve sobre o surgimento dos números racionais.

SURGIMENTO DOS NÚMEROS RACIONAIS

Segundo Boyer (1974) os homens da Idade da Pedra não usavam frações, mas com o aparecimento de culturas mais avançadas durante a Idade do Bronze parece ter surgido a necessidade do conceito de fração e de notação para frações.

Os babilônios, egípcios, gregos, mesopotâmicos e os romanos, faziam o uso das frações, desde a antiguidade. A notação racional e o trabalho com as frações sexagesimais são atribuídos aos babilônios, porém os mesmos não usavam a vírgula para separar o inteiro das frações. Já os romanos criaram subunidades para utilizar nas transações comerciais.

No Egito antigo, o rio Nilo era de suma importância para os agricultores devido as suas inundações, quando as águas baixavam o local ficava próprio para o plantio. E conforme as águas iam baixando, era necessário fazer a distribuição das terras igualitariamente, dessa forma surgiu a necessidade de criarem o número racional (SCIPIONE, 2002). Coube aos egípcios o mérito de trabalhar com as frações unitárias e desenvolver a ideia de fração como partes de um todo, representar qualquer fração como uma soma de frações unitárias, o uso da superposição na soma de frações e divisão como produto pelo inverso do divisor.

Já os mesopotâmios criaram a notação posicional, e assim conseguiam representar as partes de uma divisão através de valores aproximados, porém não trabalhava com frações, somente com números decimais. (BOYER, 1974)

No entanto, as primeiras noções e ideias propriamente cientificas sobre o número fracionário, são atribuídas aos gregos. Essas noções e ideias surgiram tomando como base as tentativas de formar definições e sempre fundamentadas na lógica do raciocínio, assim chegaram à conclusão de que os racionais são números que podem ser representados como divisões entre números inteiros. Apesar de usarem representações diferentes, tanto os mesopotâmios quanto os gregos e os egípcios trabalhavam com o mesmo número.

Em seguida, discutimos a forma que deve ser estudado os Números Racionais mediante os seus significados.

SIGNIFICADOS DO NÚMERO RACIONAL

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a construção do conceito de Número Racional acontece através de uma organização do ensino, esta possibilita experiências com diferentes significados e representações, o que exige que o tempo destinado ao estudo desse conteúdo seja adequado. Pode se dizer então que o estudo dos números racionais apenas será iniciado no segundo ciclo do Ensino Fundamental e será concluído nos dois ciclos finais. Além disso, boa parte dos significados das operações que envolvem números naturais pode ser aproveitada para o entendimento de situações que envolvem os números racionais.

Sendo assim, os Racionais podem ser entendidos como uma extensão dos Naturais, porém, serão encontrados problemas que o conhecimento dos naturais será insuficiente para resolver-los. No entanto, quando se há uma comparação entre os números naturais e os Números Racionais, imagina se que existe uma ruptura entre a aprendizagem dos números racionais e as ideias construídas pelos alunos sobre os Números Naturais e, portanto, demanda de tempo suficiente e uma abordagem adequada para que essa ruptura seja extinta (BRASIL, 1997).

Ainda com os PCNs, o estudo dos Números Racionais deverá ser feito baseado em quatro significados que são eles: relação parte-todo, quociente, razão e operador multiplicativo. Sendo que os três primeiros devem ser trabalhados no segundo ciclo e o último nos ciclos posteriores.

A relação parte-todo se apresenta, portanto, quando um todo se divide em partes (equivalentes em quantidades de superfícies ou de elementos). A fração indica a relação que existe entre um número de partes e o total das partes. Nos livros didáticos é muito frequente o uso dessa relação, pois os exemplos apresentam uma figura dividida em partes iguais sendo necessário identificar a fração correspondente à parte colorida (BRASIL, 1997).

Segundo os PCN,s Como quociente, baseia-se na divisão de um natural por outro $(\frac{a}{b}; b \neq 0)$. Para o aluno, ela se diferencia da interpretação anterior, pois dividir um chocolate em 3 partes e comer 2 é uma situação diferente daquela em que é preciso dividir 2 chocolates para 3 pessoas. No entanto, as duas situações são representadas pela mesma notação $(\frac{2}{3})$ (BRASIL, 1997).

