



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

MAXMÜLLER ALVES DE LIMA

**O ENSINO DE NÚMEROS RACIONAIS E O USO DA CALCULADORA COMUM
EM SALA DE AULA**

**Campina Grande - PB
2016**

MAXMÜLLER ALVES DE LIMA

**O ENSINO DE NÚMEROS RACIONAIS E O USO DA CALCULADORA COMUM
EM SALA DE AULA**

Trabalho de conclusão de curso TCC, apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Maria José Neves de Amorim Moura

**Campina Grande - PB
2016**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

L732e Lima, Maxmüller Alves de.
O ensino dos números racionais e o uso da calculadora comum em sala de aula [manuscrito] / Maxmüller Alves de Lima. - 2016.
46 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2016.
"Orientação: Profa. Ma. Maria José Neves de Amorim Moura, Departamento de Matemática".

1. Ensino de matemática. 2. Calculadora. 3. Recursos didáticos. 4. Números racionais. 5. Problemas matemáticos. I.
Título. 21. ed. CDD 371.33

MAXMÜLLER ALVES DE LIMA

**O ENSINO DE NÚMEROS RACIONAIS E O USO DA CALCULADORA
COMUM EM SALA DE AULA**

Trabalho de conclusão de curso TCC,
apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em
Matemática da Universidade Estadual da
Paraíba, em cumprimento às exigências para
obtenção do Título de Licenciado em
Matemática.

Orientadora: Maria José Neves de Amorim
Moura

Aprovada em __ de Dezembro de 2016.

BANCA EXAMINADORA

Maria José Neves de Amorim Moura

Me. Maria José Neves de Amorim Moura
Departamento de Matemática – CCT/UEPB
Orientadora

Aníbal de Menezes Marciel

Dr. Aníbal de Menezes Marciel
Departamento de Matemática – CCT/UEPB
Examinador

Maria da Conceição Vieira Fernandes

Me. Maria da Conceição Vieira Fernandes
Departamento de Matemática – CCT/UEPB
Examinador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, posteriormente a minha família, em especial minha mãe Maria Bernadete e meu pai Marcone Chaves e a meus Irmãos, a todos aqueles que me deram forças para superar as dificuldades enfrentadas ao longo de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por mais um obstáculo vencido na minha vida. Por Deus ter me dado mais forças de superações na vida, possibilitando estar firme durante toda essa trajetória, caminhando sobre uma realização de um sonho!

Dedico a minha Mãe, pai, família, que são à base de tudo em minha vida, que dão todo suporte para seguir em frente, que sem vocês nada disso seria possível. Obrigado pelo apoio, carinho e compreensão. Essa conquista é para vocês que me formaram um vencedor de grandes batalhas.

Agradecer também a todos os alunos da Escola Dom Adauto que participaram parcialmente durante a pesquisa do TCC.

Gostaria também de agradecer a Professora Maria José Neves de Amorim Moura, Orientadora deste TCC, paciente e compreensível durante toda esta trajetória, pela sua responsabilidade, educação, ajuda e empenho em todas suas orientações.

Quero ainda agradecer a todos os professores que lecionam sobre a instituição, que de alguma forma contribuíram em minha formação acadêmica.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

*“No amor e na fé, encontramos forças necessárias para a nossa missão”
(Irmão Dulce).*

RESUMO

Este estudo teve por objetivo verificar as contribuições dadas pelo uso da calculadora ao resolver problemas matemáticos com números racionais. Para tanto, a discussão teórica está embasada nos trabalhos de Medeiros (2003) que trata do uso de calculadora. Repski e Caetano (2013) sobre a calculadora nas aulas de matemática e Bertoni (2009) com o ensino dos números racionais entre outros. A referida pesquisa é de cunho qualitativo. A metodologia consiste na aplicação de uma sequência de atividade para os alunos do 2^a ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dom Adauto da cidade de Serra Redonda – PB. Os resultados apontam um índice alto de acertos, sendo satisfatório como resultados da pesquisa apontada, mostrando um bom desempenho por meio dos alunos ao trabalhar estas questões envolvendo os números racionais e o uso da calculadora. Trazendo assim, conhecimentos novos, abrangentes para os alunos participantes no que diz respeito a aulas de matemática com o uso de recursos tecnológicos didáticos.

Palavras Chaves: Números Racionais e suas representações. Uso da calculadora comum em sala de aulas. Resoluções de Problemas matemáticos.

ABSTRACT

This study had for objective to verify the contributions given by the use of the calculator when solving mathematical problems with rational numbers. For so much, the theoretical discussion is based in Medeiros' works (2003) that treats of the calculator use. Repski and Caetano (2013) on the calculator in the mathematics classes and Bertoni (2009) with the teaching of the rational numbers among others. Referred her research is of qualitative stamp. The methodology consists in the application of a questionnaire for the students of the second year of high school of Elementary and Middle School Dom Aauto of the city of Serra Redonda - PB. The results indicate a high number of correct answers, being satisfactory as results of the mentioned research, showing a good performance through the students when working these questions involving the rational numbers and the use of the calculator. Bringing new, comprehensive knowledge to participating students with regard to mathematics classes with the use of didactic technological resources.

Keywords: Rational Numbers and their representations. Use of the common calculator in the classroom. Mathematical Problems Resolutions.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Imagem fotográfica do ábaco romano bronze	18
FIGURA 2: Imagem fotográfica da máquina de Pascal	18
FIGURA 3: Imagem fotográfica da máquina de Leibnitz	19
FIGURA 4: Imagem fotográfica da aplicação da sequência de atividade	27
FIGURA 5: Imagem fotográfica da aplicação da sequência de atividade	27
FIGURA 6: Imagem fotográfica do pesquisador mediando	28
FIGURA 7: Imagem fotográfica da resolução do problema	31
FIGURA 8: Imagem fotográfica da resolução do problema	33
FIGURA 9: Imagem fotográfica da resolução do problema	36

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO I	
1.1. Números Racionais e suas diferentes representações	12
1.2. História da calculadora	17
1.3. A calculadora e os Números Racionais	19
CAPÍTULO II	
2.1. Caminhar metodológico	24
2.2. Natureza da pesquisa	24
2.3. Tipologia da pesquisa	24
2.4. Sequência de atividade.....	26
2.5. Notas de campo	29
CAPÍTULO III	
3.1. Reflexões sobre resultados dos dados da pesquisa	29
3.2. Perfil dos alunos sujeitos da pesquisa	29
3.3. Meditações sobre a sequência de atividade	29
CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	40
ANEXOS	42

INTRODUÇÃO

Na atualidade é notório o avanço tecnológico nos diversos setores da sociedade, que passa por varias mudanças, em todos seus segmentos, entretanto a escola precisa acompanhar esses avanços, sendo necessária a inclusão de diversos recursos tecnológicos na prática pedagógicas tais como: computador, calculadora, celulares com aplicativos educacionais, softwares educacionais, vídeos, TV, jogos digitais entre outras ferramentas.

Para tanto, os professores da sociedade contemporânea precisam esta preocupados em apresentar conteúdos com significado para os seus alunos, para que eles possam construir os conceitos, em particular os de matemática, de forma prazerosa.

Vislumbramos, o uso da calculadora como um recurso que poderá levar os alunos do ensino médio a revisitar os números e operações no universo dos números racionais, uma vez que essa ferramenta é utilizada pelas pessoas para resolver problemas do cotidiano com eficácia.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) usar a calculadora traz significativas contribuintes para se repensar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pois à medida que relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação algébrica, possibilita aos alunos o desenvolvimento pela investigação nas atividades além de favorecer a busca e o desenvolvimento de atitudes positivas diante do seu estudo. Sabemos que mito e preconceitos acompanha a história do uso da calculadora como um recurso pedagógico, a saber: atrapalhar o desenvolvimento do cálculo mental, dificulta a aprendizagem do algoritmo usual, entre outros.

Para Medeiros (2003) muitos se mostram contrários ao uso da calculadora em sala de aula para resolver problemas e que usá-la inibe o raciocínio dos alunos. Todavia, podemos perceber que o uso inadequado da calculadora poderá confirmar essas concepções equivocadas. A calculadora como quaisquer outros recursos facilitadores do processo de aprendizagem apresentará resultados positivos mediante um bom uso, sendo necessário o planejamento das aulas com esse recurso.

Esse Trabalho de Conclusão de Curso – TCC abordará o uso da calculadora como recurso que poderá facilitar a resolução de problemas matemáticos.

O despertar por esse tema deu-se pela experiência do autor deste trabalho como professor de matemática do Ensino Fundamental e Médio, ao perceber que o ensino de matemática continua sendo encarado por muitos alunos como de difícil compreensão,

especialmente as situações problemas que envolvem os números racionais, representando, tanto a leitura dos números decimais como na escrita e operações básicas nesse universo.

Outro fato que motivou a escrita desse TCC ocorreu após a leitura de textos acadêmicos que aborda o uso da calculadora nas aulas de matemática, enxergando possibilidade de incorporar o uso da calculadora nas aulas de matemática.

Para tanto, esse trabalho tem como pergunta norteadora; O uso da calculadora pode facilitar a resolução de problemas matemáticos com os números racionais?

Como objetivo, verificar as contribuições dadas pelo uso da calculadora comum ao resolver problemas matemáticos com números racionais.

