UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

MOACIR JOSÉ DO RÊGO

TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA APLICADA AO ENSINO DE NÚMEROS RACIONAIS

CAMPINA GRANDE – PB

2012

MOACIR JOSÉ DO RÊGO

TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA APLICADA AO ENSINO DE NÚMEROS RACIONAIS

Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba. Em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. RÔMULO MARINHO DO RÊGO

CAMPINA GRANDE – PB
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

R343t Rego, Moacir Jose do.

Teoria da aprendizagem significativa aplicada ao ensino de números racionais. [manuscrito] / Moacir Jose do Rego. – 2012.

52 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2012.

“Orientação: Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rego, Departamento de Matemática”.

1. Ensino de matemática. 2. Aprendizagem. 3. Números racionais. I. Título.

21. ed. CDD 372.7

MOACIR JOSÉ DO RÊGO

TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA APLICADA AO ENSINO DE NÚMEROS RACIONAIS

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba. Em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

BANCA EXAMINADORA:

Rômulo Marinho do Rêgo

Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo
Departamento de Matemática e Estatística – CCT/UEPB
Orientador

Prof. Msc. Castor da Paz Filho
Departamento de Matemática e Estatística – CCT/UEPB
Examinador

Prof. Especialista Roberto Aroldo Pimentel
Departamento de Matemática e Estatística – CCT/UEPB
Examinador

Campina Grande, 18 de janeiro de 2013

“É graça divina começar bem. Graça
maior persistir na caminhada certa. Mas
a graça das graças é não desistir nunca."
Dom Hélder Câmara

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua infinita bondade e por sempre iluminar meu caminho.

Aos meus pais, José Antonio do Rego e Maria do Livramento do Rego, por sempre me motivarem a estudar e promoverem os meios para isso.

Ao meu irmão, Marcos, por toda força e incentivo dados nos momentos mais difíceis.

A minha tia, Margarida, por participar da minha vida como só uma mãe faria.

Aos meus primos, Maria José e Lourenço, por me reservarem um pouso nas noites que precisei ir à universidade.

A Bruno Jorge e dona Laurides por me acolherem em sua casa como se fosse membro da família.

Aos meus amigos, em especial Francisco de Assis, por toda ajuda durante este curso.

A minha namorada, Gleice, pois sem seu apoio não terminaria este trabalho.

Ao professor Rômulo Marinho do Rêgo, por sua paciência e dedicação durante toda a orientação.

Aos componentes da banca examinadora por disponibilizarem parte do seu tempo à leitura minuciosa deste trabalho.

A todos os professores do ensino Infantil, Fundamental e Médio que contribuíram para que chegasse até essa fase da minha vida.

Portanto, agradeço a todos aqueles que incentivaram, torceram, oraram, deram força para que pudesse subir mais esse degrau na minha formação.

RESUMO

Este trabalho visou aplicar a teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel ao ensino de números racionais, com o objetivo de sanar possíveis deficiências na aprendizagem deste conteúdo. Para isso aplicamos um questionário como forma de obter dados sobre o que os alunos já sabiam e as dificuldades que possuíam no estudo desse conteúdo. Por meio dos resultados obtidos, percebemos deficiências em trabalhar com esses números nas suas diversas representações – fracionária, decimal, percentual e como um ponto na reta, indicando dificuldades no domínio do conceito de números racionais, não sabendo distinguir se uma dizima era representava um número racional ou irracional. Para superar parte das deficiências detectadas elaboramos um módulo de ensino dividido em duas unidades: a Unidade 1 trabalhou a representação decimal e a transformação de frações para a forma decimal, servindo de base para a Unidade 2, que trabalhou como transformar fração em porcentagem e porcentagem em fração. Utilizamos como fundamento a teoria de Ausubel, na elaboração do módulo de ensino e para planejar sua aplicação em sala de aula na perspectiva de tornar mais efetiva à aprendizagem dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem significativa, números racionais, números decimais.

ABSTRACT

This study aimed to apply the meaningful learning theory proposed by Ausubel teaching of rational numbers, in order to remedy possible deficiencies in learning. For this we applied a questionnaire in order to obtain data on what students already know and the difficulties they had in the study of such content. Through the results, we perceive shortcomings in working with these numbers as a fraction and decimal percentage. We note that the study participants had difficulties in the concept of rational numbers and know when a decimates was rational or irrational then we developed a teaching module to work some of these issues. The module is divided into two units. Unit 1 worked the decimal representation and processing of fractions to decimal form, providing the basis for unit 2, which worked like turning fraction in percentage and percentage in fraction. So, with the help of the theory of Ausubel, we can extend the quality of the lesson plan mode and effect learning individual.

KEYWORDS: Meaningful learning, rational numbers, decimal numbers.

SUMÁRIO

LISTAS DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

1 INTRODUÇÃO

Os baixos índices do IDEB (ideb da escola 2011 1º ao 5º ano: 4,6; 6º ao 9º ano: 4,3. ideb PB 4,0; ideb Brasil 4,7) (média da escola 505,29; participação na prova 43,6%) detectados entre os alunos que concluíram o ensino fundamental da Escola Estadual Presidente João Pessoa - Umbuzeiro/PB influenciam no ensino de matemática do ensino médio, requerendo dos professores, entre os quais nos incluímos, a introdução de abordagens didáticas que melhor se adequem a realidade vivenciada nesta escola e possibilitem ao aluno realizar as aprendizagens preconizadas para este nível, superando as deficiências de aprendizagens escolares .

Examinando os dados de matemática do SAEB 2011 (anos iniciais: 206,2 e anos finais: 252,0) desta escola, para os anos finais do ensino fundamental, observamos que o índice alcançado em 2007 foi menor que o de 2005 e que nesse mesmo ano (2007) os alunos dos anos finais do ensino fundamental não atingiram a meta.

