

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL - UEMS
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE NOVA ANDRADINA
MATEMÁTICA, LICENCIATURA

GRAZIELI SANTOS DE OLIVEIRA

TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM DOS NÚMEROS DECIMAIS

NOVA ANDRADINA – MS
2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL - UEMS
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE NOVA ANDRADINA
MATEMÁTICA, LICENCIATURA

TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM DOS NÚMEROS DECIMAIS

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de graduação em Matemática, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS.

Orientador (a): Sonner Arfux de Figueiredo

GRAZIELI SANTOS DE OLIVEIRA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL - UEMS
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE NOVA ANDRADINA
MATEMÁTICA, LICENCIATURA

TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM DOS NÚMEROS DECIMAIS

COMISSÃO JULGADORA

Monografia aprovada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Graduação em Matemática, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, pela banca examinadora formada pelos professores:

Aprovado em __/__/__

Prof. Dr. Sonner Arfux de Figueiredo
Orientador

Prof. Me. Luiz Oreste Cauz
Membro

Prof. Esp. Anderson de Oliveira Chaves Negreli
Membro

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelo dom da vida, aos meu pais e familiares e que me apoiaram durante esta jornada. Principalmente minha mãe por ter me aguentado em todos os momentos de desespero. Aos amigos Luciana, Thaisa que mesmo de longe me apoiaram muito.

EPÍGRAFE

**Nunca deixe que lhe digam que não vale
a pena
acreditar no sonho que se tem
ou que seus planos nunca vão dar certo
ou que você nunca vai ser alguém
tem gente que machuca os outros
tem gente que não sabe amar
mas eu sei que um dia a gente aprende
se você quiser alguém em quem confiar
confie em si mesmo
quem acredita sempre alcança...**

Renato Russo

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar e discutir uma trajetória hipotética de aprendizagem-THA contida no livro didático. Discutimos uma THA com base em Simon e Tzur relacionada com o conteúdo de números decimais. Utilizamos a metodologia indicada ao professor quando se utiliza do livro Didático ao ministrar sua aula. A investigação aconteceu em uma Escola Estadual do município de Nova Andradina-MS, com os alunos do 6º ano do ensino fundamental. Produzimos atividades com a finalidade de analisar, se somente a maneira como o livro didático expõe o conteúdo conjecturando ser suficiente para o aprendizado do aluno. E após analisar os resultados obtidos, apresentamos algumas soluções que podem ajudar na aprendizagem dos alunos em sala de aula a partir do didático.

Palavras-chave: Didático, alunos, conteúdo, aprendizagem.

ABSTRACT

The presente work has as goal to present and discuss a Hypothetical Learning Trajectory – HLT contained on didactic book. Discussed a HLT based on Simon and Tzur related to the content of decimal numbers. We used the methodology indicated to the teacher when using the Didactic book to teach in class. The research happened in a state school in the city of Nova Andradina-MS with students from the 6th grade of elementary school. We produce activities for the purpose of examining, if only the way the didactic book exposes the contents conjecturing be sufficient to student learning. And after analyzing the results, we present some solutions that can help on student learning in the classroom from didactic.

Key words: didactic, students, content, learning.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: relação entre décimos, centésimos e milésimos	22
Tabela 2: tabela referente aos resultados obtidos na tarefa dois	35

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: resultados da atividade 1, do questionário aplicado	33
Gráfico 2: referente aos resultados obtidos na atividade 3	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Leitura e representação de um número decimal.	22
Figura 2: Exercício que sugere o uso da calculadora.....	24
Figura 3: Exemplo de como realizar a multiplicação de um número decimal	25
Figura 4: Exemplo de divisão de um número decimal.....	26
Figura 5: Exercício proposto pelo livro envolvendo a Sequência de Fibonacci	27
Figura 6: Continuação do exercício da figura 5.....	28
Figura 7: Breve resumo do conteúdo no final do capítulo VII	29
Figura 8: Exemplos envolvendo porcentagem e números decimais.....	30
Figura 9: questão resolvida por aluno 01, participante da pesquisa.....	34
Figura 10: questão 1 resolvida por aluno 05, participante da pesquisa	34
Figura 11: Atividade 2, resolvida por aluno 06 participantes da pesquisa	35
Figura 12: resolução da pergunta a da atividade 3, pelo aluno 03	37
Figura 13: resolução da pergunta a da atividade 3, pelo aluno 02	37
Figura 14: resolução da pergunta b da questão 3, pelo aluno 01	38
Figura 15: resolução da pergunta b da questão 3, pelo aluno 05.....	38

Sumário

INTRODUÇÃO	12
CAPITULO I	14
1. Fundamentação teórica	14
1.1. Representação decimal	14
1.2. Abordagem dos Números Decimais em Sala de Aula e o PCN.....	16
1.3. A perspectiva da Trajetória Hipotética de Aprendizagem – THA no ensino de números decimais	17
1.3.1. Trajetória hipotética de aprendizagem –THA	18
CAPITULO II	20
2. Materiais e Métodos	20
2.1. O conteúdo dos números decimais no Didático	20
2.2. A THA com os números decimais	30
CAPÍTULO III	33
3. Discussão e análise	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

INTRODUÇÃO

O ensino de números decimais tem sido alvo de muitos trabalhos científicos como de Cunha (2002), Padovan (2000), Neiva e Vieira (2005) e Fonseca (2005) que mostram as dificuldades no processo de ensino aprendizagem desses números. Essas dificuldades são apontadas em Cunha (2002), quando afirma que pesquisadores como Brousseau fala das dificuldades de aprendizagem desses números e dos por quês dessa dificuldade.

Segundo Cunha (2002 p.14): *“Um dos obstáculos é que o aluno ver os números decimais como justaposição de números naturais separados por vírgulas, portanto constituem obstáculos epistemológicos na aprendizagem dos números decimais.”*

O presente trabalho tem como objetivo apresentar e discutir a partir de uma trajetória hipotética de aprendizagem-THA contida no livro didático a aprendizagem dos números decimais. Na THA com base nos estudos de Simon e Tzur (2004, apud, FIGUEIREDO, 2015) relacionamos o conteúdo de números decimais a aprendizagem proposta pelo autor do didático.

A primeira parte deste trabalho trazemos a base teórica de Simon e Tzur para uma trajetória hipotética de aprendizagem, baseado no mecanismo atividade-efeito sobre dois aspectos: o da reflexão e da abstração.

Na segunda parte do trabalho, foi realizada uma análise de um livro didático aleatório empregado nas escolas retratando como se dá a abordagem do mesmo com o intuito de apresentar o conteúdo aos alunos. Ainda na parte temos a apresentação das atividades elaboradas seguindo o conteúdo do livro didático e o conceito da trajetória hipotética de aprendizagem. A metodologia empregada foi por meio da trajetória hipotética de aprendizagem, podemos observar o processo que o aluno consegue absorver a regularidade que há na relação entre as atividades realizadas.

Já a terceira parte abrange a análise e interpretação dos dados colhidos através das atividades realizadas pelos alunos do 6º ano de uma escola pública participantes da pesquisa.

A análise apresenta os resultados alcançados pelos alunos após a explanação do conteúdo de números decimais que o livro didático apresenta e presumi ser o suficiente para a educação dos alunos.

Após a análise dos resultados obtidos e de outros problemas encontrados que dificultam na aprendizagem do aluno, dá-se soluções que professores podem empregar para tornar a abstração do conteúdo pelo aluno satisfatória.

CAPITULO I

1. Fundamentação teórica

Nosso trabalho se enquadra nas investigações que se preocupam em compreender como o aluno constrói os significados em uma situação de aprendizagem em uma Trajetória Hipotética de aprendizagem em um estudo exploratório do conceito de números decimais, baseado na teoria de Simon, 1995; Simon e Tzur, 2004.

1.1. Representação decimal

O matemático francês François Viète, no século XVI, desenvolveu uma maneira descomplicada de escrever frações com denominadores sendo potências de 10.

Chamamos de números decimais os números racionais que são escritos na forma decimal. Os números decimais têm grande importância no nosso cotidiano, por exemplo, nas máquinas de calcular, para medir superfícies onde há presente esses números.

Com essa possibilidade de o número racional poder ser representado na forma decimal, foi criado um modo onde fosse possível diferenciar a parte inteira e a decimal do número.

O número 15,876 era escrito por François Viète da seguinte forma:

$$15\frac{8}{10}\frac{7}{100}\frac{6}{1000} \text{ ou } 15\frac{876}{1000}$$

Outra forma de representar essa fração foi elaborada pelo matemático belga Simon Stevin, que considerava décimos, centésimos, entre outros como sendo números inteiro, representando a fração da seguinte forma:

$$15^{(0)}8^{(1)}7^{(2)}6^{(3)}$$

Com (1) representando os décimos, (2) os centésimos e (3) os milésimos.