Este trabalho está esquematizado e estruturado em 3 (três) capítulos descritos resumidamente abaixo:

No primeiro capítulo apresentamos os números racionais e suas diferentes representações, seguido da história da calculadora e a calculadora e os números racionais.

No segundo capítulo apresentamos o caminho metodológico, no qual tratamos da pesquisa qualitativa, que relatamos como ocorreu o encontro com alunos do 2º Ano do ensino médio utilizando a calculadora para resolver problemas matemáticos com os conteúdos dos números racionais.

No terceiro capítulo abordamos sobre análise de resultados a partir de uma sequência de atividades elaboradas com perguntas objetivas e dissertativas para os alunos da turma do 2º Ano C regular da escola Dom Adatao, analisando como taxa percentual de todos os alunos, declarando seus números de acertos e erros mostrando-se seu desempenho construído em cada questão, elaborado por eles.

Por fim, trazemos nossas considerações finais, na qual desenvolvemos uma discussão destacando os aspectos e objetivo da pesquisa, bem como reflexiva que se aponte onde o objetivo foi alcançado.

CAPÍTULO I

1. NÚMEROS RACIONAIS E SUAS DIFERENTES REPRESENTAÇÕES

Este capítulo trata das diferentes maneiras de representações do tema números racionais, extraindo desde a sua origem até no convívio moderno que usamos hoje em dia em sala de aula. Baseando-se em grandes filósofos e matemáticos incorporando nesse tema. Assim, Refletindo e comparando-se suas grandes diferenças representacionais ocorridas durante vários anos seguintes.

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor criar condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento PCN (BRASIL, 1998).

Os números racionais surgiram pela necessidade de representar uma ou mais partes de um inteiro, no Antigo Egito, com finalidade de separar terras ou partes de terras usadas pelos antigos Egípcios. Terras que ficavam submersas pelas inundações do Rio Nilo, e por receber muitos nutrientes através do Rio, ao baixar as águas eram necessárias remarcar os lotes de cada proprietário. E por não caber à medida de um número inteiro de vezes na corda para as marcações, foi necessário utilizar a fração, e assim, representando o número racional.

Segundo Dantas (2005, p.2) os egípcios usavam frações para representar suas terras e lotes. As frações eram utilizadas como sendo: um número inteiro 1 (um) dividindo por qualquer número inteiro diferente de zero. Como por exemplo: $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, e outros na sequência. Depois de alguns anos, esses mesmos povos descobriram as operações com fração, tal como:

$$\frac{5}{6} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}.$$

Dantas (2005, p2), afirma ainda que para entre outros povos, como os Babilônios, as frações eram usadas com denominador de valor 60, pois era um número com maior divisor inteiro e menor que 100. Entre os Romanos, usavam denominadores de valor 12, pois entendiam que por ser um número inteiro, ele tinha um número expressivo de divisores inteiros.

Então, dessa forma foi visto que, através das frações representadas, foi que surgiram os números decimais, que significa uma divisão ou parte de um número inteiro. Como por exemplo: a fração $\frac{1}{2}$ é equivalente à fração $\frac{5}{10}$ que é equivalente ao número decimal 0,5.

Os números racionais possuem três representações, a saber: fracionário, decimal e porcentagem.

Com base na representação fracionária podem ser escrito na forma $\frac{a}{b}$, onde **a** e **b** são números naturais com **b** diferente de zero. Podendo assim representar o Conjunto de Números Racionais como: $Q = \{\frac{a}{b} / a, b \in Z \text{ e } b \neq 0\}$.

Na representação decimal, podem se obter dividindo o numerador **a** por denominador **b**, sendo **a** e **b** números inteiros. Sendo muito usado em nossa sociedade já que o nosso sistema monetário tem a representação em números decimais.

Com relação à representação em porcentagem, a fração é o todo corresponde a cem por cento e as partes desse todo são representadas por porcentagem correspondentes.

As diferentes formas de representação dos números racionais, principalmente as frações e decimal envolve as operações como do campo aditivo e multiplicativo. Esse conteúdo também faz conexão com outros campos da matemática como: grandeza e medidas, geometria e algébrica.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), o conjunto dos números racionais é constituído por números que possam ser registrados em alguns tipos de representações, como: fração decimal, fração ordinária, percentual, decimal exato e decimal periódico. Esses registros são empregados de acordo com o contexto em que o número está inserido, como, por exemplo, em uma receita culinária, utiliza-se a expressão “3/4 de xícara de farinha de trigo” e não “0,75 de xícara de farinha de trigo”. Também, emprega-se o termo “ganhe 10% de desconto nas compras à vista” ao invés de “1/10 de desconto nas compras à vista”.

Tendo em vista esses registros, é preciso apresentá-los para os alunos, possibilitando-os os diferentes registros dos números racionais.

De acordo com o documento já citado no que se referiram sobre os números racionais, tais documentos englobam correspondências colaborativas para os significados diferentes para os números racionais. Por exemplo, uma relação que existe entre números de partes e total de partes, são situações que está implícita a relação parte-todo. Outro significado conceitual para frações é a do quociente, representando uma divisão ($a:b = a/b$, com $b \neq 0$). Como exemplo de interpretação para alunos, diferenciado do significado (parte-todo), seria ao

dividir um chocolate em três partes e comer duas dessas partes é uma situação diferente daquela em que é preciso dividir 2 chocolates para três pessoas.

Na mesma linha de raciocínio, os números racionais têm suas representações em diferentes formas significantes. É um conjunto numérico investigativo com várias mudanças de registro na sua escrita. Um assunto que pode ser decomposto (transformado) em diversos subtemas que tem por finalidade, melhorar o ensino da matemática em outras séries de nível mais elevado e sendo um importante conhecimento do aluno para sua formação básica. Uma alta valorização para com que alunos possam identificar seus conhecimentos iniciais, ou seja, conhecimentos de ensino anteriores, para não terem um impacto profundo ao crescimento de aprendizagem em seus conhecimentos, facilitando assim, sua compreensão e estudos dos números racionais.

Em continuidade sobre os significados dados as frações, o documento supracitado enfoca uma terceira representação, sendo aquela em que a fração é usada como uma espécie de índice comparativo entre duas quantidades e uma grandeza, ou seja, quando é interpretada como razão. Para este último conceito, Iracema e Dulce (2012) definiram razão como sendo uma relação entre duas quantidades representada de uma mesma espécie. A proporcionalidade aparece na resolução de problemas multiplicativos, nos estudos de porcentagem, de semelhança de figuras, na matemática financeira, probabilidade, na análise de tabelas, gráficos e funções (BRASIL, 1998, p.84).

Resumindo, o PCN sugerem para o Ensino de Fundamental no Ciclo II as três interpretações para darmos aos números racionais, como: parte-todo, quociente e razão. Sugere ainda que só no Ciclo do ensino fundamental seja introduzido o operador multiplicativo.

Conforme o estudado acima, podemos estudar ainda outros significados para os números racionais, com no mínimo cinco interpretações para as frações ou números racionais: número, parte-todo, quociente, medida e operador multiplicativo. Destacando a seguir seus significados:

- FRAÇÃO COMO SENDO UM NÚMERO: ideia associado à notação a/b representando um número na reta numérica, ou na sua escrita decimal. Exemplo: representa $\frac{1}{2}$ na reta numérica.
- FRAÇÃO COMO SENDO PARTE-TODO: tem como ideia de representar tal objeto em n partes igual, ou melhor, um todo referencial dividido em n partes iguais e tendo como representação $1/n$ dessas partes. E a maneira de dupla contagem dar resultados corretamente ao sentido.

- FRAÇÃO COMO SENDO QUOCIENTE: Representação de uma divisão $a:b$, na forma a/b , ou seja, a dividido por b , com $b \neq 0$.
- FRAÇÃO COMO SENDO MEDIDA: quer dizer, quantidades de vezes caberão partes em uma medição se dividimos essa medida em partes iguais de uma unidade (subunidades).
- FRAÇÃO COMO SENDO OPERADOR MULTIPLICATIVO: associado a uma transformação, uma ação feita a partir de um número natural, transformando a fração em outra fração equivalente a original.

As pesquisas no campo da Educação Matemática apontam que os alunos apresentam dificuldades na construção dos números racionais, tal fato pode se dar porque os números racionais representam neles várias mudanças significativas e representações. Tais como, representação em decimal, em frações e em porcentagem.

O aprendizado feito por ensino de regras, propriedades e entre outros fatores trabalhados em números naturais e números inteiros nos anos anteriores, são problemas que enfatizam na melhoria e aprendizado dos alunos com os números racionais nos anos seguintes. Com isso pesquisadores analisam o ensino da seguinte forma:

A aprendizagem no ensino de Matemática não tem conseguido construir na mente dos alunos um conceito de Número Racional que permita sua utilização mais tarde. As operações com racionais são, quando muito, mecanizadas em torno de algumas regrinhas básicas geralmente confundidas umas com as outras (BROLEZZI, 1996, p.1).