Segundo o site Wikipédia,

> "O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) é um indicador criado pelo governo federal para medir a qualidade do ensino nas escolas públicas. O último e atual Ideb de 2009 declara a nota média obtida pelos alunos brasileiros como sendo 4,6 nos anos iniciais e 4,0 nos anos finai, obtendo 3,6 no Ensino Médio. De acordo com essa nota, o Brasil é considerado um país com má qualidade de ensino, sendo que a nota meta para um ensino de boa qualidade é seis."
> (http://pt.wikipedia.org/wiki/Índice_de_Desenvolvimento_da_EducaçãoBásica)

O mesmo site nos informa ainda a média obtida pelo Ideb para os anos iniciais e finais do ensino fundamental por estado e região no ano de 2009 (ver tabela 1):

	PB	NE
Anos iniciais do ensino fundamental	3,9	3,8
Anos finais do ensino fundamental	3,2	3,4

Cabe aqui salientar que a região nordeste, no ensino fundamental e médio, ocupa a última colocação no ranking desse índice. Em relação ao nosso estado, estamos entre os últimos, nos anos iniciais ocupamos a 19ª colocação com índice 3,9 e nos finais a 24ª colocação com 3,2.

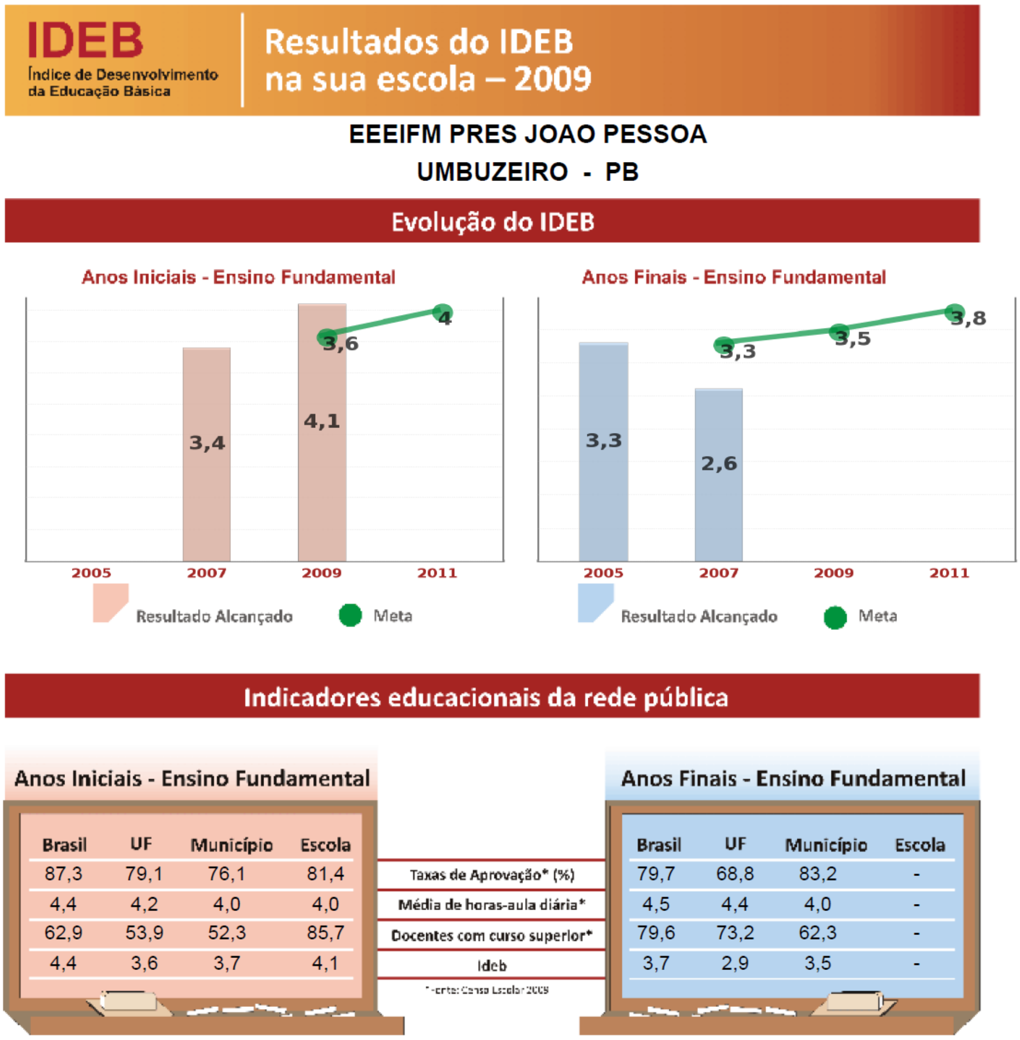


Figura 1: Resultado do Ideb 2009

Esta situação nos fez pensar em uma teoria que possibilitasse ao aluno realizar aprendizagens matemáticas mais adequadas para responder as demandas contemporâneas e nesta direção, a aprendizagem significativa que descreveremos abaixo, possibilita visualizar os problemas existentes e servem de fundamentação para elaborarmos a nossa proposta.

Estas lacunas formativas se refletem, por exemplo, quando resolvemos questões envolvendo frações o que indica que estes apresentam deficiências na formação do conceito de números racionais, bem como em efetuar operações com os mesmos, seja empregando-os em problemas do dia a dia, seja em problemas da matemática escolar. Após detectar estas dificuldades em trabalhar com frações procuramos, a partir de leituras e conversas com professores da área de educação matemática, ter um maior conhecimento sobre o que elas representam para os aspectos formativos e funcionais da matemática e o que poderia ser feito para sanar estas deficiências.

Quanto aos aspectos formativos, o conhecimento de frações representa um elemento básico para que o mesmo consiga ter uma ideia do que representam os números racionais – definidos inicialmente por meio de frações – e assim chegar até a escrita dos números racionais por meio da representação decimal. Enquanto a representação por frações está mais associada aos conceitos de parte e todo, de divisão em partes iguais, de razão e de proporção, a representação decimal dá uma ideia de problemas envolvendo medidas e aproximações, bem como permite definir os números irracionais como sendo os números que têm uma representação como uma sequência infinita de algarismos que não apresentam repetições periódicas, ou seja, são sequências infinitas de algarismos que não são dizimas.