Considerando como razão, a fração é usada como uma espécie de índice comparativo entre duas quantidades de uma grandeza. Isso acontece quando trabalha informações do tipo

"2 em cada 3 habitantes de uma cidade são imigrantes". Essa é uma das noções mais abrangentes da Matemática, isso porque não fica restrita a si mesma (BRASIL, 1997)

Por fim trabalhando o significado da fração como operador multiplicativo, isto é, quando ela desempenha um papel de transformação, algo que atua sobre uma situação e a modifica.

Para Catto (2000), uma mesma representação de fração, apresenta diferentes significados, portanto não devem ser tratados isoladamente, mas sim, analisados em cada contexto. Essa autora diz ainda que estudos realizados por Tavignot (1999) apontam dois objetivos essenciais para o aprendizado dos números racionais, um seria dominar a representação, que por sua vez deve ser alcançado imediatamente, e o outro seria compreender o conceito, porém esse último será alcançado em longo prazo.

Segundo Merlini (2005), estudos realizados por pesquisadores do Programa de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (PROEM), sob a orientação de D'Ambrósio em 1989, revelam algumas dificuldades dos alunos para trabalhar com o conceito de fração. Entre essas dificuldades podemos citar o não entendimento dos significados de numerador e denominador, ou seja, em alguns momentos o numerador era o número total de partes, em outro, era o número de elementos. E assim concluem que tanto o currículo quanto a metodologia utilizada tornam o ensino precário, e refere-se ainda que a formação de professores é cada vez mais inadequada à educação. Percebe se que essa colocação apesar de ser de um tempo atrás, ainda se se refere ao tempo atual.

Sendo assim a presente pesquisa tem como objetivo identificar os erros cometidos pelos alunos ao estudar os Números racionais na sua forma fracionária em uma escola pública na cidade de Vitória da Conquista, tendo como base os fatores que interferem na construção e compreensão dos conceitos envolvidos.

A seguir falaremos um pouco sobre a metodologia utilizada para o desenvolvimento do estudo.

METODOLOGIA

Tendo em vista que o conceito de Números Racionais é de difícil compreensão para o aluno, iniciamos nossa pesquisa com a aplicação de um questionário composto por sete questões em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental. Essas questões englobavam os quatro significados propostos pelos PCNs, citados anteriormente. O questionário é um

conjunto de questões feito para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos da pesquisa. (CHAGAS apud PARASURAMAN, 1991).

As questões foram tiradas da internet e analisadas individualmente, a fim de certificar a capacidade de fornecer as informações desejadas. Escolhemos o tipo de questão aberta, por permitir avaliar melhor o que cada aluno pensou para chegar a tal resolução.

Nesse contexto, a abordagem qualitativa é a mais adequada, pois precisamos identificar os erros cometidos pelos alunos ao estudar os Números Racionais na sua forma fracionária. Nesse tipo de abordagem, o pesquisador mantem um contato direto com o ambiente e a situação investigada para uma melhor compreensão dos fenômenos. (SILVA apud BOGDAN; BIKLEN, 1992).

A expressão pesquisa qualitativa compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados e tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social (NEVES apud MAANEN, 1979).

A escolha da escola se deve ao fato de possuir certo contato com a mesma por ter realizado um dos Estágios Supervisionados. Já a turma escolhida foi por indicação da professora que afirmou possuir melhor rendimento em seu segmento.

Para fazer a analise dos dados obtidos, resolvemos então dividir o questionário em quatro blocos: parte – todo, operador multiplicativo, quociente e razão. Foram destinadas duas questões para cada um dos três primeiros significados e uma questão para o último.

A seguir falaremos sobre os dados obtidos mediante a aplicação do questionário..

ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados representa a fase de reflexão crítica do trabalho investigativo, constituindo se de um caminho complicado e de muita responsabilidade, é também um momento em que a construção do conhecimento acerca de certo tema através de uma pesquisa fica mais evidente. O pesquisador de posse dos dados coletados em uma pesquisa qualitativa, muitas vezes se vê diante de incertezas sobre o que fazer com eles, se as categorias extraídas correspondem ao referencial escolhido, se englobam os discursos aprendidos e se foi possível chegar à construção de um novo conhecimento. Assim a análise de dados qualitativos torna – se uma atividade intensa, que exige do pesquisador criatividade, sensibilidade e trabalho árduo, pois ela não acontece de forma linear, mas de forma complexa e instigante para todos,

menos para o investigador e tem como finalidade, organizar, fornecer estruturas e extrair significados dos dados da pesquisa. (TEIXEIRA; NITSCHKE; PAIVA, 2008).

PARTE-TODO

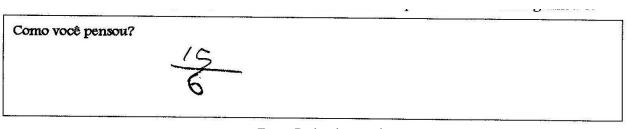
Para este significado foram destinadas as seguintes questões:

- Das 15 bolinhas de gude que tinha, Paulo deu 6 para o seu irmão. Considerando-se o total de bolinhas, a fração que representa o número de bolinhas que o irmão de Paulo ganhou é?
- Um jogador de futebol, ao longo de um campeonato, cobrou 12 pênaltis e acertou 9. Que fração representa o número de pênaltis acertados?

Segundo os PCNs (BRASIL, 1997), nesse contexto o aluno deverá compreender a relação existente entre um número de partes e o total de partes equivalentes. Entretanto, dos 27 alunos que participaram da pesquisa, apenas dois desses alunos fez a representação na forma correta, ou seja, o número total de partes como o denominador e o número de partes escolhidas como numerador. Já na segunda questão, os resultados foram um pouco melhores em relação à primeira, pois, quatro alunos fizeram a representação corretamente.

Porém ainda foi percebido que eles têm também dificuldades no que diz respeito a relação existente entre o numerador e o denominador, ou seja, não conseguem diferenciar os mesmos. Isso ficou evidente no momento em que sete alunos trocaram a ordem dos numeradores e denominadores na primeira questão, cinco desses alunos voltaram a repetir o equivoco na segunda. A figura 1 apresenta a resolução de um desses alunos na primeira questão.

Figura 1: Significado parte-todo (Troca do numerador pelo denominador)



Fonte: Dados da pesquisa

Os outros três restantes até interpretaram como fração em ambas as questões, porém usaram alguns valores que não haviam sido mencionados no enunciado da questão, como podemos observar na resposta da segunda questão de um desses alunos na figura 2.

Figura 2: Significado parte-todo (Uso de valores incorretos)

Fonte: Dados da pesquisa

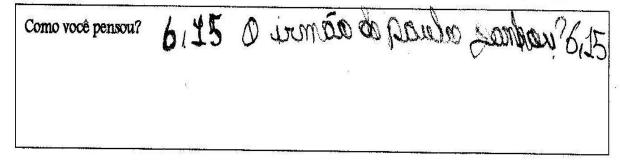
O que mais chamou a atenção foi o fato de treze alunos terem interpretado a primeira questão como uma subtração entre o total de bolinhas de gude e o número que o irmão de Paulo ganhou, porém ainda cometem erros ao realizar os cálculos conforme figura 3. E na segunda questão, como uma subtração entre o total de pênaltis e o número de pênaltis acertado.

Figura 3: Significado parte-todo (Uso de subtração)

Fonte: Dados da pesquisa

Outros dois representaram os valores separados por uma vírgula em ambas as questões.

Figura 4: Significado parte-todo (Troca do traço da fração pela vírgula)



Fonte: Dados da pesquisa

Podemos então concluir que dos 27 alunos que participaram da pesquisa, 25 erraram na resolução da primeira questão e 23 na segunda questão. Daí, em média 24 alunos erraram na resolução do significado parte-todo, isso em porcentagem equivale a aproximadamente 88,9%. Assim analisando apenas os erros podemos representa-lós como no gráfico 1.