Nesse contexto nosso olhar se dirige, em especial, pela falta de compreensão da escrita com os números racionais presente em situações problemas. Observa-se que não há relações entre outros conjuntos anteriores, comparando-se e investigando operações. Estas ideias são visíveis e reafirmadas nos seguintes dizeres:

Muitas das dificuldades apresentadas pelos estudantes na compreensão de determinadas classes de problemas, bem como na resolução dos algoritmos associados às operações matemáticas com certos tipos de número, podem estar relacionadas ao não entendimento de que, em cada conjunto numérico, e suas operações, são, na maioria das vezes, diferentes daquelas do conjunto numérico anterior (ROMANATTO, 1996, p. 87).

Desse modo, a dificuldade na aprendizagem do conjunto dos números racionais, muitas vezes é apresentada nos momentos de representações numéricas, registros que mudam e fazem tornarem os conteúdos mais amplos e difíceis de compreender. E por ser um

conteúdo muito utilizado no cotidiano são notórios as limitações e obstáculos exibidos pela sociedade e pelos alunos em sala de aula.

Segundo Bertoni (2009, p.28), afirma-se que há pouca presença desses números em nossa cultura, o que resulta em uma pouca convivência ou nenhuma delas para com que os alunos estudem. Não obstante, esses números têm uma grande importância para matemática no processo de ensino e aprendizagem das razões, ao raciocínio proporcional, ao cálculo algébrico, a probabilidade e entre outros.

Estes assuntos demonstram que os alunos não entendem tais números e nem os cálculos envolvidos a esses números. Quando sabem efetuar estes tipos de cálculos, é de forma memorizada, sem saber aonde usarem e nem para que usá-los. Segue abaixo de acordo com Bertoni (2009, p.28) exemplos de exercícios que confundem alunos em suas resoluções e compreensões:

- a) Quanto vale $\frac{3}{2}$ de 25,00?
- b) Com 22 $\frac{1}{2}$ litros, quantos frascos de 1 $\frac{1}{2}$ litros poderemos encher?

Seguindo a linha de raciocínio de Bertoni (2009), o não entendimento do significado e da lógica aos tópicos desse tema, traz em geral, dificuldades tanto para alunos quanto para professores. Há propostas curriculares em escolas muito extensas sobre o tema, que se refletem nos conteúdos de muitos livros didáticos. Logo, Bertoni (2009) afirma que, professores não preparados sentem dificuldade em seus planejamentos e pode acarretar resultados insatisfatórios de seus alunos.

Segundo Nunes e Bryant (1997, p.213)¹ apud Bertoni (2009), em sua pesquisa, verificou que entre alunos da 6ª Série, a compreensão de situações que envolviam frações fora da escola não se articulava com as representações simbólicas aprendidas na escola. Um dos problemas foi:

Suponha que você tem duas pizzas do mesmo tamanho e você corta uma delas em 6 pedaços de tamanho igual, e você corta a outra em 8 pedaços de tamanho igual. “Se você recebe um pedaço de cada pizza, de qual você ganha mais?”. Depois, uma nova pergunta: “que fração é maior, $\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{8}$?”.

As pesquisadoras constaram que, na primeira pergunta, não houve dificuldade; mas, na segunda, com exceção de 1 (um) aluno, todos disseram que $\frac{1}{8}$ (um oitavo) era maior porque 8 é um número maior. Já ao trabalhar com esses alunos movendo-se dos problemas apresentados simbolicamente para as situações do dia-a-dia em sala de aula, a partir desse

¹ As ideias destes autores são fundamentais, principalmente de Mack, uma pesquisadora Norte Americana.

contexto sobre as frações, os alunos trouxeram uma relação entre comparação de uma grandeza objetual representada e os procedimentos escolares sobre diferentes tipos de representações de frações ao seu conhecimento informal.

Tais exemplos são também demonstrados não só no ensino fundamental, mais também no ensino médio, por utilizarem novos temas que nele envolver os assuntos citados. Tais dificuldades são apresentadas quando o aluno não diferencia o que é fração de um objeto de fração de um número, no exemplo analisado, $1/8$ (um oitavo) é menor do que $1/6$ (um sexto) porque se trata de fração de objeto do mesmo tamanho.

Nunes e Bryant (1997, p.123) destacam ainda que, as lacunas apresentada na aprendizagem do aluno, ao comparar frações, poderia ser evitada por meio de uma aprendizagem escolar que estabelecesse conexões entre a matemática escolar e a matemática do cotidiano, que levasse os alunos a levantar hipóteses da causa do problema e conferir respostas para validar ou não às hipóteses. O uso escolar de procedimento de dupla contagem para a aprendizagem de frações – o qual consiste em, num todo dividido em partes iguais com algumas delas destacadas.

Sendo assim, nesse estudo buscamos apresentar aos alunos situações problemas com diferentes conceitos dos números racionais.

1.2. A HISTÓRIA DAS CALCULADORAS

Os primeiros instrumentos de noções para contagem se iniciaram pelos povos nômades na necessidade de organizar seus rebanhos. A palavra Cálculo vem do latim *Calculus* que significa pedra. Objeto este que iniciou a contagem humana e a evolução ao longo anos.

O Ábaco foi o primeiro instrumento usado antes da calculadora a se trabalhar com cálculos pelos Chineses, por volta de 4.000 anos antes de Cristo. Ainda hoje esse recurso é usado em escolas públicas e particulares. Na figura 1 vemos uma imagem fotográfica de um ábaco histórico.

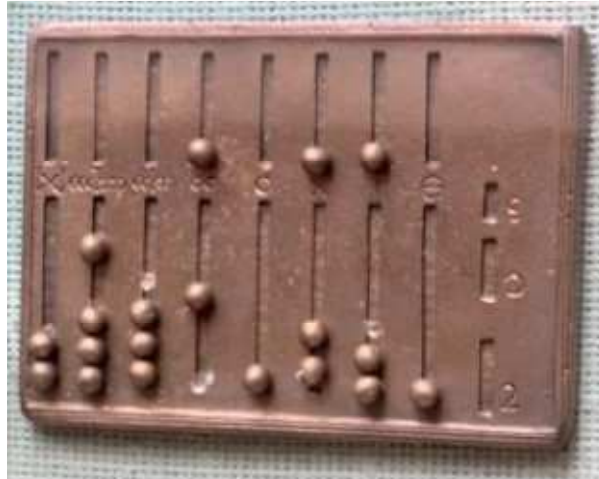


FIGURA 1: Imagem fotográfica do ábaco romano bronze

Fonte: História da calculadora - <http://www.engquimicasantosp.com.br>

A calculadora foi inventada por um filósofo e matemático francês Blaise Pascal, por volta do ano de 1642. Filho de um cobrador de impostos, sua calculadora só tinha resoluções de adição e subtração. Utilizava-se de rodas dentadas e deu sequência a régua de Cálculos que era o primeiro dispositivo analógico da computação. Figura 2 segue de um modelo da máquina de Blaise Pascal.



FIGURA 2: Imagem fotográfica da máquina de Pascal

Fonte: História da calculadora - <http://www.engquimicasantosp.com.br>

Com decorrer do tempo, em 1671, o filósofo e matemático alemão Leibnitz, inspirou-se na máquina de Pascal e criou sua própria máquina de calcular. Ambos compartilharam o projeto entre si, e então, fundaram a calculadora comum com: adição, subtração, multiplicação e radiação. Chamada também de *Roda Graduada*, ela continha um tambor de dentes que permitia a multiplicação dos números através de rotações sucessivas da manivela principal, como apresentado na figura 3 abaixo:

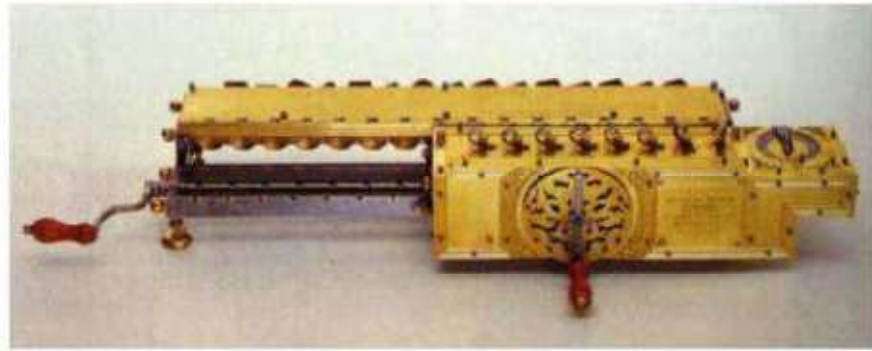


FIGURA 3: Imagem fotográfica da máquina de Leibnitz

Fonte: História da calculadora - <http://www.engquimicasantosp.com.br>

Entretanto, no fim do século XIX e no início do século XX, as calculadoras eram instrumentos bastante utilizados. Assim, com a criação de versões cada vez menores e mais baratas, as calculadoras se tornaram um instrumento importante e utilizado pela população. Hoje em dia são utilizadas bastante as calculadoras científicas.

1.3. A CALCULADORA E OS NÚMEROS RACIONAIS

Diante dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), usar a calculadora nas aulas de Matemática enfatiza a importância na realização de tarefas exploratórias e de investigação conceituais, na verificação de resultados e na correção de erros, podendo ser, também, um valioso instrumento de auto-avaliação.

Diante do contexto citado pelos PCN, a forma de se trabalhar com uns instrumentos que seja de colaboração para escola, trazem incentivos para professores e alunos na forma de resolver tarefas, problemas. Abrangendo um espaço moderno e amplo para o desenvolvimento do aluno, aprofundando e questionando-se suas próprias ideias de resoluções do problema.