Já o matemático suíço Jobst Bürgi, modificou a representação de Stevin, passando a ser representado da seguinte forma:

$$15^{(0)}876$$

Mas logo, o matemático italiano Giovanni Antônio Magini substituiu por um ponto onde Bürgi havia colocado (0). Essa representação é utilizada até hoje por países como Estados Unidos e Inglaterra.

15.876

Contudo, o matemático W. Snellius, no início do século XVII, substituiu o ponto pela vírgula, separando assim as unidades dos decimais.

15,876.

As frações, muito utilizadas atualmente, foram introduzidas pelo homem através de sua necessidade de medir e representar medidas.

Contudo os matemáticos ainda preferiam realizar operações usando somente números inteiros devido às muitas inconveniências que os decimais causavam. Os astrônomos eram os que mais utilizavam os decimais, pois tinham mais precisão na resolução de seus cálculos.

Como os números inteiros tinham a preferência, Steven em 1585 criou um método para se resolver operações utilizando somente números inteiros, onde se escrevia os números naturais ordenados em cima de cada algarismo do numerador indicando a posição ocupada pela vírgula no numeral decimal. Dada à notação:

$$(357) / 100 = 3,57$$

A sistematização dos números decimais só se deu no final do século xx.

A notação de números decimais que utilizamos atualmente é graças aos hindus pela numeração decimal de posição e aos árabes que inventaram a barra que separa o numerador do denominador.

De acordo com Alves (2007) o uso de frações decimais não fazia parte do sistema hindu. Na China Antiga, encontra-se um uso acidental de tais frações, do mesmo modo na Arábia Medieval e na Europa do Renascimento. Quando Viète recomendou em 1579, o uso das frações decimais no lugar das sexagesimais, utilizando-se de uma barra vertical para separar a parte inteira da fracionária, elas já eram aceitas pelos matemáticos que se encontravam nas fronteiras da pesquisa.

Segundo Silva (1997, apud Alves, 2007, p. 7), o maior impulso ao uso das frações decimais se deu após a invenção dos logaritmos por Johan Napier em 1614.

Em sua obra “*Descriptio*” (a tradução para o inglês em 1616) essas frações aparecem como hoje, com um ponto separando a parte inteira da fracionária e em “*O Rhadologia*” (1617), descreve os cálculos com o uso de barras, referindo-se à aritmética decimal de Stevin e propõe, então, o uso de um ponto ou de uma vírgula como separatriz decimal. Mas, foi a partir da obra Nepier “*Construction*” de 1619 que o ponto decimal se tornou padrão na Inglaterra, já a nossa vírgula foi adotada pelo neerlandês Wilbord Snellius no início do século XVII.

Diante do exposto, no próximo capítulo abordo como o livro didático apresenta aos alunos sobre os números decimais. Fazendo uma breve análise dessa abordagem e exprimindo minha opinião em determinados momentos em que não concordo com a abordagem escolhida pelo autor.

1.2. Abordagem dos Números Decimais em Sala de Aula e o PCN

Muitos trabalhos científicos vêm abordando como tema os números decimais; trabalhos estes que nos mostram as dificuldades encontradas na aprendizagem de alunos em relação aos números decimais.

Segundo Cunha (2002 p.14 apud. Sá & Jucá, 2006, p.01): “*Um dos obstáculos é que o aluno ver os números decimais como justaposição de números naturais separados por vírgulas, portanto constituem obstáculos epistemológicos na aprendizagem dos números decimais.*”

A dificuldade dos alunos em aprender sobre números decimais, pode se decorrer através do tipo abordagem que o professor utilizara para com os alunos. Fazendo com que haja uma dificuldade do aluno em compreender o verdadeiro significado dos números decimais.

Outro empecilho, com base em minhas experiências no programa PIBID, é de que, o professor é sobrecarregado com a grande quantidade de alunos presentes em sala de aula, o que, muitas vezes, impede que o professor dê a atenção necessária exigida por alguns alunos.

Neste sentido, outra possível dificuldade, se deve à falta de contextualização do conteúdo com o cotidiano do discente. Números decimais é um conteúdo abordado

entre o 5° e 6° ano, após o estudo de frações, sendo estudados separadamente em alguns livros didáticos, é simplesmente uma continuação do conteúdo de frações.

Segundo o PCN (1998, p. 71): *“Compreensão do sistema de numeração decimal, identificando o conjunto de regras e símbolos que o caracterizam e extensão das regras desse sistema para leitura, escrita e representação dos números racionais na forma decimal.”*

1.3. A perspectiva da Trajetória Hipotética de Aprendizagem – THA no ensino de números decimais

A perspectiva teórica adotada procede a uma particularização da ideia de Abstração reflexiva, entendida como ações e operações do sujeito e dos esquemas que ele conduz a construir conhecimento (PIAGET, 1985) realizado por Simon e Tzur (2004). Estes autores apontam que as ações dos estudantes produzem diferentes efeitos que podem ser considerados pelo estudante no desenvolvimento de processos de abstração (FIGUEIREDO, 2015).

Neste sentido, com um enfoque proposto por (SIMON, 1995; SIMON e TZUR, 2004), a Teoria sobre a perspectiva e o desenvolvimento profissional propõe um modelo de análise da prática do professor que permite, com posterioridade, incorporar resultados aos programas de formação de professores. Explicam os autores ainda que enquanto os alunos concentram em suas atividades em relação à sua meta, criam registros mentais, a atividade de experiência é gravada e desenvolve uma interação da atividade ligada ao seu efeito. Quando os alunos classificam e comparam são levados à identificação de padrões, isto é, as relações entre a atividade e os efeitos.

Este mecanismo baseia-se na descrição de Piaget (1980, 2001), sobre dois aspectos: o da reflexão e da abstração. O primeiro aspecto é uma projeção, onde as ações em um nível tornam-se objetos (entrada) de ações na próxima. O segundo aspecto é um reflexo, onde uma reorganização entre ações ocorre. O autor faz uma distinção entre os dois tipos de reflexão realizados pelos licenciados em seus registros da experiência (as interações de atividades e efeitos associados).

1.3.1 Trajetória hipotética de aprendizagem –THA

O Mecanismo sobre a atividade-efeito é uma reflexão sobre a trajetória hipotética de aprendizagem proposta por Simon et al (2004), elaborada a partir das ideias de Piaget (1997) sobre abstração reflexiva. Para Piaget (2001), a abstração reflexiva é uma característica do mecanismo de equilibração e é "construtiva, e não meramente indutiva ou extensional" (p. 315). A equilibração é o processo pelo qual os alunos constroem novas concepções via assimilação e acomodação das concepções anteriores (FIGUEIREDO, 2015).

Esse mecanismo identifica as fases de elaboração de um novo conceito - a participação no processo no qual o aluno abstrai uma regularidade na relação entre a atividade realizada e o efeito produzido enquanto antecipadamente se refere ao uso da regularidade abstraída em situações distintas da que levou a cabo da abstração. Assim a base teórica de Simon et al (2004, apud FIGUEIREDO, 2015, p 89) foi construída a partir de dois conceitos-chave da teoria piagetiana, quais sejam o de equilibração (assimilação e acomodação) e o de abstração reflexiva.

Para alcançar seu objetivo, o estudante realiza uma determinada tarefa (atividade dirigida por um objetivo) proporcionando a possibilidade de prestar atenção nos efeitos da atividade realizada (efeito das atividades), neste processo de observação dos efeitos na atividade o estudante cria registros mentais (registro da relação atividade-efeitos). Assim para entender o desenvolvimento das estruturas mentais por parte dos estudantes, ou seja, estabelecer explicitamente as relações entre as características da THA de estudantes e características de sequências de ensino (identificar os objetivos de aprendizagem, definir fluxos de trabalho e contribuir para uma avaliação detalhada dos entendimentos de matemática do estudante), Simon e Tzur (2004) identificaram três tipos de tarefas com potencial para auxiliar os alunos na construção de um novo conceito para a compreensão, na perspectiva da reflexão sobre a relação atividade-efeito (FIGUEIREDO, 2015).

Tarefas iniciais: pode ser realizada por estudantes que usam seu conhecimento prévio, nessas o papel do licenciando é de participação.

Tarefas de reflexão: o objetivo é que os alunos reflitam sobre esse relacionamento para gerar abstração de regularidades na relação atividade-efeito.

Tarefas de antecipação: Para realizar é necessário que se tenha produzido a abstração e regularidade na relação atividade-efeito.

As tarefas iniciais são usadas para a criação e o reconhecimento de certas experiências, as tarefas reflexivas são para direcionar a atenção dos alunos para a relação atividade-efeito e as tarefas de antecipação têm o intuito de levar os estudantes a identificar e analisar regularidades.

CAPITULO II

2. Materiais e Métodos

Partimos do pressuposto que o livro didático possui uma trajetória hipotética de aprendizagem, neste sentido o utilizamos para realizar nossa investigação, a partir da metodologia indicada no livro para a abordagem dos conceitos matemáticos que o mesmo julga necessário para o aprendizado dos alunos.