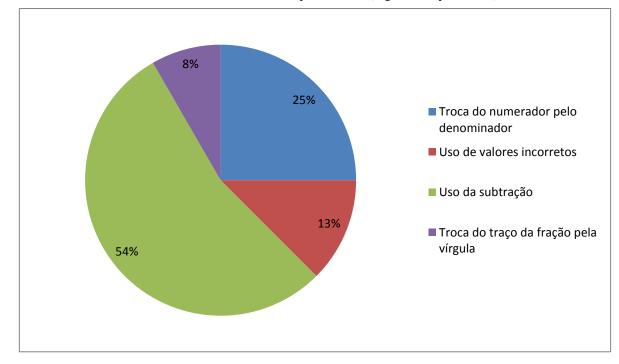


Gráfico 1: Erros cometidos pelos alunos (Significado parte-todo)

Fonte: Elaborado pelo autor

OPERADOR MULTIPLICATIVO

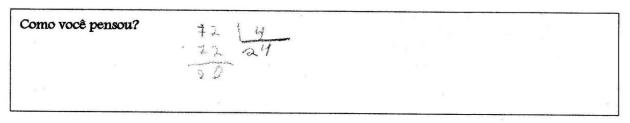
Para este significado foram destinadas as seguintes questões:

- Numa viagem de 72 km, já foram percorridos 3/4. Quantos quilômetros já foram percorridos?
- Um automóvel tem um tanque com capacidade para 64 litros de gasolina. O ponteiro do marcador de combustível está indicando 3/4 do tanque. Quantos litros de gasolina há no tanque?

De acordo os PCNs (BRASIL, 1997), se tratando de operador multiplicativo, o aluno deverá perceber que a fração desempenha um papel de transformação, algo que atua sobre uma situação e a modifica. Entretanto, dos 27 alunos participantes de pesquisa, somente três alunos conseguiram perceber esse significado envolvido na primeira questão e dividiram o total pelo denominador e depois multiplicaram o quociente pelo numerador. Já na segunda questão os resultados foram um pouco melhores, cinco desses alunos realizaram os cálculos corretamente.

Três alunos conseguiram perceber que deveriam dividir a quantidade de quilômetros (km) pelo denominador da fração, porém, não multiplicaram o quociente dessa divisão pelo numerador da mesma, na primeira questão como mostra a figura 5. Isso ocorreu com apenas um desses alunos na resolução da segunda questão.

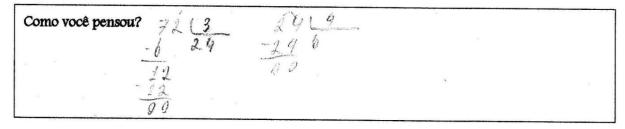
Figura 5: Significado operador multiplicativo (Não multiplicou o quociente da divisão pelo numerador)



Fonte: Dados da pesquisa

Três alunos tentaram resolver a primeira questão fazendo uma divisão do total de quilômetros pelo numerador da fração, de acordo a figura 6.

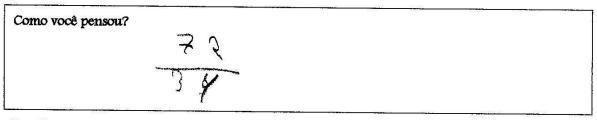
Figura 6: Significado operador multiplicativo (Troca do numerador pelo denominador)



Fonte: Dados da pesquisa

Em outros dois casos transformaram a fração ¾ em 34, logo em seguida representaram como uma fração, conforme figura 7.

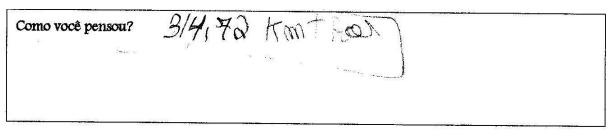
Figura 7: Significado operador multiplicativo (Transformação da fração em um número inteiro)



Fonte: Dados da pesquisa

Outro aluno tentou representar os valores separados por uma vírgula, como mostra a figura 8.