Como exemplo de uma situação exploratória que se torna imprópria por não usar a calculadora, imaginemos um aluno curioso e que gosta de interpretar questões, e tem como seguinte problema: “dividir um número por dois sucessivamente (começando por 1, obterá 0,5; 0,25; 0,125; 0,0625; 0,03125; 0,015625).

O apresentado mostra as relações matemáticas presentes em poucos cliques na calculadora, na qual essa ação, mesmo envolvendo a divisão com números decimais, só será uma atividade matemática se tiver uma ação pedagógica. Vale lembrar, que toda essa discussão é necessária, pois alguns educadores, considerados contra o uso da calculadora, manipulam este recurso de forma errônea.

Para Medeiros (2003) muitos se mostram contrários ao uso da calculadora em sala de aula para resolver problemas e que usá-la inibe o raciocínio dos alunos. Entretanto, podemos perceber que o uso inadequado da calculadora poderá confirmar tais lendas. A calculadora como quaisquer outros recursos facilitadores do processo de aprendizagem apresentará resultados positivos mediante um bom uso e planejamento.

A autora, citada anteriormente, argumenta também que a calculadora não deve ser usada no ensino regular, pois na medida em que os alunos fazem o vestibular, o uso desta é proibido, e assim, causando um desconforto na elaboração das soluções dos problemas. No entanto, é recomendado em geral o uso do material em Ensino Fundamental ou séries iniciais, estudado e elaborado pelo docente experiente e dominante do assunto a trabalhar. Observemos os resultados da pesquisa realizada por lea.

Medeiros (2003) investigou a influência da calculadora na resolução de problemas abertos com 26 alunos de 6ª série de uma escola pública, alguns grupos de alunos resolveram problemas abertos sem o uso da calculadora e outro grupo resolveram problemas similares usando a calculadora. Observou-se que o 2º grupo teve acertos maiores quando usam a calculadora, assim, permitindo que o aluno se concentrasse mais no processo de resolução do que na realização de cálculos repetitivos, servindo, assim, para confirmar mais rapidamente suas hipóteses e, por fim, potencializando o cálculo mental.

De acordo com Medeiros (2003), os dados tem demonstrado o potencial do uso deste recurso, pois enfatiza um papel que a calculadora pode desempenhar. Mais fazendo uma análise metodológica sobre os resultados obtidos como sendo fortalecidos se tivesse sido proposto também um grupo que usasse primeiro a calculadora e depois resolvesse os problemas sem a calculadora, assim, controlando qualquer efeito de aprendizagem pela repetição da situação.

Segundo a pesquisadora, a mediação realizada pelo professor é essencial, ao apresentar o problema matemático, problematizando, mostrando caminhos que leve o aluno a resolução do problema. Entendemos que entregar à calculadora ou outro recurso tecnológico ao aluno sem a presença de um problema matemático a resolver, se concretiza o uso da calculadora por si só, assim como outros materiais.

Segundo Ruthven (1999) duas importantes contribuições que a calculadora pode oferecer ao processo de ensino e aprendizagem da matemática, é o apoio à resolução de problemas e o outro, um apoio à exploração de padrões (sequências) e estruturas dos números. Portanto, podemos observar que o uso de tal material é de tamanha importância, pois oferece

uma investigação e possibilita uma verificação de resultados, ou seja, mostra o significado do algoritmo que está sendo utilizado.

É preciso desenvolver um método do uso da calculadora nas aulas de matemática, uma metodologia diferenciada e ampliada, que cause ao aluno a compreensão do porquê de tais resultados nos problemas desenvolvidos por eles.

A calculadora como recurso para resolver problemas é vista como um instrumento que leva o aluno a investigar, refletir e apresentar suas ideias com mais clareza (VALVERDE, 2007). Quando seu uso é feito de modo consciente, faz com que o aluno se sinta mais motivado, pois estará fazendo uma verificação de seus resultados e, assim, realizando um estudo sobre os resultados encontrados.

Diante do falado, a resolução de problemas matemáticos com o uso da calculadora torna-se hoje, um caminho com grandes dificuldades no ensino das escolas. As maiorias das dificuldades estão atreladas a não interpretação dos enunciados, compreensão e adequação de questões problemas elaboradas. Além do fato da criatividade no desenvolvimento dos problemas.

Nas escolas, pesquisas mostram a grande necessidade em resolver problemas matemáticos, para desmistificar a crença da disciplina *devastadora* que o senso comum atribuiu. Embora que, para resolver tais problemas matemáticos não basta só à prática de procedimentos nem as técnicas de cálculos, precisamos usar soluções de investigação, associando resultados diferentes obtidos de maneiras diferentes.

Há muito tempo atrás se reconhece que as operações matemáticas são de fundamental importância, no entanto, esse aprendizado tem sido considerado um problema na Educação Matemática. O trabalho com as operações matemáticas reque ir além do trabalho mecânico de somar, subtrair, multiplicar ou dividir. (PMSJP/SEMED² 2004, p.59)

Ainda sobre essa linha de raciocínio, é necessário que o aluno resolva algoritmos e problemas no sentido de aprender o conceito e o procedimento dos problemas.

PMSJP/SEMED (2004, p.59) destaca como exemplo: $17,00 - 1,70$. Para calcular, observa-se esta operação como sendo simples associada à ideia de números decimais e conseqüentemente de números racionais. Afirma-se que alguns alunos vão resolver mentalmente e outros resolveram digitalizando na calculadora, por exemplo, e assim, obtendo

² Representado por Diretrizes Curriculares para a Educação Infantil da Rede Pública Municipal / Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais. Secretaria Municipal de Educação. São José dos Pinhais: Curitiba: PMSJP/SEMED, 2004.

o resultado. Pela calculadora obterão resultado exato 15,30. Pelo raciocínio lógico, o aluno vai subtrair $17 - 2 = 15$ e depois adiciona o que passou ao resultado obtido, $15 + 0,30 = 15,30$ (considerando o raciocínio mais provável).

Observemos sobre estes exemplos, que é importante diferenciar a maneira de solucionar o problema, para assim, o aluno desenvolver métodos e aprendizados qualitativos do conhecimento elementar da matemática. Vale salientar ainda, que os alunos poderão demonstrar outras estratégias de resolução, ou simplesmente nenhuma. Tudo dependerá de seus conhecimentos prévios.

Sabemos então que, muitas discussões são surgidas na Educação Matemática, tanto na área de tecnologias em resolução de problemas quanto no uso de conteúdos matemáticos como os números racionais. Todo processo demonstrado é válido, mas sabemos que este tipo de processo não é tão claro ou fácil muitas vezes.

Precisamos pesquisar e elaborar tais questões a se usar e investigar como observar essas questões a critério de saber se é acessível ou não seu uso. Além de verificar também o tipo de problema a se estudar, para não só estabelecer interesses do professor, mas principalmente dos alunos.

Para isso, é preciso que o professor interaja com o aluno, para debater os objetivos e metas essenciais para alcançar o trabalho que ele realiza em resolução de problemas. Logo, alunos terão uma grande compreensão dos conteúdos e sucesso na aprendizagem

Para Coelho (2009), citado por Repski e Caetano (2013, p.2), a calculadora normalmente é vista como uma ferramenta de trabalho em matemática para os professores da área, que enxergam como obstáculos para compreensão de solução-problemas no uso com os alunos em sala de aula, há ponto de abandona-las. Partes desses docentes, afirmam ainda que não ajudam no raciocínio lógico cognitivo dos alunos, assim, não tendo aprendizagens e ainda criando uma dependência por partes dos alunos.

Diante do falado por Repski e Caetano (2013), o uso da calculadora em sala de aula de matemática, traz grandes benefícios para contribuição no aprendizado dos alunos, ou seja, uma boa compreensão e não desvantagens como citado. Mas para isso, não só basta fazer o uso por si próprio. É preciso ter em mente, principalmente por partes de professores que, ao usar calculadora vai nos trazer para o aluno uma nova metodologia de ensino, mostrando suas vantagens, suas possibilidades para a construção do desenvolvimento cognitivo para o aprendizado do aluno, ajudando também no raciocínio lógico em cálculos para resoluções de problemas.

Também podemos destacar que, o uso da calculadora em sala de aula nos dar um ambiente novo e rico para o aluno, uma experiência diferenciada vivida por eles. Assim, favorecendo o desempenho e estímulo para os alunos nos problemas elaborados. Mais ainda, precisamos ter noções tanto nas concepções como na prática de ensino por partes de nós docentes, para assim, aperfeiçoar o ensino na matemática no desenvolvimento do aluno para sua aprendizagem.

Ainda com o mesmo raciocínio do parágrafo anterior, a má utilização da calculadora por partes dos professores podem ser solucionadas, por mudanças no que diz respeito a ações metodológicas e avaliativas. Lembrando que, “a calculadora é apenas um instrumento de auxílio no ensino, que seu bom uso depende da capacidade crítica dos alunos” (LORENTE 2009, p.4) apud (REPSKI e CAETANO, 2013). Assim, os docentes precisam possibilitar aos seus alunos analisarem, conhecerem e incentivarem conscientemente sua contribuição e vantagens para o uso desse recurso em sala de aula.