Sobre os aspectos funcionais, ou seja, quanto às aplicações, percebemos que o estudo de frações tem presentemente pouco impacto nas aplicações da matemática no dia a dia. Tornou-se um conhecimento mais voltado para a formação escolar, reduzindo suas aplicações no cotidiano a nomear dimensões de pregos, de tubulação de águas, de fio elétrico, de ferramentas mecânicas, e estas pouco a pouco vão sendo substituídas pela representação decimal. Também é utilizada para representar razões e proporções envolvendo relação entre grandezas a exemplo de escalas e de fórmulas associando diferentes variáveis, bem como de algoritmos envolvendo grandezas direta e inversamente proporcionais, e aqui são muito vastas suas aplicações pois as razões e proporções ainda são muito trabalhadas, não tendo sido substituídas pelos números racionais na forma decimal.

Enquanto isto, os números na forma decimal se universalizaram, tomando o espaço dedicado aos números racionais na forma fracionária, entre outros motivos devido ao uso do sistema métrico decimal, cujas medidas são representadas na forma decimal, bem como pelo advento das calculadoras, dos relógios digitais e dos computadores que utilizam os números na representação decimal.

Ao perceber dificuldades da maioria de nossos alunos em trabalharem frações, e após pesquisas exploratórias, passamos a atentar que o mesmo também acontecia com os números racionais na forma decimal. Isto nos chamou bastante atenção: percebemos que os educandos do ensino médio não conseguiam resolver a maioria dos problemas envolvendo operações com números racionais.

Essa dificuldade mostrava-se tão aparente que ao visualizar o número racional o aluno imediatamente nos questionava quanto ao nível da questão, por achar elevado simplesmente pela aparição de uma fração, de uma porcentagem ou de uma dizima.

Diante de tal realidade tentamos fazer uma revisão de conteúdos voltada para superar as dificuldades detectadas, mas achamos que o resultado não foi muito bom, pois não verificamos avanços no sucesso dos alunos em trabalhar com este conjunto numérico. Esta observação está de acordo com Silva (SILVA, 1997), "*[...] o conceito de número racional é considerado entre muitos conceitos, uma das ideias matemáticas mais complexas que o aluno deve encontrar, isso sob a perspectiva prática, psicológica e matemática".* (Idem, p. 3).

Em outro momento, agora numa turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA), sentimos certo desconforto ao notar que por mais que tentássemos pouquíssimos eram aqueles que desenvolviam a capacidade de resolver os problemas de forma consciente, tendo uma ideia porque utilizavam as regras e procedimentos empregados. Ficava a duvida se o aluno realmente havia entendido ou apenas decorou para o dia da prova. Este questionamento nos levava a outros: se o método de ensino utilizado estava correto, se a dificuldade era no método como trabalhávamos nas turmas de EJA, onde a grande maioria dos alunos não dispõe de tempo para estudar nos demais turnos. Questionamos então se havia algum modo de melhorar o ensino de números racionais e assim garantir uma efetiva aprendizagem, fazendo com que o aluno possa trabalhar este conteúdo quando inserido em outros conteúdos da Matemática ou em aplicações em outras disciplinas ou em tarefas do dia a dia ou das profissões.

Essa inquietação nos levou ao tema escolhido, na tentativa de contribuir de alguma forma com a melhoria da educação do município e de fugir um pouco do método tradicional de ensino, visando:

> [...] à consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos durante o nível fundamental, no intuito de garantir a continuidade de estudos e, também a preparação para o trabalho e para o exercício da cidadania, a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a compreensão dos processos produtivos, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96). (BRASIL, 2008, p. 69)

Procuramos então desenvolver uma proposta didática e um módulo de ensino que possibilitasse aos alunos do ensino médio desenvolver conhecimentos sobre os números racionais que fossem ao mesmo tempo funcionais e formativos, possibilitando assim um maior conhecimento deste conjunto numérico e do seu uso.

É um trabalho importante, conforme podemos observar na pesquisa de mestrado denominada de "Os Números Racionais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Investigando Saberes Docentes", realizada por Herika Nunes Torres Fonseca (2008, Faculdade de Educação da UFMG) na qual a autora mostra a relevância de sua pesquisa com os números racionais citando Behr *et al* (1983), que consideram estes números:

> [...] são importantes por desenvolverem na criança, várias habilidades: entender e controlar situações do mundo real, ampliar as estruturas mentais necessárias para o

> contínuo desenvolvimento intelectual, e também proveem a fundação na qual podem ser desenvolvidas operações algébricas. (FONSECA, 2008 p. 3).

Nosso trabalho consistiu na aplicação de um questionário visando levantar os conhecimentos desenvolvidos pelos alunos nesta área e propor um módulo de ensino direcionado para alunos que ingressam no 1º ano do ensino médio na perspectiva de que estes desenvolvam conhecimentos que tornem significativa a utilização dos números decimais, ou seja, os números racionais que podem ser escritos como fração decimal, utilizando diferentes representações e ideias, entre as quais fração, parte e todo, divisão indicada, razão, proporção, porcentagem e finalmente como número racional representado por um ponto em uma reta, trabalhados em diferentes contextos que lhes deem significado, bem como dominar as operações com os mesmos.

Assim, verificamos a hipótese de que os alunos do ensino médio têm dificuldades de trabalhar com números racionais por não possuírem uma boa base do assunto devido a deficiências no processo de ensino no ensino fundamental e avançamos na direção de um módulo de ensino sobre números racionais.