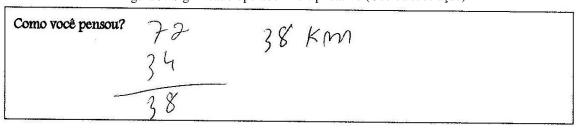
Figura 8: Significado operador multiplicativo (Troca do traço da fração pela vírgula)



Fonte: Dados da pesquisa

Seis alunos procuram resolver essa questão usando a subtração novamente conforme figura 9, ou até mesmo uma adição, transformando outra vez a fração ¾ em 34. Já na segunda questão essa estratégia foi usada por oito alunos.

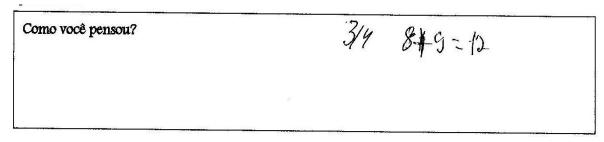
Figura 9: Significado operador multiplicativo (Uso da subtração)



Fonte: Dados da pesquisa

Nove alunos fizeram algumas representações que não foi possível entender o raciocínio na primeira questão, e na outra questão, esses mesmos alunos voltam a fazer os mesmos tipos de representações na segunda questão, de acordo a figura 10.

Figura 10: Significado operador multiplicativo (Não foi possível entender o raciocínio).



Fonte: Dados da pesquisa

Em média 23 alunos dos 27 que participaram da pesquisa, erraram na resolução desse significado, o que equivale a 85% do total de alunos envolvidos, indicando um índice muito alto de erros. Analisando esses erros podemos representa – lós através do gráfico 2.

8%

16%

16%

16%

Troca do numerador pelo denominador

Transformação da fração em um número inteiro

Troca do traço da fração pela vírgula

Uso da subtração

Não foi possivel entender o raciocinio

Gráfico 2: Erros cometidos pelos alunos (Significado operador multiplicativo)

Fonte: Elaborada pelo autor

QUOCIENTE

As questões destinadas a esse significado foram as seguintes:

- Dona Maria fez dois bolos iguais e precisava dividir igualmente entre seus cinco filhos. Que fração do bolo cada filho recebeu?

- Seu Antônio comprou 24 bolinhas de gude e dividiu igualmente entre seus três filhos. Quantas bolinhas de gude cada filho recebeu?

Segundo os PCNs (BRASIL, 1997) entende – se pelo significado quociente, quando a fração representa uma divisão de um número natural por outro. Entretanto, apenas seis alunos conseguiram fazer a representação correta na primeira questão. Já na segunda questão, provavelmente pelo fato de citar no enunciado que "dividiu igualmente", 21 alunos conseguiram perceber o significado envolvido, no entanto, apenas oito chegaram ao resultado final.

Na primeira questão, quatro alunos conseguem interpretar como um quociente, porém, se deparam com a dificuldade de diferenciar numerador e denominador, dividindo assim o número de filhos pelo número de bolos conforme figura 11. Nenhum aluno usou esse método para resolver a segunda questão.

Figura 11: Significado quociente (Troca do numerador pelo denominador)

Como você pensou? 5 12

Fonte: Dados da pesquisa

Na segunda questão temos dez alunos que conseguiram interpretar como uma divisão, porém por dificuldades nas operações básicas não chegaram ao resultado, ou seja, seis deles erraram na divisão conforme figura 12, e o restante apenas fez a montagem da operação. Já na primeira questão não houve essa tentativa de resolução.

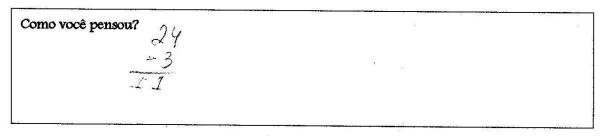
Figura 12: Significado quociente (Dificuldades nas operações básicas)

Como você pensou? 2413

Fonte: Dados da pesquisa

Novamente temos na primeira questão que três alunos tentaram chegar ao resultado através de uma subtração e mesmo assim cometem alguns erros ao fazer as operações, de acordo a figura 13, esses mesmos alunos voltam a repetir o equivoco na segunda questão, como na figura 13.