O professor pode utilizar a calculadora para desenvolver novas formas de se resolver problemas, facilitando de forma mais rápida a maneira e o raciocínio do aluno no decorrer do problema, fazendo ter compreensão dos seus significados.

Dessa forma, o uso da calculadora pode ajudar na busca de soluções de problemas, e que ajuda também, para facilitar os cálculos fazendo com que os alunos tenham mais atenção nos problemas e abordagens com compreensão dos conceitos em questões trabalhadas e nas estratégias de soluções dos problemas.

CAPÍTULO II

2.1. CAMINHAR METODOLÓGICO

Este capítulo apresentará os aspectos metodológicos da nossa pesquisa, a qual, conforme já mencionado anteriormente, teve como objetivo verificar as contribuições dadas pelo uso da calculadora ao resolver problemas matemáticos com os números racionais.

2.2. NATUREZA DA PESQUISA

A atividade de pesquisa coloca exigências de teóricos-metodológicos que requerem princípios a ser seguido no decorrer do processo, o que exige a tomada de um conjunto de referências fundamentadas na formulação de um problema e na sua investigação. Em meio às necessidades de construção do conhecimento científico, o pesquisador ao tomar um objeto para estudo, procura formular e responder questões referentes a um problema, frequentemente posto pela prática. Embora "o objeto de estudo da Educação Matemática ainda se encontre em processo de construção, poderíamos, de modo geral dizer que ele envolve as múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático em um contexto sociocultural específico" (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p.9). Mesmo neste contexto, as inquietações nascem com base em elementos da vida cotidiana, fundamentando o percurso a ser trilhado ao longo do caminho da pesquisa, sendo quase impossível "engendrar caminhos em abstrato" (BUJES, 2002, p. 14).

Os dados recolhidos de uma pesquisa qualitativa são ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, em locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p.16).

Neste tipo de pesquisa o foco é analisar o aspecto subjetivo no conhecimento produzido, além de entender e interpretar dados e discursos, pois ela depende da relação observador-observado (BORBA; ARAÚJO, 2012).

2.3. TIPOLOGIA DA PESQUISA

Desenvolvemos uma pesquisa de caráter qualitativo. Para tanto, nos inserimos em uma turma do 2º Ano do Ensino Médio, para observarmos como os alunos utilizam a calculadora na resolução de problemas matemáticos com os números racionais.

A pesquisa qualitativa se caracteriza por ser um processo exploratório, no qual o pesquisador se insere no meio pesquisado para levantar dados que busquem compreender e interpretar fenômenos de um determinado grupo.

Para Bogdon e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada por cinco aspectos principais, são eles: a fonte direta dos dados e o ambiente natural onde a pesquisa será realizada; é um processo descritivo – o pesquisador está mais interessado no processo do que no produto final; os dados são analisados de forma intuitiva e o significado possui uma importância vital.

Essa pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dom Adauto, colégio situado na cidade de Serra Redonda – PB, a 26 km de Campina Grande – PB, ocorrendo na data do dia 13/10/2016 (treze de Outubro de dois mil e dezesseis), com o uso do material estudado (a calculadora), desenvolvendo método construtivo para resolução do problema, formando um aprendizado experimental a partir do conhecimento memorizado de cada aluno.

Esta Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dom Adauto tiveram início a sua construção no ano de 1971, fundada por Rita Gadelha, observando a necessidade de uma escola ginásial no município de Serra Redonda, e por volta do ano de 1989 foi extinta e sendo novamente implantada uma nova Escola Estadual que recebeu o mesmo nome da Instituição anterior. Onde os alunos são residentes do município de Serra Redonda – PB, sendo suas residências distribuídas no centro da cidade e quase 50% (cinquenta por cento) na Zona Rural. Com 48 funcionários, sendo: 27 docentes e 21 no quadro de pessoal de apoio, sendo um destes, voluntário.

O instrumento de coleta de dados utilizado nessa pesquisa foi uma sequência de atividade (Anexo I), com 6 (seis) perguntas objetivas e discursivas sobre o tema, onde os alunos podem fazer suas próprias discursões, possam usar a calculadora como recurso metodológico, o qual permite o desenvolvimento, o raciocínio sobre os temas aprofundados, que são: *números decimais, frações e porcentagem*.

Inicialmente, a coleta dos dados foi realizada em um dia (um encontro), de 02 horas e 15 minutos/aulas, juntamente aos alunos do turno noturno, em uma turma do 2º ano do ensino médio regular, onde a sequência de atividade foi aplicada a 9/12 (nove de doze alunos). No mesmo dia, foram coletados os dados dos alunos trabalhados em sala de aula. Foi definido para os alunos o propósito da atividade, como sendo uma análise de resultados das questões para um levantamento de dados para uma pesquisa.

O encontro durou em média, três aulas. Assim, sendo uma aula equivalente á 45 minutos, por resolver o questionário elaborado.

Foi aplicado o questionário a 9 alunos, os presentes em sala de aula na ocasião, nessa turma tem 12 alunos matriculado.

O professor pesquisador presta serviço neste estabelecimento de ensino, é professor de matemática dos alunos em estudo. A escolha desses alunos se deu pela disponibilidade do horário do pesquisador, considerando que o período da coleta dos dados foi marcado por feriados e paralização das atividades escolares. A coleta se deu em etapas que explicamos em seguida.

1ª etapa da pesquisa:

Inicialmente explicamos para os alunos que iríamos aplicar uma atividade (chamamos de sequência de atividade por ser um termo muito utilizado pelos alunos), que faz parte da pesquisa do trabalho final do curso, na qual estabelecemos algumas regras, tal quais, os alunos teriam que resolver as atividades individualmente, sem consultar livros, cadernos, colegas ou professores. Ficou vetado a possibilidades de responder as duvidas diretamente, a não ser, retomando com outras indagações do tipo, *você acredita que seja mesma essa resposta ou como sabe que é essa resposta.*

2ª etapa da pesquisa:

Entregamos da sequência de atividade elaborada, consistindo com o uso do material (a calculadora comum) como auxilio da resolução dos problemas. Repassamos para cada aluno presente na pesquisa o uso desse instrumento, dando ênfase à resolução das questões calculadas individualmente e deram inicio as resoluções das questões.

2.4. SEQUÊNCIA DE ATIVIDADE

Na seguida etapa da pesquisa foi pedido aos alunos do 2º ano do ensino médio que respondessem a sequência de atividade, contendo 6 (seis) questões de atividades diferenciadas, entre elas, objetivas e discursivas. Nas figuras 4 e 5 observamos os alunos respondendo a sequência de questões.



FIGURA 4: Imagem fotográfica da aplicação da sequência de atividade

Fonte: Dados do pesquisador



FIGURA 5: Imagem fotográfica da aplicação da sequência de atividade

Fonte: Dados do pesquisador

2.5. NOTAS DE CAMPO

As notas de campo são as observações feitas durante a intervenção no campo, isto é, durante o encontro com os alunos. Foi à maneira de refletir a cerca das concepções dos alunos sobre o uso da calculadora ao resolver problemas matemáticos com os números racionais.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 150) “as notas de campo é um relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensar no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo”. Ainda, segundo esses autores, as notas de campo a cada estudo dar origem a um diário pessoal que irá ajudar o investigador a acompanhar o desenvolvimento da sua pesquisa. Na figura 6 observamos o pesquisador mediando.



FIGURA 6: Imagem fotográfica do pesquisador mediando

Fonte: Dados do pesquisador

CAPÍTULO III

3.1. REFLEXÕES SOBRE RESULTADOS DOS DADOS DA PESQUISA

Partindo da aplicação da sequência de atividades contendo 06 (seis) questões envolvendo a temática dos números racionais, com o auxílio da calculadora comum em suas respostas. Avaliamos as tarefas de alunos do 2º ano do Ensino Regular. A coleta de dados foi na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dom Adauto, utilizando três aulas, com cada aula equivalente há 45 minutos, resultando em um total de 02 horas e 15 minutos. Os alunos possuem uma faixa etária entre 16 (dezesesseis) a 20 (vinte) anos de idade, onde 9/12 (nove de doze) alunos participaram, tendo como taxa porcentual de 75% dos alunos participantes.

3.2. PERFIL DOS ALUNOS SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com alunos, estudantes do turno noite com faixa etária entre 16 a 20 anos de idade.

3.3. MEDITAÇÕES SOBRE A SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES

Como já mencionado, foi aplicado uma sequência de atividade, no qual apresentamos a seguir os resultados obtidos por esse instrumento.

Na 1º (primeira questão), havia um quadro com alguns números racionais escritos na forma decimal, sendo sugerido aos alunos para digitar na calculadora cada um desses resultados seguido do sinal igual (=). Obtivemos como resposta os dados na contidas na tabela I abaixo:

TABELA I: Representação decimal na calculadora

Números apresentados	Respostas obtidas	Número de aluno
2,10	2,1	9
2,01	2,01	9
0,210	0,21	9
2,010	2,01	9
2,1	2,1	9
20,10	20,1	9
2,100	2,1	9
20,1	20,1	9
0,21	0,21	9
0,201	0,201	9

Fonte: Dados do pesquisador

Diante do apresentado, a maioria dos sujeitos respondeu corretamente, confirmada o que diz Van de Walle (2009, p.130), “a calculadora pode ser muito mais do que um dispositivo para o cálculo”. Ela pode ser usada para desenvolver conceitos efetivamente.