As dificuldades que observamos nos alunos do ensino médio ao trabalhar números racionais dentro dos conteúdos matemáticos do ensino médio, como também ao resolverem problemas que envolvam números racionais aplicados em outros conteúdos, sejam esses matemáticos ou não, foi também encontrada em pesquisa feita por Rêgo (2000),

> "pesquisando o domínio de conhecimentos matemáticos de alunos de Engenharia Civil, Engenharia Mecânica e de Alimentos, todos recém-ingressos na Universidade Federal da Paraíba, via vestibular, levantou as seguintes deficiências referentes sobre número reais: A ideia que os alunos têm do continuum real é confusa.1. Solicitados que marcassem os pontos da sucessão numérica 1, ½, 1/3, ¼, 1/5, 1/6, obre uma reta, 36% marcaram os pontos equidistantes uns dos outros; 40% consideraram $10^{1/2} > 3{,}18$ e 12%, $0 < 10^{1/2} < ½$. Os que concluíram a desigualdade $0 < 10^{1/2} < ½$, partiram do seguinte cálculo equivocado: $10^{1/2} = (1/10^2) = 0{,}01$. 2. A maioria dos alunos (mais de 90%) não sabia a diferença entre um número racional e irracional. (apud Medeiros, 2010, p.11-12)

Além dessas dificuldades, Rêgo (2.000), verificou no trabalho supracitado que os alunos das disciplinas introdutórias de cursos de engenharia da UFPB, não desenvolveram modelos dos números racionais como pontos na reta, e nem com o trabalho com as calculadoras:

> [..] alguns não conseguiam associar um número irracional a um ponto da reta, não tinham experiência em trabalhar com calculadoras e poucos formaram uma noção mínima de ordem de grandeza. 3. Mesmo dominando a noção de intervalos reais, na definição do domínio de uma função por partes, onde aparecia o intervalo [-2,0),

> 42% consideravam, ao traçar o gráfico, um intervalo de um dos tipos, [-2,-1], ou [-2, -½], ou ainda [-2,-1/10]. Quando questionados sobre os elementos do intervalo [-2,0), que não foram representados, respondiam que tinham de parar o cálculo do valor da função em um número "conhecido". Todavia, na reta, marcavam corretamente o intervalo [2, 0), o que nos leva a crer na influência do traçado de gráficos de funções via tabela." (apud Medeiros, 2010, p.11-12)

Um dos motivos das dificuldades apresentadas pelos alunos sobre a construção dos números racionais decorre então da sua abordagem ser realizada em um espaço de tempo muito longo, sem um sequenciamento contínuo, como assuntos distintos: frações, razões, números na forma decimal, proporções, probabilidade, medidas, por exemplo, em diferentes anos, diferentes contextos e representações distintas: fracionária, decimal, porcentagem, gráfica, entre outras.

Deste modo, ao chegar no 8º ou no 9º ano, quando trabalha os números reais, o aluno dispõe uma ideia fragmentada do que seja um número racional, não conseguindo uma compreensão adequada que entenda que todos aqueles números, aplicados em contextos diferentes e utilizando diferentes representações, são números racionais e assim não conseguem construir um conceito que contenha todas as ideias de forma articulada.

Esta hipótese surge a partir do trabalho de Christiansen (2003) (apud. Medeiros (2010) ao considerar "que a maioria dos alunos do sistema escolar dinamarquês não consegue compreender os diferentes conceitos numéricos vistos na educação básica.

Para este autor, a escola gasta muita energia ensinando as distintas formas de introduzir números e os utiliza em contextos distintos, realizando aprendizagens situadas que necessitam ser articuladas para uma compreensão unificada, necessária para a construção do conjunto dos números reais.

Como podemos verificar no texto abaixo, o processo de ensino utilizado para o contexto deste autor, apresenta semelhanças com o nosso. Conhecimentos lecionados de forma estanque, utilizando representações diferentes em contextos distintos, não permitindo que o aluno articule as diferentes formas segundo as quais o número racional é apresentado:

> [...] por exemplo, a fração é introduzida inicialmente como uma relação ou como uma medida, depois por meio da geometria ou por ilustração numérica, em seguida em conexão com %, por uma representação decimal, entre outras formas. Caso estes diversos significados fiquem isolados em contextos diferenciados, dificilmente o aluno conseguirá entender o que seja um número racional com toda a sua riqueza, apresentando dificuldade de realizar a transferência cognitiva de uma situação para outra, necessária para caracterizar um conhecimento como sendo matemático." (apud Medeiros, 2010, p.14)

Tem-se ainda, segundo Segundo Weisz:

> [...] "Quando um professor pensa que ensino e aprendizagem são duas faces de um mesmo processo, faz sentido acreditar que, ao final dele, só existam duas alternativas: o aluno aprendeu, ou não aprendeu. Diferentemente disso, se ele vê a aprendizagem como uma reconstrução que o aprendiz tem de fazer dos seus esquemas interpretativos e percebe que esse processo é um pouco mais complexo do que o simples "aprendeu ou não aprendeu", algumas questões precisam ser consideradas. Uma delas é a necessidade de ter claro o que o aluno já sabe no momento em que é apresentado um conteúdo novo, já que o conhecimento a ser construído por ele é, na verdade, uma reconstrução que se apoia no conhecimento prévio de que dispõe. (Weisz 2006, p.93)

Acreditamos que uma abordagem didática que permita ao aluno associar os diferentes aspectos, unificando-os permitiria superar uma grande parte das deficiências apresentadas. Para isto necessitamos verificar o que o aluno desenvolveu sobre os diferentes aspectos dos números reais no ensino fundamental.

2 PROBLEMA

Ao ensinar sequencias no ensino médio foi detectado que os alunos apresentam deficiências em trabalhar com frações. Vejamos como exemplo encontrar a razão da PG – – – —, que supostamente deveria ser resolvida com facilidade, pois desde o ensino fundamental seguem trabalhando com frações, mas por conta da presença do conteúdo citado os alunos acabam por deixá-la de lado por considerá-la difícil. O que mostra que esses alunos não assimilaram o conteúdo de maneira eficaz para uma posterior utilização.