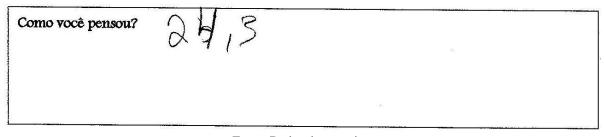
Figura 13: Significado quociente (Uso de subtração)



Fonte: Dados da pesquisa

Outros três alunos realizaram a representação através dos valores separados por vírgula na primeira questão, porém somente um voltou a repetir esse mesmo procedimento na segunda questão, conforme figura 14.

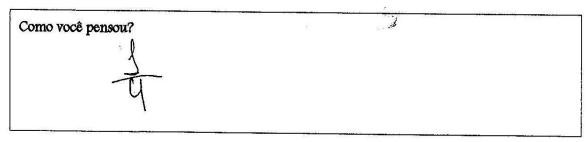
Figura 54: Significado quociente (Troca do traço da fração pela vírgula)



Fonte: Dados da pesquisa

Os onze alunos restantes até interpretaram como uma divisão, porém usaram valores que não haviam sido mencionados no enunciado da primeira questão, logo, não foi possível identificar o que esses alunos pensaram para chegar a tal resultado conforme figura 15. Cinco desses alunos voltaram a repetir a forma equivocada na segunda questão.

Figura 15: Significado quociente (Uso de valores incorretos)



Fonte: Dados da pesquisa

Nesse significado temos que 20 alunos em média erraram na resolução das questões desse bloco, isso representa 74% do total de alunos. Obtendo um índice um pouco melhor em relação aos significados anteriores, porém, ainda longe do satisfatório. Podemos representar esses erros através do gráfico 3.

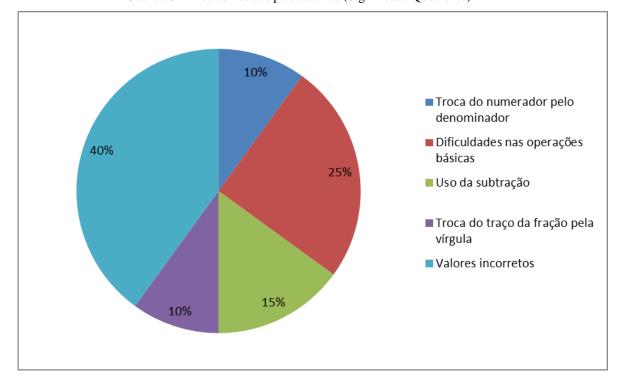


Gráfico 3: Erros cometidos pelos alunos (Significado Quociente)

Fonte: Elaborado pelo autor

RAZÃO

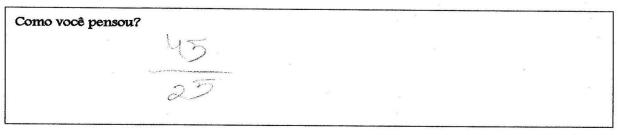
Para este último significado foi destinado a seguinte questão:

- Estudam em uma sala de aula 45 alunos, dos quais 25 são mulheres. Que fração representa o número de mulheres nessa sala?

Conforme os PCNs (BRASIL, 1997), a fração é vista como uma razão quando apresenta uma espécie de índice comparativo entre duas quantidades de uma grandeza. Nessa questão não houve nenhum acerto.

Cinco alunos não conseguiram identificar a relação existente entre o numerador e o denominador da fração conforme figura 16.

Figura 16: Significado razão (Troca de numerador pelo denominador)



Fonte: Dados da pesquisa

Outros treze alunos tentaram resolver através de uma subtração de acordo a figura 17.

Figura 17: Significado razão (Uso da subtração)

Como você pensou?	49	
	-25	
	20	

Fonte: Dados da pesquisa

Dois dos alunos que usaram valores separados por uma vírgula nos blocos anteriores voltaram a repetir o erro como na figura 18.