Na questão em discussão, trabalhamos ainda sobre o item **(a e b)**:

- a)** Pedi para o aluno justificar o porquê do zero no final do número quando digitado na calculadora não aparece?

Diante do analisado, as respostas a essa questão sugere argumentos como *desapareceram* ou *sumiram* e 3 (três) alunos não responderam. O que significa que estes sujeitos não construíram os conceitos de racionais na escrita com decimal, ou seja, no exemplo 2,10 o zero desaparece porque representa 0 (zero) centésimos.

- b)** Pedimos para que os alunos respondessem se acontecem também com os zeros entre dois algarismos e antes da vírgula?

Dos alunos que responderam sobre este item, 5 (cinco) responderam afirmando-se que *não*, ou seja, que não acontece o mesmo quando digitamos os números na calculadora e em seguida o sinal de = (igual) como aconteceria com os zeros finais dos números decimais. 1 (um) apenas respondeu que “sim”, confirmando que acontece a mesmo procedimentos com os zeros. E 4 (quatro) alunos não responderam. O que prova mais ainda, que estes alunos não

tiveram aprendizados corretos sobre o conceito e regras sobre números racionais e suas representações.

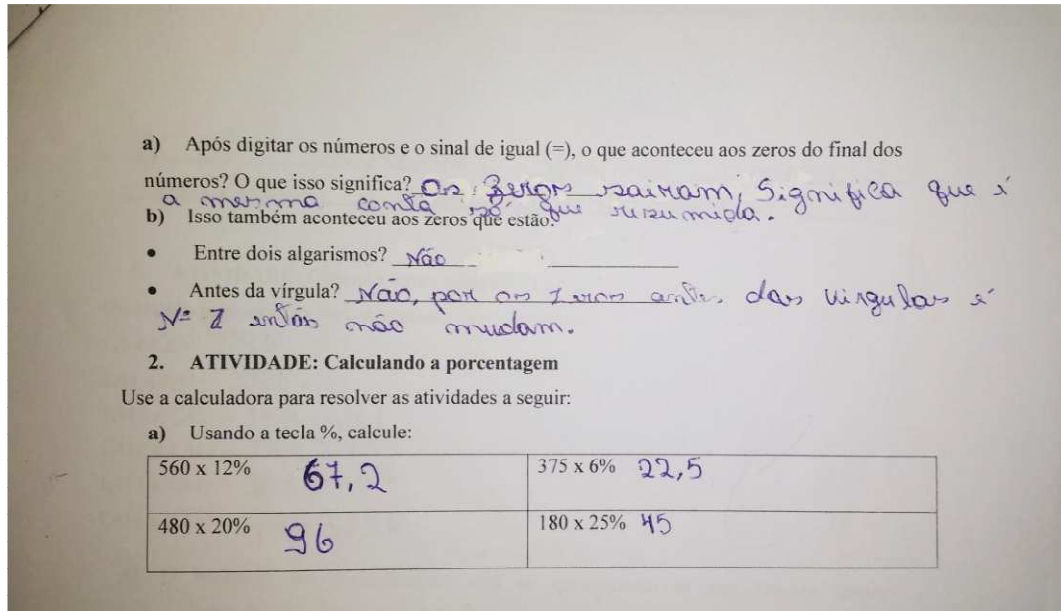


FIGURA 7: Imagem fotográfica sobre as resoluções dos problemas (1 e 2 atividade).

Fonte: Dados do pesquisador

Partindo para 2º (segunda questão), abordamos a seguinte questão da forma colaboradora para situação de problemas do nosso dia-a-dia. Tinha como tema *Calcular Porcentagem*, onde envolve também os números decimais e racionais.

De 9 (nove) alunos participantes, 7 (sete) resolveram como resposta certa sobre esta questão, $\frac{2}{9}$ desses alunos, tiveram como resposta errada. Usando como porcentagem, 77,8% dos alunos acertaram a questão e 22,2% dos alunos erraram, totalizando em 100% de alunos que responderam sobre a questão.

Todos os alunos, nesta questão, obtiveram um bom rendimento como resposta, apesar de que Van de walle (2009, p.372) apud Wearne e Kouba (2000), diz a respeito sobre porcentagem, que os resultados dos testes do NAEP (Avaliação Nacional do Progresso Educacional) e de numerosos outros estudos mostram constantemente que os estudantes têm dificuldade com problemas envolvendo porcentagens.

Assim, percebemos como os alunos usaram a calculadora de forma correta, e também, percebendo de como calcularem uma porcentagem usando-se a tecla com o símbolo % (por cento) na calculadora de forma correta.

Sobre esta questão, os alunos calcularam as porcentagens de acordo com indicado, mais com convicção do que seria uma porcentagem ou o que seria usar o símbolo % (por cento) no instrumento. No quis diz respeito ao símbolo (%), tiveram como resposta o seguinte significado, *é toda e qualquer fração cujo denominador é 100*. Ou seja, partindo como exemplo (560 x 12%), esse tipo de problema é equivalente a (560 x 12/100).

Se tratando da 3^o (terceira questão), tendo como título *Frações equivalentes a números decimais*. Foi pedido como resposta para os alunos, para representarem na escrita de números decimais as frações indicadas no quadro e em seguida, indicá-las por DP (dizima periódica) quando for um número decimal periódico.

A ideia da questão é trabalhar com os alunos seus conhecimentos prévios sobre equivalência entre dois números estudados nos anos anteriores. Dos alunos participantes, 8 (oito) alunos responderam a este tipo de questão e apenas 1 (um) não respondeu.

Com ajuda da calculadora, os alunos tiveram como resposta certa 75% de 8 (oito) alunos, equivalente a 6 alunos. Obtiveram como resposta, dividindo o numerador pelo denominador, respectivamente representado em cada linha do quadro representado.

Van de Walle (2009, p. 371) explicita neste mesmo raciocínio que, o denominador é um divisor e o numerador é um multiplicador. Então, por exemplo, $\frac{5}{3}$ significa o mesmo que 5 x (1 ÷ 3) ou simplesmente 5 ÷ 3. E então, no uso da calculadora, você expressaria usando apenas quatro funções, 5 ÷ 3 e em seguida, teclando a tecla de = para obter o resultado, que é 1,6.

Houve algumas dúvidas sobre esta questão, no momento em que era pra representar com DP os números decimais obtidos pela divisão dos números fracionários. Algumas dúvidas foram das seguintes perguntas; *O que seria uma dizima periódica? O que é um número decimal periódico?* Como tinha deixado bem claro na aplicação da sequência de atividade, não poderia responder a essas perguntas, pois essas respostas são para análise sobre conhecimentos por estes alunos ao tema Números Racionais.

Observando a 4^o (quarta questão), trabalhada sobre o tema, *Parênteses, colchetes e chaves na calculadora*. Elaboramos duas operações; 1^o (primeira) como sendo $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8}$ e 2^o (segunda) como sendo $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8}$. Comparando-se as duas operações envolvendo os números racionais, observamos que são as mesmas operações e os mesmo números racionais, mais com parênteses em diferentes números.

No desenvolver da questão, 3 (três) alunos conseguiram responder a esta questão, restantes não conseguiram ou não souberam responder. Tiveram algumas dúvidas, tais como:

como calcular na calculadora $\frac{1}{4} - \frac{1}{8}$ ou $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$? Qual operação é feita primeira? As que estão entre parênteses ou não importa a ordem?

De acordo com essas perguntas, observamos que na maioria dos alunos desta turma, tiveram grandes dificuldades na recordação de operação de números racionais e ficaram um pouco confusos.

Desses 3 (três) alunos, 1 (um) conseguiu acertar as duas operações, desenvolvendo da seguinte forma: Calculou as operações entre parênteses de acordo com anterior; transformando as frações em números decimais. Em seguida calculando as operações indicadas.

Sobre este mesmo alunado, respondeu ainda que as operações são com os mesmo números racionais mais com resultados diferentes, pois, os parênteses estão localizados de maneiras diferentes. Assim, lembrando a ordem de operar as questões quando envolver parênteses, chaves ou colchetes.