Foram elaboradas três questões envolvendo o conteúdo de números decimais, estas foram aplicadas após a realização e explicação do conteúdo, seguindo as orientações do livro didático em questão.

Assim as questões foram respondidas pelos alunos do 6° ano do ensino fundamental da Escola Estadual Irmã Ribeiro no período vespertino. Estes alunos fazem parte do programa PIBID-Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docente, no qual sou bolsista. Estes alunos ainda são matriculados no sexto ano do ensino fundamental na respectiva escola no período matutino.

O conteúdo abordado foi Números decimais durante uma oficina com uma carga horária de duas horas aulas. E as atividades foram aplicadas no mesmo dia em seguida a explanação do conteúdo. Observo que este conteúdo já havia sido trabalhado com eles com a professora regente da sala de aula durante o semestre letivo.

2.1. O conteúdo dos números decimais no Didático

Para este trabalho, realizamos uma análise da abordagem e metodologia indicada ao professor quando se utiliza do livro Didático ao ministrar sua aula: MATEMÁTICA 6º de Luiz Roberto Dante, editora Ática 2013 (livro do professor).

No livro, a introdução ao conteúdo de números decimais se segue da seguinte questão: “ Você sabe o que significa um número com vírgula? ”

Após a pergunta há um pequeno texto onde podemos encontrar os números decimais, fazendo uma relação do conteúdo com o nosso cotidiano. Onde o aluno pode encontrar esse tal “ número com vírgula”. Fazendo com que haja uma reflexão do aluno.

No decorrer do capítulo, os números decimais são separados em sete tópicos. Sendo o primeiro a introdução, no segundo temos: Décimos centésimos e milésimos nos números decimais, como o livro é do professor, há algumas dicas de como abordar o conteúdo. Neste caso, o livro considera o uso do material dourado, pelo professor, com a finalidade de auxiliar a compreensão do aluno.

Essa dica existente no livro do professor considera de grande ajuda, pois por vezes, o professor tem a chance de diferentes maneiras apresentarem a seus alunos um único conteúdo, fazendo com que assim, uma maior porcentagem da classe entenda o conteúdo.

Através de exemplos do cotidiano, são apresentados ao aluno os décimos. Um exemplo que contenha décimos é a régua, faz-se uma abordagem entre centímetros e milímetros. Cada centímetro equivale a 10 milímetros, e cada milímetro equivale a $\frac{1}{10}$ de centímetro, o que corresponde a 0,1 centímetros.

Ao final, temos exercícios propostos aos alunos que auxiliam no melhor entendimento do conteúdo. O fato de conter exercícios após a introdução de conteúdo novo, em meu ver facilita ao aluno na resolução, pois se somente houvesse exercícios no final de cada capítulo, o aluno teria uma maior proporção de confundir e até mesmo esquecer determinado conteúdo.

Centésimos é relacionado com o dinheiro, um exemplo apresentado um pacote de macarrão, e também a altura de pessoas. Em relação ao dinheiro, o aluno além de associar o conteúdo com seu cotidiano, o conteúdo também se associa com outro que no caso é a matemática financeira.

Salienta que, o real e a nossa unidade monetária e que cada centésimo do real é o equivalente a um centavo sendo representado da seguinte forma: R\$ 0,01.

Com as unidades de medidas podemos conhecer os milésimos, onde temos uma balança com frutas, o livro indaga ao aluno se ele sabe o que os números que aparecem na balança representam. E, para uma melhor explicação, temos o desenho de um cubo e afirmação de que cada lado foi dividido em mil partes, logo cada cubinho é equivalente a 1 milésimo, ou seja, 0,001 de todo o cubo.

No final deste segundo tópico temos uma relação entre os décimos, centésimos e milésimos, e através da figura de um cubo e suas divisões, é apresentado aos alunos essa relação, que pode ser representada por uma tabela.

Tabela 1: relação entre décimos, centésimos e milésimos

UNIDADES	,	DÉCIMOS	CENTÉSIMOS	MILÉSIMOS
0	,	1		
0	,	1	0	
0	,	1	0	0

Fonte: Oliveira, 2016

No livro, o autor destaca que o número decimal não irá mudar se acrescentarmos zeros a sua direita.

No terceiro tópico do capítulo temos os números decimais e sistema de numeração decimal. O exemplo apresentado é referente à Fórmula 1 e a diferença entre o primeiro e o segundo colocados. A diferença de 3,588 segundos.

O livro enfatiza que, a vírgula separa a parte inteira da parte decimal e que cada algarismo tem valor posicional dez vezes maior do que teria se estivesse uma casa a direita. Há uma representação dos algarismos e sua forma de leitura, veja exemplo abaixo:

Três Inteiros, quinhentos e oitenta e oito milésimos.

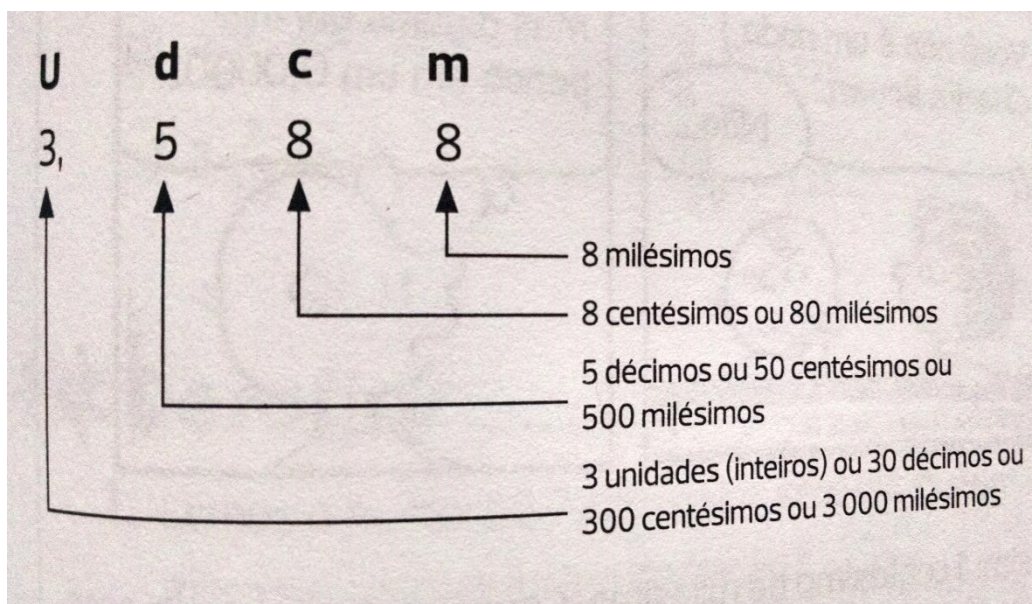


Figura 1: Leitura e representação de um número decimal.

Fonte: Dante, 2013

Após esta abordagem, como no exemplo acima, o autor segue com um outro tópico relacionado a este conceito matemático ao qual encontramos a

correspondência entre número decimal e fração, e nada mais são do que a transformação do número decimal em fração e da forma de fração para a decimal.

Para transformar de decimal em fração, o que o livro nos propõe é a leitura do número, o exemplo escolhido 0,17 que podemos ler como dezessete centésimos e que em forma de fração é o mesmo que $\frac{17}{100}$.

Na transformação de frações em decimais, existe a necessidade de utilizarmos a equivalência de frações a fim de encontrar as frações decimais. Podemos entender através do exemplo:

$$\frac{3 \times 2}{5 \times 2} = \frac{6}{10} = 0,6, \text{ no caso temos três quintos que após ser multiplicado por dois}$$

encontramos sua fração equivalente e que é uma fração decimal.

Nos tópicos de cada capítulo do livro, além de encontrarmos exercícios para melhor entendimento do aluno, há também desafios propostos que em meu ver instigam o aluno a se aprofundar no conteúdo e estar sempre disposto a aprender mais e não somente em sala de aula. Ou até mesmo o professor pode fazer uso desses desafios para que seus alunos em sala de aula interajam entre si.

No quarto tópico nos deparamos com a comparação de números decimais. Lembra que não importa de diminuirmos ou aumentarmos os zeros depois da vírgula, pois não altera seu valor.

Exemplo: 2 inteiros = 2 ou 2,0 ou 2,00 e assim por diante.

Relacionando o conteúdo com o cotidiano, o livro apresenta uma situação que pode ocorrer em algumas rodovias, onde possuem postos que o caminhão passa por pesagem com a finalidade de evitar que a sobrecarga faça com que o asfalto seja prejudicado.

Na situação temos: “A pesagem do caminhão do Sr. Alfredo, com sua carga, registrou 7,59 toneladas”. Já a do Sr. Rafael registrou 7,573 toneladas. Qual dos dois caminhões pesou mais?