Este fato foi observado como sendo comum em vários contextos, pois fazendo uma revisão da literatura, verificamos que existem deficiências de aprendizagem dos diversos conjuntos numéricos, das operações neles definidos e de suas aplicações a diferentes problemas. Estas deficiências motivaram os pesquisadores da educação matemática a pesquisar o ensino de números racionais, envolvendo suas diferentes representações: a forma fracionária e a forma decimal.

Segundo João Alberto da Silva, "*O cálculo com frações é um dos conteúdos escolares mais temidos, ainda que utilizado ao longo da vida escolar e em outros domínios que não o da Matemática, tais como a Física, a Química e a Biologia". (http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/view/1489)*

Aparecido dos Santos citando que Nunes & Bryant, afirma:

> [...] com as frações as aparências enganam. Às vezes as crianças parecem ter uma compreensão completa das frações e ainda não a têm. Elas usam os termos fracionários certos; falam sobre frações coerentemente, resolvem alguns problemas fracionais; mas diversos aspectos cruciais das frações ainda lhes escapam. De fato, as aparências podem ser tão enganosas que é possível que alguns alunos passem pela escola sem dominar as dificuldades das frações, e sem que ninguém perceba. (Nunes & Bryant 1996, p. 191).

3 HIPÓTESE DE ESTUDO

Reconhecendo estas dificuldades explicitamos no nosso trabalho a seguinte hipótese*: "acreditamos que os alunos do ensino médio têm dificuldades de trabalhar com números racionais por não possuírem uma boa base do assunto, devido a problemas na aprendizagem nos anos iniciais de estudo. Fato este que os impossibilita não somente de trabalhar dentro do próprio conteúdo, mas também de resolver problemas que envolvam números racionais aplicados em outros conteúdos, sejam esses matemáticos ou não."*

Uma forma de trabalhar com nossos alunos, de maneira a garantir uma aprendizagem que seja efetiva, é buscar saber o que eles já sabem sobre o assunto. O professor tendo noção do tipo de conhecimento que o aluno possui ampliará a qualidade do seu modo de planejar a aula e efetivará a aprendizagem do individuo.

Segundo Telma Weisz, defendendo os princípios seguidos pela aprendizagem significativa:

> [...] Quando um professor pensa que ensino e aprendizagem são duas faces de um mesmo processo, faz sentido acreditar que, ao final dele, só existam duas alternativas: o aluno aprendeu, ou não aprendeu. Diferentemente disso, se ele vê a aprendizagem como uma reconstrução que o aprendiz tem de fazer dos seus esquemas interpretativos e percebe que esse processo é um pouco mais complexo do que o simples "aprendeu ou não aprendeu, algumas questões precisam ser consideradas. (Weisz, 2006, p.93)

E conclui com uma afirmação que está no cerne da teoria de Ausubel:

> "Uma delas é a necessidade de ter claro o que o aluno já sabe no momento em que é apresentado um conteúdo novo, já que o conhecimento a ser construído por ele é, na verdade, uma reconstrução que se apoia no conhecimento prévio de que dispõe". (Weisz, 2006, p.93)

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Tivemos como objetivo geral levantar possíveis dificuldades dos alunos em trabalhar com números racionais e elaborar uma proposta didática sobre o ensino de números racionais visando desenvolver sua aprendizagem de forma significativa.

4.2 Objetivos Específicos:

- Levantar o domínio de conteúdos referentes a números racionais por parte do aluno no ensino fundamental;
- Elaborar um módulo de ensino sobre o desenvolvimento dos números decimais, seguindo os princípios da teoria significativa, a serem resolvidos por alunos do 1º ano do ensino médio.

5 METODOLOGIA

Nesta direção efetuamos: 1°- uma sondagem com alunos por meio da aplicação de um questionário (Vide o anexo A) para verificar o que realmente eles sabem em relação a números racionais. Este questionário visa levantar os conhecimentos prévios dos alunos; 2° - analisamos os dados da sondagem para nortear uma proposta didática que subsidiará a construção do módulo de ensino, seguindo os passos sugeridos na aprendizagem significativa; 3º - Com base na análise dos dados da sondagem e na proposta curricular da escola relativa aos números racionais elaboramos uma abordagem didática sobre os números decimais.

Foi feita uma pesquisa de cunho bibliográfico referente à teoria da aprendizagem significativa, sobre o desenvolvimento histórico dos diferentes conjuntos numéricos, dados do IDEB, dificuldades de aprendizagens relativas ao desenvolvimento dos números racionais e sobre as diferentes abordagens didáticas relativas ao ensino de números racionais. Para levantar os dados sobre o domínio que os alunos detinham sobre os números racionais, utilizamos o questionário aplicado por Jozan (Medeiros, 2010, pag. 80), na pesquisa "Uma Abordagem de Ensino dos Números Reais", utilizando para a análise dos resultados o mesmo referencial por ele empregado.

Finalmente para a proposta sobre o ensino de números decimais, utilizamos como base para sua elaboração situações didáticas oferecidas no livro a conquista da Matemática, A MAIS NOVA (Manual do professor), de autoria de Giovanni, Castrucci e Giovanni Jr (Giovanni, Castrucci, Giovanni Jr, 2002) com o objetivo de tentar promover o ensino de números racionais de maneira significativa, transformando frações em números decimais e porcentagens em números decimais.

Essa proposta tem a ver com a aprendizagem significativa o fato de trabalhar a transformação de números racionais utilizando cálculos feitos com o material dourado, pois foi verificado que os alunos têm dificuldade em efetuar cálculos sem auxílio de algum instrumento.