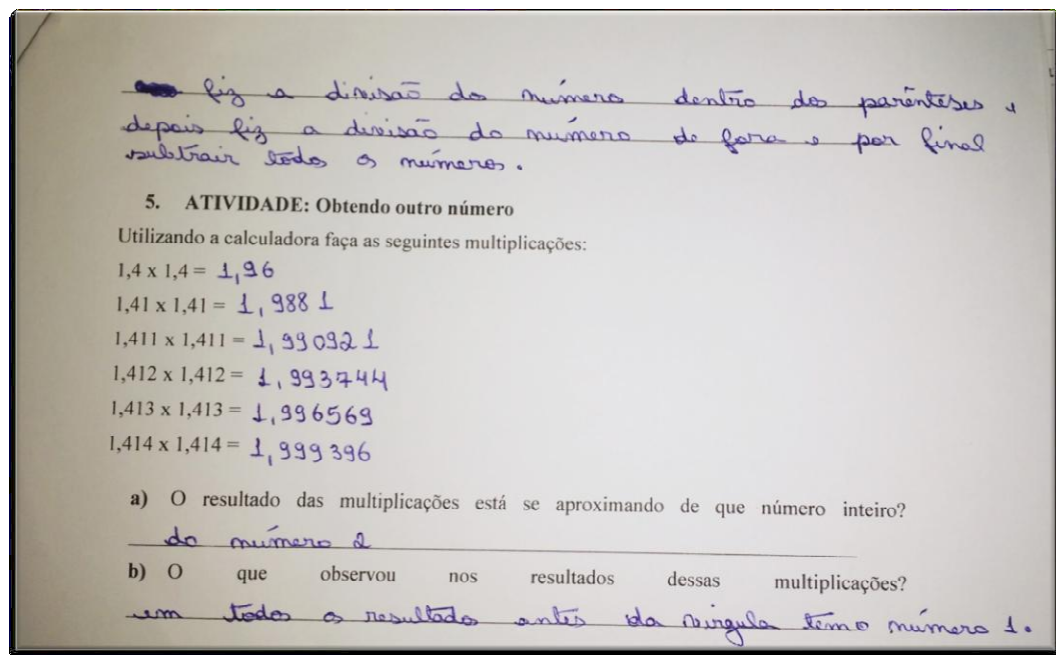


FIGURA 8: Imagem fotográfica sobre as resoluções dos problemas (4º e 5º atividade).

Fonte: Dados do pesquisador

Na 5º (quinta questão), teve como tema *obtendo outro número*, tal número esse se multiplicamos pelo o mesmo número indicado em questão. Exemplo: $1,4 \times 1,4$ resultando em 1,96, assim, sucessivamente para outros números indicados. Com auxílio do uso da calculadora, obtiveram os resultados com mais facilidades.

Sobre está questão, todos os alunos responderam, observando-se que cada vez mais que multiplicarem como se pedisse na questão, obtinham resultados parecidos, e assim, estendendo para o número inteiro 2 (dois).

Sobre essa mesma análise, 7 (sete) alunos responderam a letra (a) desta questão, que tinha como finalidade responder, um número que está se obtendo nas multiplicações sucessivas. Ou seja, 6 (seis) desses alunos, responderam que no decorrer das multiplicações, os resultados estavam se aproximando do número inteiro 2 (dois).

No item (b) da mesma questão, se pedia para responderem o que ocorreram nas multiplicações para que os resultados se aproximassem de 2.

Algumas resposta teve como: *cada conta, o número foi aumentado*. Assim, se aproximando de 2. Em se tratar de números decimais, 1 (um) aluno respondeu como resposta do item (b), observando que nas multiplicações, os números decimais iriam se repetindo, mudando só mente nos últimos algarismos, ou seja, seguindo o exemplo (1 e 2).

Exemplo 1) $1,4 \times 1,4 = 1,96$. Observaram que já está próximo de 2, usando apenas uma casa decimal (0,4);

Exemplo 2) $1,41 \times 1,41 = 1,9881$. Já neste exemplo, acrescentando mais uma casa decimal: uma centésimos (0,01). O resultado se aproximou mais ainda do número inteiro 2.

Analisando esses exemplos, observamos que os alunos associaram as respostas das multiplicações no decorrer dos números decimais escritos, cada vez mais que aumentar uma casa decimal, o número obtido na multiplicação se aumentará também, resultando em um número inteiro aproximado.

Por fim, finalizando as análise das questões trabalhadas, tivemos como 6º (sexta questão) o tema: *As transformações e representações de um mesmo número*. Tendo como pensamento em resposta da questão, analisar a operação + ou - para tal número ser transformá-lo nos números indicados.

Exemplo: 50,67 para 51,67.

Tal questão traz para os alunos formas diferentes de ser solucionadas, estratégias diferentes para cada aluno pensarem. Como afirma Van de Walle (2009, p.376), os alunos podem solucionar esses problemas retornando à compreensão de valor posicional.

Afirma ainda Wan de Walle que a prática inicial de estimativa concentrará a atenção dos estudantes nos significados dos números.

Todos os alunos tiveram facilidades em responderem, observando os números indicado para se obter. Os 9 (nove) alunos responderam, usando o principio da questão.

Na mesma questão, tinha como pergunta: *Que estratégias utilizou para resolver cada situação?*

Nessa ideia, alunos tiveram dificuldades em responderem, pois, “mesmo que conseguem uma soma correta usando uma regra que aprenderam em uma série anterior, eles têm uma compreensão fraca de conceitos decimais e do papel da vírgula decimal”, Van de Walle (2009, p. 376).

Sobre esta resposta, 5 (cinco) alunos responderam argumentando-se que os resultados obtidos foram adquiridos usando as operações desejadas e calculando com auxílio da calculadora o número no qual operado com o inicial obtendo o número desejado.

No primeiro momento, os alunos somaram 50,67 com o número 1 (um), para obter-se o número 51,67. Com uma taxa percentual em acertos de 100%. No mesmo problema, 1/9 (um de nove) alunos, respondeu com palavras diferenciadas, mas com o mesmo sentido de resposta, tal como: *augmentei um ponto*, referindo-se ao somatório do número 1 (um).

No segundo momento, os alunos subtraíram 50 de 50,67, para ter como resposta o número 0,67. De maneira análoga ao primeiro caso, 1/9 (um de nove) alunos respondeu dizendo: *diminui 50 pontos*. Que é semelhante a solução dos restantes dos alunos, mais com palavras diferentes.

Terceiro momento da questão, os alunos somaram-se o número decimal 0,10 (dez décimos) com o número 50,67. Para atingir o resultado que tem como o número 50,77. Todos responderam de maneira correta e com mesma estratégia de solução.

No quarto momento, os alunos subtraíram o número 1 (um) de 50,67 resultando em 49,67. Isto, tendo em vista que, tinham que imaginar ou idealizar um número que operado com número escrito na máquina, resultaria em o número decimal escolhido na questão (49,67).

No quinto momento os alunos adicionaram à 50,67 o número decimal 1,1 (um inteiro e um décimo) para resultar a 51,77. Chegando a concluir que entre eles o número 1,1 é equivalente ao número 1 (um) inteiro somado com 0,1 (um décimo).

No sexto e último momento, utilizaram novamente a subtração como operação, subtraindo 0,67 de 50,67 para resultar no número 50. Chegando ao final, os alunos demonstraram terem mais domínio nesta parte da atividade, assim demonstrando agilidade e rapidez com o uso da calculadora.

6. ATIVIDADE: As transformações e representações de um mesmo número

Tecla em sua calculadora o número 50,67. Sem apagar esse número, use as teclas numéricas e as teclas + ou - e = para transformá-lo nos números indicados:

50,67 para 51,67 + 1
 50,67 para 0,67 - 50
 50,67 para 50,77 + 0,10
 50,67 para 49,67 - 1
 50,67 para 51,77 + 1,1
 50,67 para 50 - 0,67

- Registrar as estratégias que utilizou para resolver cada situação:

A estratégia para resolver a situação que eu fiz foi colocar ~~os~~ números em cada problema e somar e subtrair para dar o mesmo resultado.

FIGURA 9: Imagem fotográfica sobre a resolução do problema (6ª atividade).

Fonte: Dados do pesquisador

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa buscou verificar as contribuições do uso da calculadora ao resolver problemas matemáticos. Diante do que foi discutido aqui e sobre os resultados apresentados, evidenciamos um índice alto de acertos nas resoluções da sequência de atividade influenciados pelo uso da calculadora como meio para se chegar às abstrações matemáticas. Os alunos mostraram um bom desempenho ao trabalhar estes problemas envolvendo os números racionais e as teclas e funções da calculadora comum.

Com a análise dessas questões, notamos que os alunos participantes da turma do 2º do Ensino Regular da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dom Adauto, aprofundaram-se sobre o tema dos números racionais e o uso da calculadora comum em sala de aula, desenvolvendo assim, métodos e caminhos diferentes para soluções dos problemas apresentados.

A partir de conhecimentos dos alunos e com o uso da calculadora, alguns alunos mostraram um pouco de dificuldades, no que dizem respeito aos conceitos dos números racionais e o manuseio da calculadora. Mais, mesmo diante dessas pequenas dificuldades, apresentaram um resultado satisfatório em 61,3% de acertos. Isso significa um grande sinal de desenvolvimento e aprendizagem sobre o tema *números racionais e o uso da calculadora comum em sala de aula*, suas maneiras diferentes de representar o número racional, tanto na escrita como no visor da calculadora, sendo um recurso tecnológico auxiliar em sala de aula de matemática.

Logo de início, observamos que a construção dos problemas presentes nesta pesquisa, tem a ver com os problemas sequenciais apontados no nosso cotidiano, em particular para os alunos, como por exemplo, os juros simples, entrando no tema de porcentagens, *números quebrados*, trabalhados em questões do mercado consumidor, ou seja, compras pagas com valores pequenos em forma de números decimais e um todo referencial (objeto, alimento, e etc.) repartido em partes iguais, dando significados às frações.

Essas representações trabalhadas nessa sequência de atividade foram de total importância para os alunos, pois, trabalharam de forma correta e demonstrativa, que por sua vez, entenderam seus significados e interpretações.