Na situação podemos observar que o autor propõe como objetivo fazer com que o aluno faça a comparação entre os dois valores para descobrir qual tem o maior peso. O livro nos propõe duas formas para realizar essa comparação.

1. Na primeira igualamos as casas:

Temos 7,59 e 7,573. Sabemos que ao acrescentarmos zero após a vírgula, não altera se valor. Então temos 7,590 e 7,573.

7,590 → 7 inteiros e 590 milésimos.

7,573 → 7 inteiros e 573 milésimos.

A parte inteira e ambos os valores são iguais, então fazemos uma comparação entre os milésimos para descobrir qual o maior valor:

7,590 milésimos > 7,573 milésimos. Portanto o caminhão do Sr. Alfredo pesou mais.

2. Na segunda forma, utilizamos de uma maneira pratica, comparamos:

Inteiros: 7=7

Décimos: 5=5

Centésimos: 9 > 7

Dessa forma, encontramos rapidamente o maior peso. $7,59 > 7,573$.

No quinto tópico temos as operações com os números decimais. Nos livros didáticos, pelo o que pude perceber, vem tentando incorporar o uso na calculadora no meio escolar. Alguns exercícios sugerem que o aluno a utilize e esta sugestão vem representada através de um pequeno desenho representando a calculadora ao lado do exercício.

É de grande importância o aluno aprender a utilizar esta máquina, além também de saber realizar o cálculo mentalmente, pois não será sempre que terem lápis e papel para realizar determinados cálculos necessários no cotidiano.

37. Simone é costureira e freguesa da loja de tecidos de Eduardo. Em uma tarde, ela comprou diversos tipos de tecido e pagou com R\$ 100,00. Ajude Eduardo a preencher a nota fiscal. Copie-a e complete-a usando uma calculadora para fazer as contas. Não se esqueça de indicar quanto Simone recebeu de troco.

Lembre-se: na calculadora, o ponto faz o papel da vírgula do número decimal.

A BARATEIRA TECIDOS EM GERAL		
MERCADORIA	PREÇO DE 1 m	PREÇO A PAGAR
3 m de flanela	R\$ 9,40	R\$ 28,20
1,60 m de lã	R\$ 16,25	R\$ 26,00
2,25 m de alpaca	R\$ 3,80	R\$ 8,55
TOTAL		R\$ 62,75
TROCO R\$		37,25

(100 - 62,75)

Figura 2: Exercício que sugere o uso da calculadora
Fonte: Dante, 2013

Na adição e subtração com números decimais, o livro não há muita explicação, somente que deve se colocar vírgula embaixo de vírgula e realizar a operação, seja ela de adição ou subtração.

Já nas operações de multiplicação e divisão houve um cuidado do autor do livro de fazer algumas separações para que o aluno não se confunda.

Multiplicação de números decimais por 10,100 e 1000. O livro nos oferece apenas alguns exemplos que nos mostram, de uma maneira descomplicada, uma forma de realizar esse tipo de multiplicação.

Com base nesses exemplos e com a metodologia para a explicação de um professor, o autor se dá como satisfeito para que o aluno entenda e resolva os exercícios propostos. Podemos observar um dos exemplos a seguir:

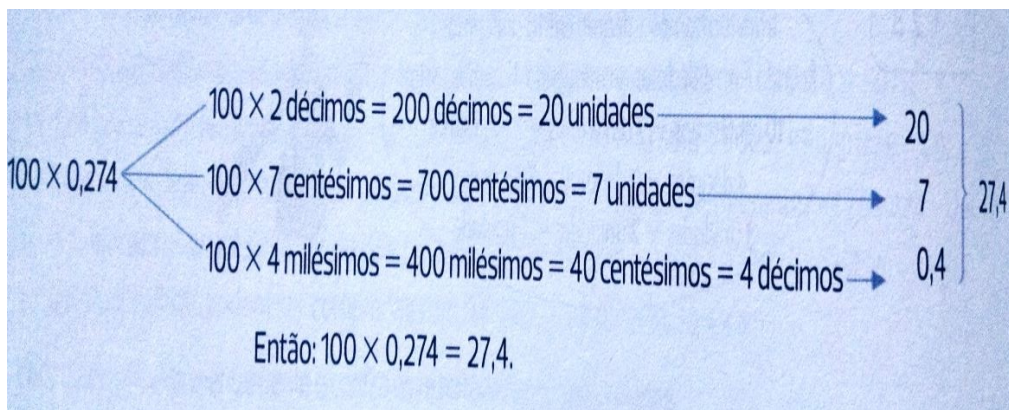


Figura 3: Exemplo de como realizar a multiplicação de um número decimal
Fonte: Dante, 2013

Multiplicação de número decimal por número decimal, neste caso há uma situação-problema que podemos nos deparar no cotidiano. “A avó de Denílson e Marília vai comprar 1,8 m de cano para encanamento, que custa R\$ 3,25 o metro. Ela quer saber quanto vai gastar. Para calcular o valor de $1,8 \times 3,25$ ela pediu a ajuda de seu neto. ”

Logo, na resolução desta situação usamos mais uma vez as frações correspondentes aos números decimais, assim sendo temos que: $1,8 = 1\frac{8}{10} = \frac{18}{10}$ e $3,25 = 3\frac{25}{100} = \frac{325}{100}$ portanto quando multiplicamos $1,8 \times 3,25$ é o mesmo que $\frac{18}{10} \times \frac{325}{100} = \frac{5850}{1000} = 5\frac{850}{1000} = 5,850 = 5,85$.

Então a avó de Denílson e Marília vai gastar R\$ 5,85.

Na parte referente à divisão, senti a falta de contextualização do conteúdo no cotidiano do aluno. Observei que, o assunto é apresentado através de um exemplo, que na maior parte do tempo, envolve somente números soltos.

Na divisão de números decimais temos: divisão de números naturais com números decimais no resultado. Neste caso temos, por exemplo, 3: 4, o livro nos lembra que não é possível dividir o 3 por 4, dessa forma nos acrescentamos zero no número 3, se tornando assim o número 30. Transformando assim 3 unidades em 30 décimos que pode ser dividido por 4. Após efetuar esta divisão obtemos 7 décimos e acrescentaremos o zero até que a resto seja de zero. Como mostra a figura:

$$\begin{array}{r}
 \overline{30} \quad | \quad 4 \\
 - 28 \quad | \quad 0,75 \\
 \hline
 20 \quad | \quad \text{U, d u} \\
 - 20 \quad | \\
 \hline
 0 \quad |
 \end{array}$$

Figura 4: Exemplo de divisão de um número decimal
Fonte: Dante, 2013

Transformação de uma fração em número decimal. Vimos que podemos realizar esta transformação utilizando frações equivalentes. O livro nos apresenta outra maneira de realizar esta transformação que faz uso da divisão do numerador pelo denominador.

Enfatizamos a evidência que no PCN, quanto a importância de que o livro traga diferentes formas de se resolver um exercício, pois se o aluno não entende uma determinada linguagem ele terá a possibilidade de entender através de outra e de compreender que é possível existir diversos caminhos que chegam a um mesmo resultado, tendo a possibilidade de escolher a forma que melhor lhe agrada. Contudo isso depende também do professor, que na maioria das vezes apenas explica um exercício de uma forma e é aquela forma a única aceitável por ela.

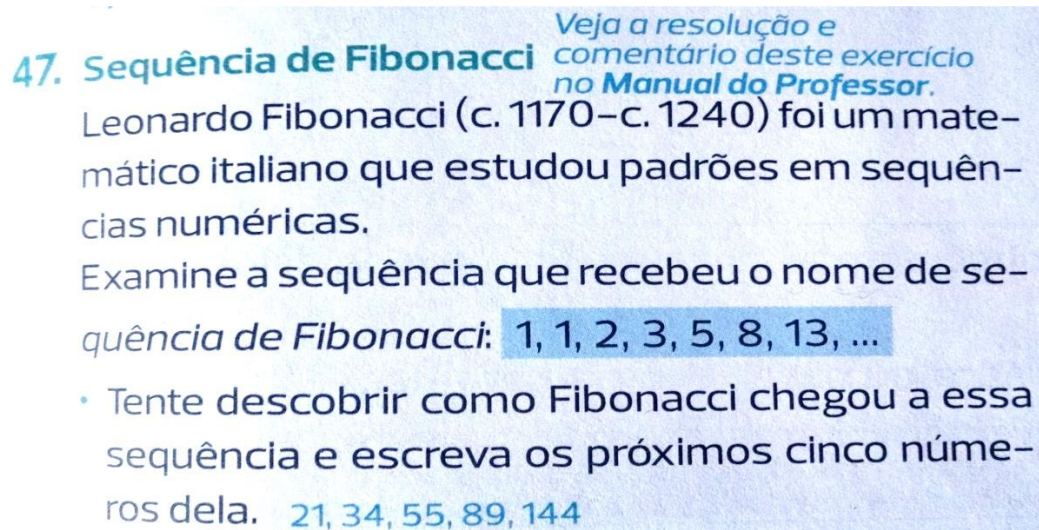
Números decimais e dízimas periódica, mostra através de exemplos que, diversas frações que são transformadas em números decimais, têm zero como resto.