Dessa forma buscamos aliar o ensino de números decimais com o uso do material dourado com a intenção de torná-lo significativo, visto que com o uso da calculadora o ato de efetuar transformações em números decimais torna a aprendizagem mecânica e, portanto pode ser esquecida. Devemos aplicar a proposta da seguinte maneira:

- ✓ Trabalhar inicialmente as seguintes representações de frações na forma decimal: —·, ——·, ———;

- ✓ Trabalhar outras frações de forma que os alunos passem a perceber o elo entre as representações que já aprenderam e as novas e possam assim utilizar esse conhecimento prévio como ferramenta para transformar essas novas frações em números decimais;
- ✓ Trabalhar o conceito de porcentagem e sua forma decimal;
- ✓ Utilizar o material dourado como ferramenta, substituindo a calculadora de forma significativa.

6. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

6.1 Aprendizagem significativa

Imaginemos a aprendizagem dos conhecimentos das disciplinas cientificas, a exemplo da matemática, como um prédio em construção. Os conteúdos estudados nas séries iniciais, bem como as aprendizagens realizadas fora da escola, são as bases que sustentam as colunas, as colunas são os conteúdos posteriores que necessitam da base para apoiar-se e manterem-se firmes e rígidas e que futuramente se tornarão uma ligação entre a base e as vigas, que mais a frente servirá como base para a laje.

Este processo de construção do prédio repete-se várias vezes até a conclusão do último andar. Da mesma forma acontece com a aprendizagem, precisa-se de uma boa base, ao qual iremos chamar de conhecimento prévio, de boas colunas e vigas que são os subsunçores que darão sustentabilidade a laje que será o novo conhecimento prévio e que dará início a um novo ciclo.

Dessa forma afirmamos que caso haja problema na aprendizagem de alguns conhecimentos que são imprescindíveis para desenvolvimentos cognitivos posteriores, quando estes forem abordados, o aluno dificilmente terá condições de realizar aprendizagens, mesmo que o professor insista em processos repetitivos baseados na memorização, ocasionando deficiências de aprendizagens.

Os conhecimentos prévios necessários para aprender um determinado conteúdo, não se reduzem aos denominados pré-requisitos, mas envolvem conceitos, procedimentos, atitudes, princípios, domínios de representação, entre outros aspectos.

Bem, mas por que um problema na aprendizagem ocorrido anteriormente teria ligação com problemas na aprendizagem futura? A resposta encontra-se inserida no questionamento: associação. Nesta perspectiva – à qual nos associamos, para aprendermos precisamos associar o conhecimento que queremos adquirir a algo que já conhecemos.

A esses conhecimentos que já possuímos previamente e que são utilizados para ancorar os novos conhecimentos, chamamos **subsunçores**. O que os subsunçores fazem? Eles funcionam como um ponto aderente onde o novo conhecimento irá ligar-se e promover a aprendizagem. É simples assim? Não, não é. Os subsunçores e os novos conhecimentos precisam ter algo semelhante que os caracterize, que possibilitem interações. Eles precisam ter algo em comum. Essa ligação deve ter uma característica especial, que nos faça perceber a interação entre conhecimentos prévios e os novos tornando assim a aprendizagem significativa.

O que acima descrevemos com nossas palavras tem como referencial a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, que enfatiza “o fator mais importante que influi na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Isto deve ser averiguado e o ensino deve depender desses dados” (Ausubel, Novak e Hanesian, 1983).

Ausubel se preocupa como ocorre a aprendizagem, enfocando a relevância do aprendizado significativo e a ordem dos conceitos a serem estudados. Este autor define aprendizagem como uma integração entre o novo conhecimento e os conhecimentos já existentes na organização cognitiva de quem aprende.

Isto é, o conhecimento novo para ser apreendido, ocorrendo assim, um efetivo aprendizado, precisa estar ancorado em conceitos prévios do aluno. Como afirmamos acima estes conceitos que servem de âncoras são os *subsunçores* e este tipo de aprendizagem é uma *aprendizagem significativa*.

Assim para o desenvolvimento do módulo de ensino sobre números racionais faremos uma revisão dos conjuntos dos naturais, apresentando aspectos históricos relacionados com a ação de contar envolvendo estes números e a sua representação, bem como dos problemas surgidos com medição de grandezas que levaram a necessidade do homem desenvolver os números racionais na forma de fração e depois na forma decimal e uma abordagem que pretende possibilitar ao aluno uma visão unificada e significativa sobre este conteúdo.

6.2 O desenvolvimento histórico dos conjuntos numéricos.

No período paleolítico o homem era nômade, sua alimentação baseava-se principalmente na caça de animais selvagens e na coleta de frutas. Nessa época utilizavam uma contagem simples que poderia facilmente ser feita na mão, nós em cordas ou marcada em objetos que pudessem ser riscados como ossos, madeira, barro, etc. Já no período neolítico ocorreu uma profunda mudança na maneira de relacionar-se com a natureza.

O homem passou a interferir no meio ambiente, procurando controlar as fontes de sua alimentação. Começou, então, a cultivar plantas e a criar animais, gerando mais alimentos e permitindo se instalar em um determinado território, criando comunidades fixas e deixando gradativamente a vida nômade.

À medida que o tempo passava essas comunidades passaram a formar agrupamentos mais numerosos – formando agrupamentos de comunidades, que deram origem as cidades. Mas elas precisam de organização, era necessário estocar grãos, saber a quantidade que cada pessoa podia receber, calcular ganhos e percas, mensurar riquezas, coletar impostos.

Mas como realizar tantas tarefas utilizando um modo de contagem tão limitado? Havia a necessidade de desenvolver essa técnica, o que veio a acontecer através dos povos do oriente médio, mas especificamente os sumérios.

Com riscos em ossos os cálculos eram extremamente limitados, visto que só era possível efetuar somas, mas os Sumérios perceberam que simbolizando cada marca como um cone de barro haveria uma liberdade maior na contagem, com os cones tornou-se possível também efetuar subtrações, o que foi uma evolução enorme para aquela época, pois nascia ali a aritmética.