Observamos que, em se trabalhar da porcentagem indicada na 2º (segunda atividade) e frações equivalentes a números decimais indicadas na 3º (terceira atividade), mostra-se na análise de resultados, uma semelhança de acertos entre elas. Isto porque os alunos têm mais afinidades com esses tópicos do que com outros demais (a experiência em sala de aula atesta

o fato). Nesta questão elaborada, que se indica na 3^o (terceira atividade), trata-se de frações equivalentes a números decimais, e números decimais periódicos. Sobre isto, alunos mostraram-se o não entendimento por esse *número decimal periódico* ou *o número decimal não periódico*, causando um grande desconforto. Justificando-se, que não se tenha recordação do tema citado.

Tendo um contado com todos os alunos participantes desta pesquisa, através dessa sequência de atividade, percebemos em grande parte dos alunos, uma desenvoltura interligada ao tema e que teve uma boa ajuda do uso da calculadora no papel em que se tornou. Tendo convicção dos seus resultados, apresentados pelos alunos, facilitando a busca pela resposta, ressaltando e tornando-se esclarecedoras suas ideias e procedimentos encaminhados pelas suas respostas.

Analisamos que existiu a falta de experiência dos alunos em alguns momentos com o uso da calculadora, mas a intenção é propiciar este momento, dar continuidade as pesquisas que vem sendo desenvolvida com este meio e potencializando a proposta de um ensino diferenciado.

Visto na atividade, produções de textos dissertativos por justificar suas respostas apontadas a partir de cada questão. Em algum momento, houve a falta e a grande dificuldade em escrever suas respostas de justificativa, por meio disto, ocorrendo o fato de alguns alunos não responderem todas as questões envolvidas na sequência de atividade definido na pesquisa.

Perguntas objetivas foram em grande parte da pesquisa, feitas e analisadas em grandes acertos, mais as questões dissertativas foram apresentadas com rendimento baixo em grande parte da pesquisa, com índice de alunos em baixa taxa porcentual de 29,7% por não conseguirem responder sobre este tipo de pergunta. Pois as questões dissertativas são as questões abertas e de grande dificuldade para os alunos. Porém, fazendo com que os alunos respondam com suas estratégias individuais e pessoais, expondo suas ideias construídas no ponto de vista de cada questão.

Observamos avanços positivos para os alunos desta turma, em destacar, por meio desta atividade, e em analisar o nível de acertos de cada questão, a colaboração também do uso do material, causando incentivo para com que, possa usar-se para outro meio de estudo, fazendo com que o trabalho ou atividade apresentada seja mais interessante e desejada.

Alguns alunos destacaram a tarefa como desafiadora, no sentido do caráter de impor questões diferentes, com respostas pessoais, no sentido de que, o próprio aluno pudesse entender e interpretar com sua própria leitura. Assim, alunos afirmam-se como sendo um ponto positivo pra escola, onde os próprios alunos criam seus caminhos.

Identificamos também, que os alunos adotarão procedimentos corretos no decorrer das soluções das questões, tendo mais atenção em assunto disciplinarem nos anos posteriores, podendo causar uma grande queda de reprovação anual pelos alunos matriculados na escolar.

Com esse contexto, os alunos citaram como ideias para implantar na metodologia dos docentes, como um recurso auxiliar nas aulas de matemática regulamentando a escola ou normas do PPP (Projeto Político e Pedagógico) estadual, assim, causando a falta de interesse por alguns alunos na atividade de pesquisa do meu TCC. Mais visto por minoria estes alunos.

Portanto os alunos interagiram e desenvolveram novas habilidades no que diz respeito às aulas de matemática com o uso de recursos tecnológicos didáticos.

REFERÊNCIAS

- BERTONI, N. E. **Pedagogia. Educação e Linguagem Matemática. Frações e Números Fracionários**. Módulo VI. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto, Portugal: Porto, 1994.
- BORBA, M. C. & ARAÚJO, J. L. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.
- BRASIL; Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BROLEZZI, A. C. **Frações e Decimais: História e significado**. CAEM/USP, 1996.
- BUJES, M. I. **Infância e maquinarias**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- COELHO, P. **História da Calculadora**. Disponível em: <http://www.engquimicasantosp.com.br/2012/09/historia-da-calculadora.html>. Acessado em 04 de Julho de 2016.
- DANTAS, J. P. **Universidade Católica de Brasília**, EPCT, Águas Claras, Taguatinga, 2005.
- FIORENTINI, D. & LORENZATO. **Uma investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**, 2 ed. Ver. Campinas, SP: Autores associados, 2006 (coleção formação de professores).
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**, 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- MEDEIROS, K.M, **A influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos**. Educação Matemática em Revista. SBEM, Ano 10, nº14, p. 19-28, 2003.
- MENDES, I. A. **O uso da História no Ensino da Matemática: Reflexões teóricas e experiências**. Belém: EDUEPA, 2001.
- MORI, I. & ONAGA, D. S. **Matemática: Ideias e desafios**, 17 ed. São Paulo: Saraiva, 2012.
- NUNES, T. & BRYANT. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- PARANÁ. **Secretaria de Estado da Saúde do Paraná**. Resolução nº 0162 de 14 de Fevereiro de 2005 – SESA.
- _____. **São José dos Pinhais**. Diretrizes Curriculares para a Educação Infantil da Rede Pública Municipal / Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais. Secretaria Municipal de Educação. São José dos Pinhais: Curitiba: PMSJP/SEMED, 2004.

REPSKI, J. CAETANO, J. J. **O uso da calculadora em sala de aula:** a visão de alguns professores de Matemática da Educação Básica. In: II Jornada Brasileira do Grupo de Pesquisa Latino-Americano. Ponta Grossa – PR, 21 e 22 de junho de 2012.

ROMANATTO, M. C. **Número Racional:** relações necessárias à sua compreensão. Tese (Doutorado em Educação)- UNICAMP, Campinas, 1997.

RUTHVEN, K. **Calculadora no uso de alunos superior primária aborda um problema número realista.** In: Anais do 21º Congresso Internacional de Psicologia da Educação Matemática, PME 21, vol. 4 Finlândia, de 1999.

SELVA, C. V. & BORBA, R. E. **Uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental.** Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

VALVERDE, L. P. **A calculadora para resolver problemas na aula de matemática do ensino médio.** Esperança. ago. 2010. Disponível em: lilianevalverde@gmail.com. Acesso em 05 de agosto de 2010.

VAN DE WALLE, J. A. **Formação de professores e aplicação em sala de aula.** Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ANEXOS

ANEXOS I

Caro, alunos

Estamos realizando uma pesquisa que faz parte do Trabalho Final de Curso – TCC, para tanto, pedimos que resolva esses problemas matemáticos usando a calculadora, quando solicitado, sua contribuição é muito importante para a nossa pesquisa. Não se preocupe que o seu nome não será divulgado.

Atenciosamente,

Maxmüller Alves de Lima

Aluno do Curso de Licenciatura em Matemática – UEPB

Maria José Neves de Amorim Moura

Orientadora – UEPB

Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dom Aduino

Serra Redonda - PB

Disciplina: Matemática

Professor: Maxmüller

Data: / / 2016

Serie: 2º Ano C

Aluno: _____

Resolva os problemas abaixo:

1. ATIVIDADE: Representação decimal

Digitar na calculadora cada um dos números indicados na tabela e o sinal de igual (=). Em seguida, escreva o número que apareceu no visor da calculadora:

2,10 =	20,10 =
2,01 =	2,100 =
0,210 =	20,1 =
2,010 =	0,21 =
2,1 =	0,201 =

a) Após digitar os números e o sinal de igual (=), o que aconteceu aos zeros do final dos números? O que isso significa? _____

b) Isso também aconteceu aos zeros que estão:

- Entre dois algarismos? _____
- Antes da vírgula? _____

2. ATIVIDADE: Calculando a porcentagem

Use a calculadora para resolver as atividades a seguir:

a) Usando a tecla %, calcule:

$560 \times 12\%$	$375 \times 6\%$
$480 \times 20\%$	$180 \times 25\%$

3. ATIVIDADE: Frações equivalentes a números decimais

Escreva cada uma das frações na forma de número decimal e indique com o símbolo dizima periódica

- DP se esse número decimal for ou não uma DP.

$\frac{5}{3} =$	$\frac{3}{5} =$
$-\frac{7}{2} =$	$\frac{4}{3} =$
$\frac{125}{1\ 000} =$	$-\frac{213}{99} =$
$-\frac{4}{9} =$	$-\frac{3}{4} =$

4. ATIVIDADE: Parênteses, colchetes e chaves na calculadora.

Calcule:

a) $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8}$

b) $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8}$

c) Discutir os resultados obtidos do exercício anterior

5. ATIVIDADE: Obtendo outro número

Utilizando a calculadora faça as seguintes multiplicações:

1,4 x 1,4 =

1,41 x 1,41 =

1,411 x 1,411 =

1,412 x 1,412 =

1,413 x 1,413 =

1,414 x 1,414 =

a) O resultado das multiplicações está se aproximando de que número inteiro?

b) O que observou nos resultados dessas multiplicações?

6. ATIVIDADE: As transformações e representações de um mesmo número

Tecele em sua calculadora o número 50,67. Sem apagar esse número, use as teclas numéricas e as teclas + ou - e = para transformá-lo nos números indicados;

50,67 para 51,67

50,67 para 0,67

50,67 para 50,77

50,67 para 49,67

50,67 para 51,77

50,67 para 50

- Registrar as estratégias que utilizou para resolver cada situação;