Contudo nem sempre obteremos este resto. Existem frações em que o algarismo do resultado irá se repetir indefinidamente. Vejamos um exemplo trazido pelo livro:

O resultado da divisão $\frac{2}{3} = 0,666 \dots$ é uma dízima periódica, quer dizer, a fração possui um resultado se repete infinitamente.

O livro ainda enfatiza o fato de que qualquer que seja o número fracionário pode ser escrito em forma de número decimal, seja uma representação exata ou dízima periódica.

Na parte de exercício, temos algo interessante que o professor pode abordar um pouco com os alunos para sair dessa monotonia que se tornou o tópico, que nos apresenta o conteúdo com exemplos sem contextualização. No exercício nos deparamos com a sequência de Fibonacci, que particularmente, só vim conhecer a respeito superficialmente na faculdade. O exercício propõe:



47. **Sequência de Fibonacci** *Veja a resolução e comentário deste exercício no Manual do Professor.*

Leonardo Fibonacci (c. 1170–c. 1240) foi um matemático italiano que estudou padrões em sequências numéricas.

Examine a sequência que recebeu o nome de *sequência de Fibonacci*: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...

- Tente descobrir como Fibonacci chegou a essa sequência e escreva os próximos cinco números dela. 21, 34, 55, 89, 144

Figura 5: Exercício proposto pelo livro envolvendo a Sequência de Fibonacci
Fonte: Dante, 2013



- Use uma calculadora para efetuar as divisões abaixo. Registre o quociente aproximado com uma casa decimal (décimo).

a) $8 : 5 = 1,6$

d) $34 : 21 \approx 1,6$

b) $13 : 8 \approx 1,6$

e) $55 : 34 \approx 1,6$

c) $21 : 13 \approx 1,6$

f) $89 : 55 \approx 1,6$

O que você observa sobre os resultados dessas divisões?

Figura 6: Continuação do exercício da figura 5
Fonte: Dante, 2013

No exercício da sequência de Fibonacci, podemos observar que se sugere a utilização do uso na calculadora, contudo o professor deve estar preparado, pois nem todos os alunos possuem uma calculadora. Neste caso, pode se trabalhar em duplas para que a interação entre os alunos seja ainda maior.

Divisão de número decimal por número natural. Aqui temos mais do mesmo, um exemplo que contém apenas números para a explicação. O exemplo nada mais é do que $\frac{2,7}{5} = 0,54$. Neste caso, explica-se ao aluno o fato de que como o 2 não divide por 5, colocamos o 0, assim transformamos o 2 em 20 décimos que juntamos com 7 décimos obtendo 27 décimos para assim dividirmos por 5.

Na divisão por 10, 100 e 1000, o livro propõe que desloquemos a vírgula para obter o resultado. Calculo este que pode ser realizado mentalmente. Um exemplo dado foi “ $4,91 : 10 = 0,491$ ”.

Já na divisão de um número decimal por um número decimal, temos uma situação cotidiana em que este caso ocorre frequentemente.

A situação é “A mãe de Josefa queria saber qual era o consumo de gasolina de seu carro na estrada. Para isso, anotou a quilometragem e encheu o tanque antes e depois de uma viagem. Ela verificou que seu carro percorreu 92,8 Km com 7,25 litros. ” Para encontrar o consumo é necessário dividir $92,8 : 7,25$. No processo pratico que o livro nos propõe é “igualar as casas, cortar a vírgula e dividir. ” Sendo assim, a divisão passa a ser $9280 : 725$, obtendo assim o consumo de 12,8 quilômetros por litro.

No sexto tópico do capítulo, outras situações envolvendo números decimais e as operações, temos vários exercícios contendo situações cotidianas. Além de número decimais, estes exercícios também se relacionam com outros conteúdos como: unidades de comprimento, de massa e também o uso da calculadora.

Mudança de unidades no sistema decimal de medidas, temos uma tabela, resumindo um pouco do que o capítulo abordou na multiplicação e divisão de números decimais e relacionando com as unidades de medidas que algumas situações e exemplos apresentaram e que os alunos haviam estudado anteriormente.

Quando multiplicamos um número decimal

- por 10 → a vírgula "avança" uma casa para a direita;
- por 100 → a vírgula "avança" duas casas para a direita;
- por 1 000 → a vírgula "avança" três casas para a direita.

Quando dividimos um número decimal

- por 10 → a vírgula "recua" uma casa para a esquerda;
- por 100 → a vírgula "recua" duas casas para a esquerda;
- por 1 000 → a vírgula "recua" três casas para a esquerda.

Nos sistemas decimais de medidas, a relação entre as unidades de medidas de mesmo tipo é sempre de 10 vezes, 100 vezes, 1 000 vezes, e assim por diante.

Veja os exemplos:

$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$

 $3,85 \text{ cm} \xrightarrow{\times 10} 38,5 \text{ mm}$

 $64 \text{ mm} \xrightarrow{: 10} 6,4 \text{ cm}$

$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$

 $7,4 \text{ kg} \xrightarrow{\times 1000} 7400 \text{ g}$

 $8,5 \text{ g} \xrightarrow{: 1000} 0,0085 \text{ kg}$

Figura 7: Breve resumo do conteúdo no final do capítulo VII

Fonte: Dante, 2013

No sétimo e último tópico do capítulo é abordado porcentagem na forma de número decimal. Primeiramente se relembra o que é a porcentagem antes de entrar no assunto. Para tratar sobre a porcentagem de um número o livro optou por retomar com a fração e apresentar a forma que utiliza o número decimal. A porcentagem é transformada em número decimal.

a) 60% de 25 = ?

- Usando fração

$$60\% = \frac{60}{100} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{3}{5} \text{ de } 25 = 15 \text{ (} 25 : 5 \times 3 \text{)}$$

Portanto, 60% de 25 = 15.

- Usando número decimal

$$60\% = 0,60 = 0,6$$

$$0,6 \text{ de } 25 = 0,6 \times 25 = 15$$

Logo, 60% de 25 = 15.

b) 40% de ? = 24

Podemos calcular assim:

- 40% \longrightarrow 24 10% \longrightarrow 6 100% \longrightarrow 60

ou

- 40% = $\frac{40}{100} = \frac{2}{5} \longrightarrow \frac{2}{5} \text{ de } ? = 24 \longrightarrow$
 $\longrightarrow 24 : 2 \times 5 = 60$

ou

- 40% = 0,40 = 0,4 $\longrightarrow 0,4 \times ? = 24 \longrightarrow$
 $\longrightarrow 24 : 0,4 = 60$

Logo, 40% de 60 = 24.

c) Quantos por cento de 35 valem 28?

- Você sabe que 28 em 35 $\longrightarrow \frac{28}{35} = \frac{4}{5} = \frac{80}{100} = 80\%$

- Usando número decimal: 28 em 35 $\longrightarrow \frac{28}{35} = 28 : 35 = 0,8 = 0,80 = 80\%$

Logo, 80% de 35 = 28.

Figura 8: Exemplos envolvendo porcentagem e números decimais
 Fonte: Dante, 2013

Diante do exposto acima, na sequência apresento questões que elaborei seguindo o livro analisado acima. As questões abordam uma suposta trajetória hipotética de aprendizagem do livro. Questões estas que foram resolvidas por alunos do 6º ano.

2.2. A THA com os números decimais

Como já mencionamos pressupomos em nossa investigação que o livro didático, analisado acima, emprega uma trajetória hipotética de aprendizagem, assim na investigação utilizamos o Livro “MATEMÁTICA para o 6º ano do ensino fundamental de Luiz Roberto Dante, editora Ática 2013”. No conteúdo sobre os números decimais explicamos e desenvolvemos as atividades com os alunos do modo como o livro sugere que o conteúdo de números decimais seja trabalhado e após esta explicação, os alunos responderam questões que desenvolvi.

No livro, incorpora-se o aluno no conteúdo através de exemplos de seu cotidiano, onde encontramos os números decimais, como surgiram e para que

servem. Contém o objetivo da virgula, que é separar a parte inteira da parte decimal. Após algumas explicações essenciais, que podemos observar na análise realizada no capítulo três, temos as operações com números decimais. Na adição e subtração com números decimais, segundo o livro didático, o aluno coloca virgula embaixo de virgula e realiza a operação. Com isso, elaborei a seguinte questão:

1. Complete as frases.

a) A temperatura da sua cidade passou de $15,8^\circ$ para $28,2^\circ$, então ela aumentou ___ $^\circ\text{C}$.

b) Maria tinha 37,4 Kg e engordou 1,75 Kg. Quanto ela pesa ___ Kg.

c) Temos 2,25 litros de agua, juntamos com 0,76 litros de suco, a mistura terá ___ litros.