Figura 6.2.a: cones de barro

Mesmo com esse desenvolvimento matemático os sumérios ainda precisavam de mais uma ferramenta, algo que pudesse registrar o resultado dos cálculos efetuados com os cones. E para isso desenvolveram um envelope de barro onde eram depositados os cones (resultado final). Mas havia um problema, como lembrar qual o valor que estava no envelope sem abri-lo? Eles resolveram isso marcando os envelopes com a quantidade de cones inseridos e acabaram percebendo que era mais eficiente trabalhar apenas com essas marcações registradas em tábuas de argila, dispensando os envelopes e os cones.

Figura 6.2.b: Tábua de argila

O rio Nilo, sem dúvida o mais importante da sociedade egípcia, foi o berço do desenvolvimento de uma ferramenta que revolucionaria o conhecimento daquela época. Com a drenagem de pântanos, o controle de inundações e a irrigação era possível transformar as terras ao longo desse rio em regiões agricultáveis ricas.

Projetos extensivos dessa natureza não só serviram para ligar localidades anteriormente separadas, como também a engenharia, o financiamento e a administração desses projetos, requeriam o desenvolvimento de considerável tecnologia e da matemática.

Mas para elaborar bons projetos de engenharia necessitava-se muita precisão e para obtê-la os egípcios inovaram estabelecendo um padrão que os auxiliaria. Com essa padronização os egípcios proporcionaram a representação do número, por meio de um bastão, que seria a unidade fundamental de medida, o cúbito.

Realmente a padronização no modo de medir foi um ganho enorme para os egípcios, mas sua forma de simbolizar os cálculos não obteve tanto sucesso, pois seu sistema numérico, que era de base 10 e simbolizado por meio de hieróglifos (exemplos abaixo) era muito trabalhoso, por exemplo, para representar o número 1.000.000 (10^6) bastava apenas um símbolo, mas para representar 1.000.000 – 1 eram necessários 54 símbolos. Além do fato desse sistema não obter o conceito de valor posicional o que é uma falha fundamental.

Exemplos de símbolos do sistema numérico egípcio (ver tabela 6.2)

SÍMBOLO EGÍPCIO	DESCRIÇÃO	O NÚMERO NA NOSSA NOTAÇÃO
	bastão vertical	1
	uma ferradura	10
	rolo de pergaminho	10^2
	flor de lótus	10^3
	um dedo encurvado	10^4
	um girino	10^5
	um homem espantado	10^6

Tabela 6.2: Símbolos do sistema numérico egípcio

Enquanto no Egito usavam-se hieróglifos para efetuar os cálculos na China utilizavam-se paus de bambus (ver figura).

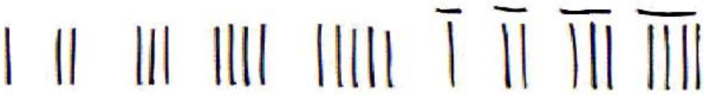


Figura 6.2.c: símbolos do sistema numérico chinês

Os chineses organizavam esses paus de um a nove e depois os colocavam em colunas, onde cada coluna representava a classe das unidades, dezenas, centenas e dos milhares, ou seja, eles utilizavam o conceito de valor posicional o que deixava mais ágil à resolução dos cálculos.

Porém, só trabalhavam com esse conceito quando efetuavam os cálculos com os paus de bambu, no momento de registrar os cálculos eles utilizavam outros símbolos que representavam as dezenas, as centenas e os milhares o que deixava muito a desejar em relação ao conceito de valor posicional.

Como citamos acima os chineses utilizavam os números de um a nove, mas eles não eram os únicos a fazer uso dessa forma. Os indianos também trabalhavam com números de um a nove e criaram símbolos para cada número, são os chamados numerais arábicos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9. Mas e o zero? Os povos que estudamos anteriormente o utilizavam apenas como marcador de posição, principalmente os chineses, não o trabalhava como número, nem tinham um símbolo para ele.

O povo chinês quando queria mostrar o zero no cálculo com os paus de bambu deixavam um espaço vazio.

O zero só passou a ser um número e ganhar um símbolo, 0 (zero), na Índia. Mas qual a importância da criação de um símbolo para o nada? Bem o zero sozinho, aparentemente, não causa muito abalo, mas imaginar que utilizando ele unido aos outros nove símbolos podemos formar números imensamente grandes ou imensamente pequenos provoca uma revolução no modo de pensar, representar e de calcular. Por exemplo, quando citamos os egípcios mostramos que 1.000.000 para esse povo era registrado com um único símbolo, porém 1.000.000 - 1 necessitava de 54 símbolos. E lembrando que para eles não havia o uso do conceito de valor posicional, muito menos ainda a utilização de números imensamente pequenos, fato esse compartilhado com os chineses e os demais povos citados.

Sem dúvida alguma os indianos revolucionaram a matemática ao “dar vida” ao zero e criar os símbolos que hoje conhecemos como os números de 1 a 9, o que certamente serviu de base para a criação do conjunto que hoje conhecemos como conjunto dos números naturais.

7 CONSTRUÇÃO HISTÓRICA DOS CONCEITOS ASSOCIADOS AOS NÚMEROS RACIONAIS

7.1 O Conjunto dos Números Naturais

Iniciando do zero e acrescentando uma unidade, construiremos o conjunto dos números naturais. Vejamos: Iniciando do zero e acrescentando uma unidade teremos o número 1. Acrescentando uma unidade ao 1 teremos o número 2. Seguindo o mesmo critério encontraremos o 3. Então, à medida que acrescentamos uma unidade ao último número encontrado, os números naturais ficam assim dispostos:

$$0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,...$$

Os números naturais formam um conjunto numérico que se denomina Conjunto dos Números Naturais, que é simbolizado por N**:**

$$N = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,...\}$$

7.2 O Conjunto dos Números Inteiros

Há algumas linhas atrás falávamos que o homem da antiguidade usava certas técnicas para marcar quantidades ou contar o rebanho e de acordo com sua necessidade e seu desenvolvimento eles apuravam esses procedimentos. Mas como seria, por exemplo, representar uma dívida naquele período?