Figura 18: Significado razão (Troca do traço da fração pela vírgula)

Como você pensou?

Fonte: Elaborada pelo autor

Os sete alunos restante usaram valores não mencionados no enunciado.

Figura 19: Significado razão (Não foi possível entender o raciocínio)

Como você pensou?		
	YE137	
	with a service of the	

Fonte: Dados da pesquisa

Neste significado, 100% dos alunos erraram na resolução da questão, ou seja, todos os 27 alunos que participaram da pesquisa. Dessa forma podemos representar através do gráfico 4.

19%

Troca do numerador pelo denominador

Uso da subtração

Troca do traço da fração pela vírgula

Valores incorretos

Gráfico 4: Erros cometidos pelos alunos (Significado razão)

Fonte: Elaborada pelo autor

Podemos representar o número de acertos em valores médios para cada significado, de acordo o gráfico 4.

0%

Parte-todo
Operador multiplicativo
Quociente
Razão

Gráfico: Acertos por significados

Fonte: Elaborada pelo autor

Diante da variedade de erros identificados nas tentativas de resolução do questionário, podemos então representa – los como na tabela 1.

Tabela 1: Erros cometidos pelos alunos ao estudar números racionais

SIGNIFICADOS	TIPOS DE ERROS
Parte - todo	✓ Troca de numerador pelo denominador;
	 ✓ Uso da operação subtração;
	✓ Troca do traço da fração pela vírgula,
	✓ Uso de valores incorretos.
Operador	 ✓ Divisão pelo numerador da fração;
multiplicativo	✓ Troca do traço da fração pela vírgula;
	 ✓ Uso da operação subtração,
	√ Não multiplicou o quociente da divisão
	pelo denominador com o numerador da fração.
Quociente	✓ Troca de numerador pelo denominador;
	✓ Troca do traço da fração pela vírgula;
	 ✓ Uso da operação subtração;
	✓ Operações básicas,
	✓ Uso de valores incorretos.
Razão	✓ Troca de numerador pelo denominador;
	✓ Uso da operação subtração
	✓ Troca do traço da fração pela vírgula,
	✓ Uso de valores incorretos.

Fonte: Elaborada pelo autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho se propôs com o objetivo de identificar os erros cometidos pelos alunos ao estudar os números racionais na sua forma fracionária em uma escola pública de Vitória da Conquista, diante dos significados propostos pelos PCNs.

Através da realização deste trabalho foi possível identificar três tipos mais comuns de erros cometidos pelos alunos, são eles: inversão do numerador pelo denominador, utilização da subtração e troca do traço da fração pela vírgula.

Sobre a inversão do numerador pelo denominador acredito que falta a esses alunos uma devida compreensão dos números racionais, não conseguindo assim, fazer a relação entre o total de partes e o número de partes escolhidas. Sobre isso Merlini (2005: 197) afirma que o erro que qualifica essa categoria pode ser pelo fato do aluno entender a situação, porém não é

capaz de representá – la utilizando uma fração. Parece que o aluno não sabe distinguir na fração, a relação que há entre numerador e denominador. Outra forma de qualificar esse erro descrito pela autora citada é que em alguns casos essa inversão ocorre pelo fato de que o aluno entende que numerador não pode ser maior que denominador. Esta mesma estratégia utilizada pelos alunos foi detectada em estudos realizados por Bezerra (2001).

Sobre o erro da utilização de uma subtração entre o numerador e denominador acredito que esses alunos por não terem uma clara ideia de frações, além disso, também não conseguem compreender o que se pede na questão, e assim, acabam recorrendo a métodos totalmente equivocados. Segundo Merlini (2005), esse erro é somente uma estratégia usada pelo aluno com intuito de revelar a resposta.