Para a segunda questão o aluno deve saber realizar multiplicação com números decimais. No livro, houve uma separação quanto a multiplicação. A multiplicação de número decimal com 10, 100 e 1000 e a multiplicação de número decimal por número decimal. Na segunda questão, além da multiplicação temos também frações. O livro, aborda frações fazendo uma transformação em número decimal, usa-se também a equivalência de frações. Na questão, utilizei a fração com a finalidade de facilitar ao aluno no entendimento de quantas partes de um todo, cada um dos amigos, Eduardo e Carlos, pagou.

2. Carlos e Eduardo compraram uma pizza que foi dividida em 10 fatias. A pizza custou R\$ 25,00. Carlos comeu $\frac{4}{10}$ da pizza e Eduardo comeu $\frac{6}{10}$ da pizza. Quanto cada um pagou pelas fatias que comeram?

Na última questão abordamos a relação dos números decimais com a porcentagem. Na parte de porcentagem o livro supõe que o aluno já tenha estudado sobre e faz apenas uma breve recordação e transforma a porcentagem em um número decimal, o que também envolve fração.

3. Resolva as situações que envolvem porcentagem:

a) Em uma prova com 20 questões, Carolina acertou 85% delas. Quantas questões ela acertou?

b) José comprou um celular que custou R\$ 600,00. Pagou 55% do celular. Quanto José ainda deve pagar?

Estas questões foram propostas com a finalidade de analisar, através das respostas dos alunos, se o que o livro propõe é o suficiente ao aluno e a uma suposta investigação de uma trajetória hipotética de aprendizagem no desenvolvimento do conteúdo com a metodologia sugerida pelo autor.

Para a resolução da questão 1, o aluno deveria saber operar com os números decimais, operações simples como adição. Esta atividade conjectura as tarefas iniciais segundo Simon e Tzur (2004 apud FIGEUIREDO, 2015), nela o aluno usa seu conhecimento prévio, encontrando-se na fase de participação da atividade.

Tarefas de reflexão: o objetivo é que os alunos reflitam sobre esse relacionamento para gerar abstração de regularidades na relação atividade-efeito.

Na questão 2, o aluno além de saber realizar a adição com números decimais, também deveria saber multiplicar e saber interpretar a fração que há na questão. Esta atividade conjectura as tarefas de antecipação segundo Simon e Tzur (2004 apud FIGEUIREDO, 2015), para isto é necessário que o aluno tenha uma abstração das tarefas realizadas na questão 1 produzindo a abstração e regularidade na relação atividade-efeito.

Já na questão de número 3, o aluno relaciona a porcentagem com os números decimais, envolvendo também as frações, encontrando-se nas tarefas iniciais, pois, estas são usadas para a criação e o reconhecimento de certas experiências, as tarefas reflexivas são para direcionar a atenção dos alunos para a relação atividade-efeito e as tarefas de antecipação têm o intuito de levar os estudantes a identificar e analisar regularidades.

Pode se notar nas questões que é necessário o aluno seguir uma trajetória para resolver as questões. Na primeira questão sabe-se realizar a soma, na segunda questão o aluno além de saber adição deve saber a multiplicação e a fração, logo se não souber realizar a primeira questão, não saberá resolver a segunda. Isso acontece na terceira questão também, que envolve porcentagem que é interligado com a fração. Portanto se o aluno não souber resolver a segunda questão, não resolverá a terceira.

Com base no conteúdo do livro e na THA, expliquei o conteúdo seguindo o livro e apliquei as questões elaboradas, com a finalidade de analisar se somente através do livro didático com sua trajetória é suficiente ao aluno.

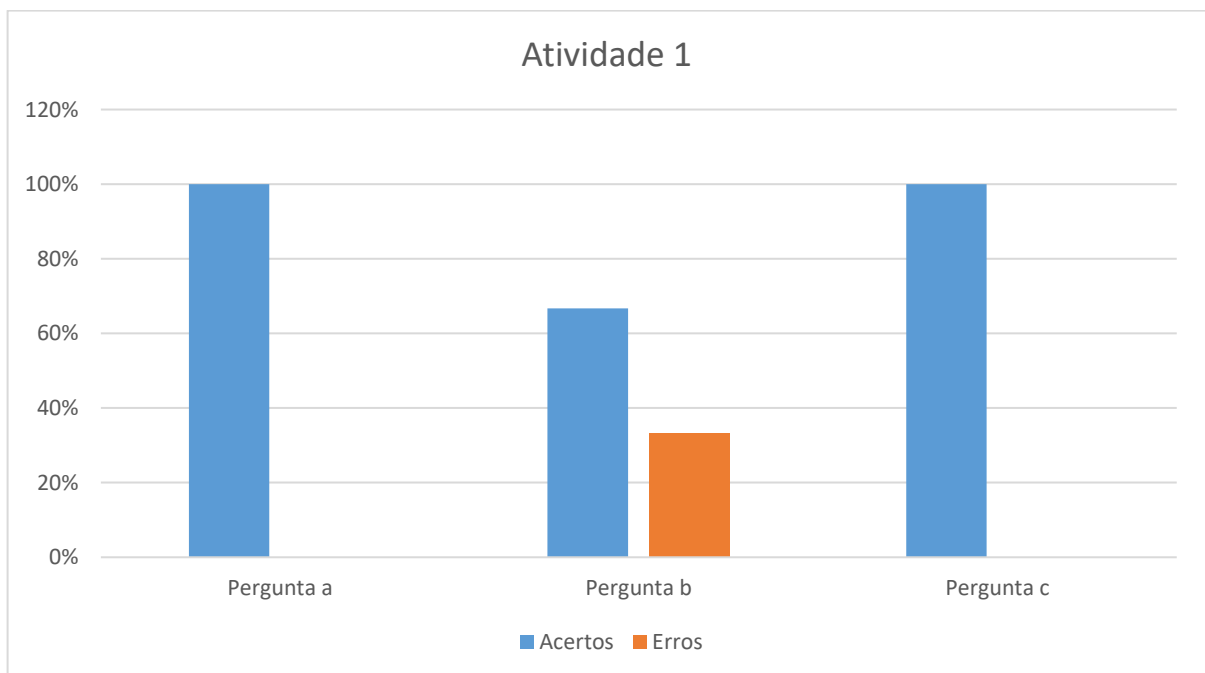
CAPÍTULO III

3. Discussão e análise

Após a explanação do conteúdo de números decimais, seguindo a proposta do livro didático, analisado neste trabalho, foi aplicado aos alunos um questionário contendo três tarefas matemáticas relacionadas com o conteúdo de números decimais. Este questionário teve como finalidade obter uma análise se a maneira que o livro didático aborda sobre números decimais é suficiente para que os alunos tenham um grau de aprendizagem satisfatório. A seguir pode-se observar o resultado desta análise.

Ao todo, seis alunos responderam o questionário elaborado para este trabalho. As figuras abaixo mostram a resolução das atividades pelos alunos, as resoluções foram escolhidas aleatoriamente, dentre os seis alunos. Na primeira atividade, contém três perguntas relacionadas com a adição com os números decimais. As perguntas estão contextualizadas com o cotidiano do aluno. Fator este, que na minha opinião, é importante para que o aluno possa reconhecer o conteúdo de números decimais fora do papel.

Gráfico 1: resultados da atividade 1, do questionário aplicado



Fonte: Oliveira, 2016

A perguntas a e b da questão um, todos os alunos responderam corretamente, já na letra b, dois alunos responderam incorretamente. Logo abaixo há uma análise

deste erro. Nesta atividade enquadramos segundo Simon e Tzur (2004), como tarefas iniciais onde os alunos usam para a criação e o reconhecimento de certas experiências sobre o conteúdo abordado.

NÚMEROS DECIMAIS

1. Complete as frases.

a) A temperatura da sua cidade passou de $15,8^\circ$ para $28,2^\circ$, então ela aumentou 12,4 $^\circ\text{C}$.

b) Maria tinha 37,4 Kg e engordou 1,75 Kg. Quanto ela pesa 38,15 Kg.

c) Temos 2,25 litros de água, juntamos com 0,76 litros de suco, a mistura terá 3,01 litros.

Figura 9: questão resolvida por aluno 01, participante da pesquisa
Fonte: Oliveira, 2016

Podemos observar, que na pergunta de letra b, e na letra c, o aluno não realizou conta para chegar a um resultado final. Isso acontece muito em sala e aula, os alunos “chutam” a resposta e não fazem as contas necessárias ou realizam mentalmente os cálculos necessários. Pode ser que este aluno tenta tentado resolver esta pergunta, calculando mentalmente, contudo nem se deu o trabalho de conferir transcrevendo na folha.

A falta de atenção é algo recorrente entre os alunos, como podemos observar em um outro caso abaixo:

1. Complete as frases.

a) A temperatura da sua cidade passou de $15,8^\circ$ para $28,2^\circ$, então ela aumentou 12,4 $^\circ\text{C}$.

b) Maria tinha 37,4 Kg e engordou 1,75 Kg. Quanto ela pesa 38,29 Kg.

c) Temos 2,25 litros de água, juntamos com 0,76 litros de suco, a mistura terá 3,01 litros.

Figura 10: questão 1 resolvida por aluno 05, participante da pesquisa
Fonte: Oliveira, 2016

Já este outro aluno, realizou todas as contas necessárias, porém quando foi transcrever a resposta no local designado, colocou uma outra resposta diferente da correta que o aluno havia encontrado através da conta realizada pelo mesmo.

A falta de atenção é tamanha que somente um aluno percebeu o erro de digitação na pergunta de letra c, que falava sobre litros e não de livros. Com base em estágios realizados, essa falta de atenção é presente nas diversas faixa etárias, muitos alunos têm preguiça de realizar as contas no papel, o que ocasiona em diversos momento no erro.

Seguindo com a análise, da atividade dois, além dos números decimais, encontramos também frações. Enquadramos esta atividade segundo Simon e Tzur (2004), como tarefas de reflexão, onde o aluno reflete sobre esse a atividade anterior para gerar abstração de regularidades na relação atividade-efeito. Na tabela abaixo podemos observar o resultado obtido desta questão:

Tabela 2: tabela referente aos resultados obtidos na tarefa dois

	Acertos	Erros
Atividade 2	100%	0%

Fonte: Oliveira, 2016

Nesta questão, foi necessário um explicar aos alunos diversas vezes o que a atividade 2 pedia, pela falta de interpretação dos alunos, o professor foi essencial para o entendimento. Contudo, como podemos observar, com uma explicação a mais, e até mesmo diferenciada das explicações que o livro aborda, todos os alunos entenderam e acertaram o que a atividade exigia que fosse realizado. Podemos observar na resolução abaixo:

2. Carlos e Eduardo compraram uma pizza que foi dividida em 10 fatias. A pizza custou R\$ 25,00. Carlos comeu $\frac{4}{10}$ da pizza e Eduardo comeu $\frac{6}{10}$ da pizza. Quanto cada um pagou pelas fatias que comeram?

Handwritten calculations and notes:

$$\begin{array}{r} 25 \overline{)10} \\ \underline{20} \\ 050 \\ \underline{50} \\ 00 \\ 2 \end{array}$$

2,50

$$\begin{array}{r} 2,50 \\ \times 4 \\ \hline 10,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,50 \\ \times 6 \\ \hline 15,00 \end{array}$$

Carlos pagou R\$ 10,00
Eduardo pagou R\$ 15,00

Figura 11: Atividade 2, resolvida por aluno 06 participantes da pesquisa

Fonte: Oliveira, 2016

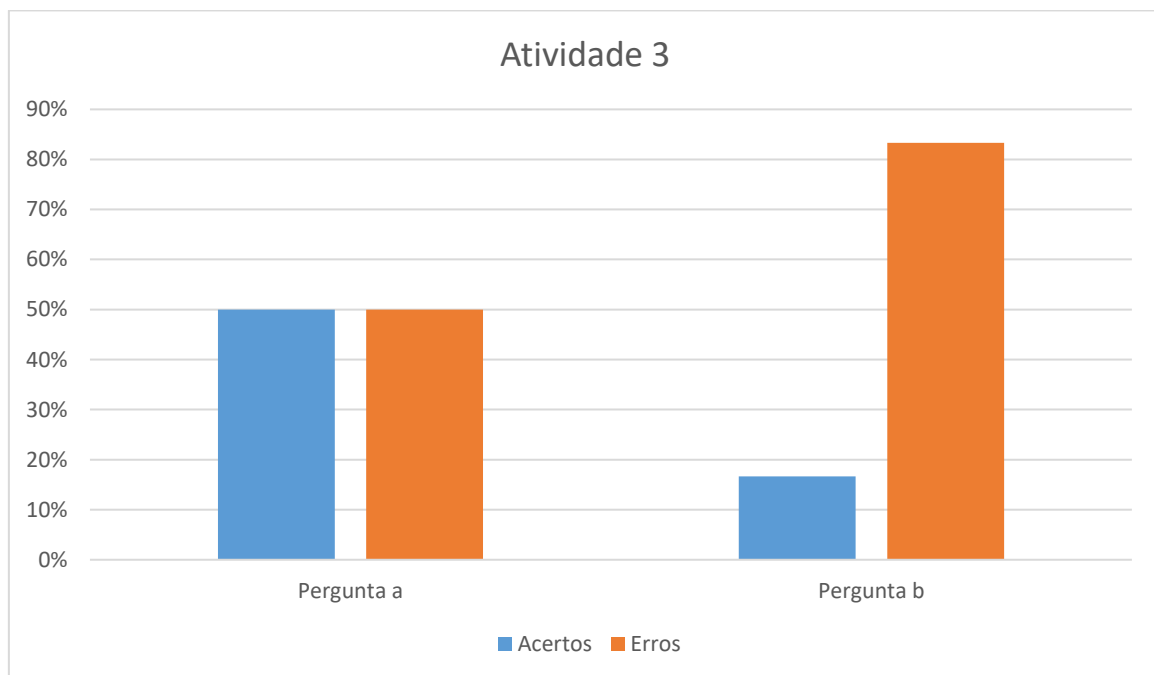
Na resolução da atividade acima, destacamos que o aluno 06 resolveu no papel, todos os passos necessários para se resolver a atividade 2, além de escrever quem pagou certa quantia. Para um melhor entendimento desta questão, além das explicações extras, foi sugerido ao aluno que desenhasse uma circunferência e

dividissemos em dez partes para assim representar a pizza e obter uma visão da quantidade que cada amigo pagou. Observamos que o aluno 06 seguiu essa dica, mas apagou o desenho representativo.

Na atividade dois, já percebemos que os alunos, apesar de terem acertado, depois de perguntarem em demasia, tiveram um grau de dificuldade maior que na atividade um. Desse modo na atividade três elevamos mais um pouco o grau de dificuldade inserindo o conteúdo de porcentagem, assim sendo, o aluno deve saber além dos números decimais e frações, relembrar o conteúdo de porcentagem que já havia estudado. Neste sentido enquadramos esta atividade como sendo uma tarefa de antecipação, que para realizar é necessário que o aluno tenha produzido a abstração e regularidade na relação atividade-efeito, ou seja, ele deve abstrair uma regularidade nas atividades um e dois propostos.

A Atividade três, possui duas perguntas, segue abaixo a análise realizada:

Gráfico 2: referente aos resultados obtidos na atividade 3



Fonte: Oliveira, 2016

A partir do resultado acima, podemos observar que, com este grau de dificuldade, os alunos não foram felizes na resolução da atividade. Na pergunta de letra a, como vemos acima na tabela, metade dos alunos responderam corretamente

e a outra metade não obteve esse resultado. Abaixo analisamos a resolução de alguns alunos:

3. Resolva as situações que envolvem porcentagem:
 a) Em uma prova com 20 questões, Carolina acertou 85% delas. Quantas questões ela acertou?

85% = 85

$$\frac{85}{100} \times 20 = \frac{1700}{100} = 17$$

$$\frac{85}{100} = \frac{x}{20} \Rightarrow 85 \cdot 20 = 100 \cdot x \Rightarrow 1700 = 100x \Rightarrow x = \frac{1700}{100} = 17$$

Acertou = 17.

Figura 12: resolução da pergunta a da atividade 3, pelo aluno 03
 Fonte: Oliveira, 2016

O aluno 03, como observamos na figura acima, realizou todas as contas necessárias para se encontrar a quantidade de questões corretas. Notamos que o ele optou pela multiplicação ao invés de transformar a porcentagem em decimal, esta é uma outra forma com a qual podemos chegar a um resultado. Contudo na figura abaixo, não acontece o mesmo.

3. Resolva as situações que envolvem porcentagem:
 a) Em uma prova com 20 questões, Carolina acertou 85% delas. Quantas questões ela acertou?

850 / 100 = 8,5

$$8,5 \times 20 = 170$$

Figura 13: resolução da pergunta a da atividade 3, pelo aluno 02
 Fonte: Oliveira, 2016

No entanto, o aluno 02 ao resolver a pergunta, mostrada na figura 13, transformou somente a porcentagem em número decimal. Resolvendo por assim dizer, a questão pela metade. Conjecturamos a falta de leitura e entendimento sobre o que a atividade pede, podem ter sido um dos empecilhos na dificuldade de resolução da mesma. Os alunos também perguntaram, como na atividade dois, o que o exercício pedia para ser feito, mesmo após ter explicado o conteúdo antes de lhes entregar as questões. Podemos perceber que mesmo após a explanação do conteúdo, seguindo o livro didático, os alunos ainda necessitam de uma explicação a mais para o entendimento do conteúdo.