Ainda segundo Merlini (2005), a troca do traço da fração pela vírgula é uma estratégia em que os alunos confundiram a vírgula com o traço de fração, nesse sentido os alunos na primeira questão do significado parte todo, pensaram que 6,15 era o mesmo que ter um inteiro dividido em quinze partes e portanto separaram seis partes. Acredito que a autora referida está correta, porém vou além dessa análise e acredito que esses alunos podem ter confundido com os números decimais, que é outra forma de representação dos números racionais. Provando assim, o quanto o conceito de número racional precisa ser mais bem trabalhado.

Portanto percebemos que falta ao aluno compreender a relação existente entre numerador e denominador, isto é, que o denominador é o total de partes e o numerador, o número de partes escolhidas. Identificamos também que os alunos confundem a representação fracionária com a representação decimal de um número racional.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, F. J. B. *Introdução do conceito de número fracionário e de suas representações:* Uma abordagem criativa para sala de aula. Dissertação (Mestrado em educação Matemática) – PUC, São Paulo, 2001.

BOYER, C. B. *História da Matemática*, Tradução: Elza F Gomide. Editora da Universidade de São Paulo – São Paulo, 1974.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Matemática, DF, 1997.

CATTO, G. G. Registros de representação e o número racional: Uma abordagem nos livros didáticos. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – PUC, São Paulo, 2000.

MAGINA, S.; CAMPOS, T. A fração nas perspectivas do professor e do aluno dos dois primeiros ciclos do ensino fundamental. Bolema, Rio Claro, SP, Ano 21, nº 31, 2008.

MERLINI, V. L. *Conceitos de fração e seus diferentes significados*: Um estudo diagnóstico com alunos de 5^a e 6^a séries do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado em educação) – PUC, São Paulo, 2005.

NUNES, T.; BRYANT, P. Crianças fazendo matemática. Artes Médicas, Porto Alegre, 1997.

PROCHNOW, K. Z. S. *Uma abordagem diferenciada dos números racionais na forma fracionária*. Monografia (Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática) – UFRS, Porto Alegre, 2010.

ROSA, R. R. Dificuldades na compreensão e na formação de conceitos de números racionais: Uma proposta de solução. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – PUCRS, Rio Grande do Sul, 2007.

SILVA, J. N. D. *As discursões técnicas num ambiente de modelagem Matemática*. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Feira de Santana e Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

VALERA, A. R. *Uso social e escolar dos números racionais:* representação fracionária e decimal. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília 2003.

ANEXO

	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
444	Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas – DCET
Se S	Escola: Centro Integrado de Educação Navarro de Brito – CIENB
	Aluno:
CP S	
THE PARTY OF THE P	Pesquisador: Ricardo Moreira Turma:
	Data: / /
Pesquis	a para construção de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
PARTE – TODO	
- Das 15 bolinhas	de gude que tinha, Paulo deu 6 para seu irmão. Considerando o total de
bolinhas, a fração	que representa o numero de bolinhas que o irmão de Paulo ganhou é?
Como voc	ê pensou?
- Um jogador de f	utebol, ao longo de um campeonato cobrou, cobrou 12 pênaltis e acertou 9.
Que fração represe	enta o número de pênaltis acertados?
Como voc	ê pensou?

OPERADOR MULTIPLICATIVO

- Numa viagem de 72 km, já foram percorridos $\frac{3}{4}$. Qu	antos km já foram percorridos?
---	--------------------------------

- Um automóvel tem um tanque com capacidade para 64 litros de gasolina. O ponteiro d
marcador de combustível está indicando $\frac{3}{4}$ do tanque. Quantos litros de gasolina há no tanque
Como você pensou?
QUOCIENTE
- Dona Maria fez 2 bolos iguais e precisa dividir igualmente entre seus 5 filhos. Que fração d
bolo cada filho recebeu?
Como você pensou?
- Seu Antônio comprou 24 bolinhas de gude e dividiu igualmente entre seus 3 filhos. Quanta bolinhas de gude cada filho recebeu? Como você pensou?
RAZÃO
- Estudam em uma sala de aula 45 alunos, dos quais 25 são mulheres. Que fração representa
número de mulheres nessa sala?
Como você pensou?
Como você pensou?