Apesar das dificuldades encontradas pelos alunos na pergunta a da atividade três, elevamos o grau de dificuldade da pergunta b, o que resultou que, dos seis alunos que responderam as atividades, somente um respondeu corretamente, como notamos a seguir:

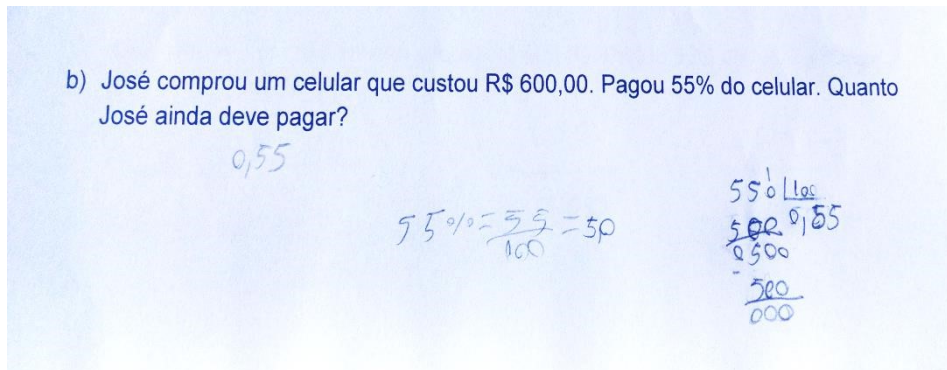


Figura 14: resolução da pergunta b da questão 3, pelo aluno 01

Fonte: Oliveira, 2016

Diante da resolução da atividade acima, percebemos que o mesmo erro que ocorreu na pergunta “a” da atividade 3, aconteceu também na letra “b”. o aluno transformou somente a porcentagem em um número decimal, ocasionando no erro do exercício. O aluno deveria descobrir qual o valor em reais foi pago pelo celular e a quantia que falta para quitar o mesmo. No caso seguinte, o aluno foi mais adiante na resolução do que o aluno analisado acima.

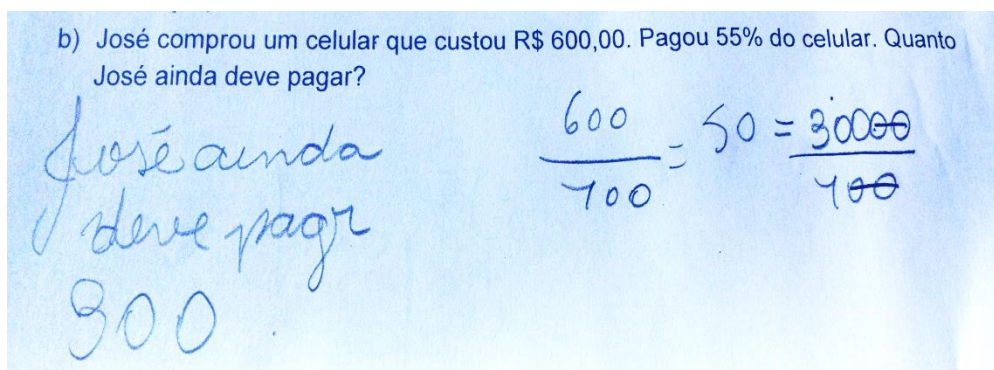


Figura 15: resolução da pergunta b da questão 3, pelo aluno 05

Fonte: Oliveira, 2016

Entretanto, apesar de ter ido mais adiante na resolução, o aluno errou a porcentagem dada pela pergunta que era 55%, fazendo assim a resolução da pergunta utilizando 50% resultando no erro. Além de ter errado a porcentagem, o aluno ainda intuiu que o valor encontrado era o restante que ainda devia pagar pelo celular. Diante disso, constatamos que além de uma explicação a mais, que não seja somente o livro didático, há uma insuficiência por parte dos alunos na parte de interpretar a atividade e entender o que a mesma pede.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, levando-se em conta o que foi observado e analisado neste trabalho, percebemos que, somente o emprego do livro didático, selecionado pelos professores para ser trabalhado com os alunos durante o ano letivo, não pode ser considerado suficiente para que se obtenha um grau de aprendizagem considerado aceitável para que estes alunos estejam preparados tanto para o próximo ano escolar como para o seu cotidiano.

Uma opção que os professores podem se submeterem é, além do livro didático, oferecer aos alunos uma melhor explanação do conteúdo, não ficando assim sob os comandos que os livros didáticos sugerem, e que designam ser o suficiente. Pois como pudemos perceber na análise contida neste trabalho, se seguirmos somente o que o livro didático nos designa a fazer não é realmente o suficiente. A proposta do livro didático abrange os alunos como um todo, não levam em consideração que alguns desses alunos tem uma maior dificuldade de aprendizado, do que outros. Somente o professor percebera durante as aulas as maiores dificuldades dos alunos e trabalhando a seu favor, elaborar uma aula em que todos possam usufruir.

Outra opção favorável tanto para os professores como os alunos é a utilização da tecnologia na explanação do conteúdo. Por exemplo, o emprego de vídeos e até mesmo jogos educacionais que abordam o conteúdo de uma forma diferente, além de conseguir a atenção do aluno para o que está sendo trabalhado.

Contudo, percebemos também, que além da necessidade de uma explanação extra pelo professor sobre o conteúdo, os alunos têm muita dificuldade na interpretação de exercícios. Com base na aplicação do questionário realizado neste trabalho, pude notar que alguns alunos nem se dão ao trabalho de ler a questão proposta. Além da falta de leitura e interpretação do aluno, há a preguiça e falta de interesse dos mesmos na aprendizagem.

Como recomendado por Coll e Solé (2009, apud, FIGUEIREDO, 2015), percebemos que a intervenção do professor foi responsável pelos resultados. Nos momentos em que a aula era conduzida de acordo com a abordagem construtivista, pudemos notar maior autonomia dos alunos. Contudo em momentos que a quantidade

de auxílio era excessiva ou o professor (Pesquisador) não orientava adequadamente, os alunos não tinham autonomia ou aguardavam a resposta.

Uma alternativa para o professor reverter este quadro é trazer aos alunos uma aula dinâmica e interativa, em que todos se interessem. O uso de materiais didáticos também é essencial para sair de aula monótona, em que o professor só escreve na lousa, e passa a ser uma aula dinâmica e interessante aos alunos.

Entretanto, não é somente a falta de desinteresse por parte dos alunos que o professor enfrenta em sala de aula. Temos a dificuldade de interpretação na parte das atividades. Cabe ao professor de matemática juntamente com o professor de português encontrarem uma maneira, que beneficie as respectivas partes, de reverter este quadro.

Conclui-se que, a facilidade que o livro didático traz aos professores é prejudicial na aprendizagem e desenvolvimento dos alunos. Cabe ao professor complementar e tornar o conteúdo interessante aos olhos dos alunos.

Concordamos com Simon e Tzur (2004), apenas com o conhecimento matemático é possível interpretar a linguagem, as dúvidas, as conjecturas e as ações dos alunos. O professor deve conhecer os objetivos de aprendizagem que espera alcançar, para que possa modificar a THA quando perceber que os alunos se distanciaram de suas metas ou quando uma determinada atividade não for adequada aos seus alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIGUEIREDO, S. A de. **Formação Inicial de Professores e a Integração da Prática Como Componente Curricular na Disciplina de Matemática Elementar.** Tese de Doutorado em Educação Matemática. Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo. 2015.

SIMON, M. A., TZUR, R. **Explicating the Role of Mathematical Tasks in conceptual Learning: An Elaboration of the Hypothetical Learning Trajectory.** Mathematical Thinking and Learning, 6(2), 91-104, 2004.

SIMON, M. A.; TZUR, R.; HEINZ, K.; KINZEL, M. **Explicating a mechanism for conceptual learning: elaborating the construct of reflective Abstraction.** Journal for Research in Mathematics Education, 35(5), 305-329, 2004.

PIAGET. **The equilibration of cognitive structures: the central problem of intellectual development.** Chicago: University of Chicago Press. 1985.

ALVES, E. R. **Números Negativos, Irracionais e Frações Decimais:** Um pouco da história de como e quando surgiram e uma aplicação dos números negativos para alunos da graduação de Licenciatura em Matemática. Revista Eletrônica da FIA. Vol. III, Nº3. Jul-Dez. 2007.

SÁ, P. F. & JUCA R. S. **O Ensino dos Números Decimais Por Meio de Atividades.** SIPEMAT-Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. 2006

BRASIL, Ministério da Educação, (1998). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.** Brasília, MEC/SEF.

DANTE, L. R. MATEMÁTICA 6º ano. Editora Ática, 2013.