Com o início do Renascimento surgiu à expansão comercial, que aumentou a circulação de dinheiro, obrigando os comerciantes a expressarem situações envolvendo lucros e prejuízos. A maneira que eles encontraram de resolver tais situações problemas consistia no uso dos símbolos + e –. Suponha que um comerciante tenha três sacas de arroz de 10 kg cada em seu armazém. Se ele vendesse 5 Kg de arroz, escreveria o número 5 acompanhado do sinal –; se ele comprasse 7 Kg de arroz, escreveria o numeral 7 acompanhado do sinal +.

Utilizando essa nova simbologia, os Matemáticos da época desenvolveram técnicas operatórias capazes de expressar qualquer situação envolvendo números positivos e negativos. Surgia um novo conjunto numérico representado pela letra Z, sendo formado pelos números positivos (Naturais) e seus respectivos opostos, podendo ser escrito da seguinte forma:

$$Z = \{..., –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3,...\}$$

7.3 O Conjunto dos Números Racionais

No antigo Egito por volta do ano 1000 a. C., o faraó Sesóstris distribuiu algumas terras às margens do rio Nilo para alguns agricultores privilegiados. O privilégio em possuir essas terras era porque todo ano, no mês de julho, as águas do rio inundavam essa região ao longo de suas margens e fertilizava os campos. Essas terras, portanto, eram bastante valorizadas.

Porém, era necessário remarcar os terrenos de cada agricultor em setembro, quando as águas baixavam.

Os responsáveis por essa marcação eram os agrimensores, que também eram chamados de estiradores de corda, pois mediam os terrenos com cordas nas quais uma unidade de medida estava marcada. Essas cordas eram esticadas e se verificava quantas vezes a tal unidade de medida cabia no terreno, mas nem sempre essa medida cabia inteira nos lados do terreno.

Para evitar essa confusão o faraó decretou que todo o povo egípcio deveria usar a mesma unidade. Todos deveriam medir seus terrenos com a unidade do faraó. Assim que um terreno era dado como propriedade a certo lavrador, os estiradores tomavam a unidade de medida assinalada na própria corda, esticavam as cordas nos limites do terreno e verificavam quantas vezes a unidade de medida estava contida nas dimensões do terreno.

Vejamos como se dava isso. Os estiradores tinham:

A unidade do faraó: A __________*B.*

E a dimensão a ser medida: R ______________________________*S.*

E mediam quantas vezes a unidade do faraó se achava contida dentro da dimensão a medir (ver figura 7.3.a):

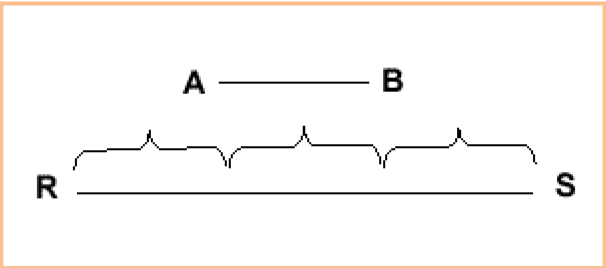


Figura 7.3.a: Medição de terras por meio de cordas marcadas pela unidade de medidas do faraó

Os egípcios dessa época usavam a escrita numeral repetitiva para indicar quantidades. Cada unidade era representada por uma barrinha "|". A medida do comprimento RS, por exemplo, era indicada por "|||", isto é, 3 unidades. Às vezes, no entanto, o valor não era "redondo", exato. Daí surgiu outro problema: como contar (ou medir) uma quantidade de terra que não possui dimensões inteiras da unidade do Faraó? Isto é, quando "sobrava" um pedacinho que não foi medido, por não se encaixar na unidade de medida estabelecida.

O resultado foi criar "unidades menores", subunidades. Será a criação da ideia da subdivisão da unidade dos faraós que irá indicar a resposta ao segundo problema. Acompanhemos a ideia dos "estiradores". Eles faziam o seguinte:

Temos a unidade do faraó: A __________B.

E a dimensão a ser medida: C ______________________________ D.

Ao fazer a medição, sobrava um pedaço da dimensão, do comprimento, do terreno que era menor que a unidade do faraó (ver figura 7.3.a)

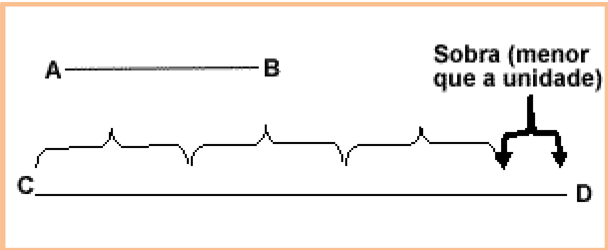


Figura 7.3.a: Medição de terras por meio de cordas marcadas pela unidade de medidas do faraó

A medida de CD é 3 unidades e mais um pouco. Como transformar em número esse pouco?

Eis o comprimento que "sobrou" ___.

Tomava-se a unidade do faraó e ela era dividida em "subunidades" iguais menores. Primeiro em duas "subunidades" menores. Agora se tentava medir com esta subunidade a "sobra". Como essa nova unidade (a subunidade) era ainda grande para a "sobra", criava-se uma nova unidade menor dividindo a do faraó em três. E novamente tentava-se medir a sobra.

A "sobra" mede uma unidade menor que resulta da unidade do faraó *dividida* em três partes.

Observando o trabalho dos "estiradores de cordas" vemos que eles criaram, a partir da unidade do faraó, uma nova unidade com a qual contam a quantidade da sobra. Essa nova unidade, a subunidade, resulta da divisão da unidade do faraó em partes iguais cujo número depende de se encontrar o comprimento ajustado à sobra.

Essa nova unidade é, portanto, parte da unidade do faraó considerada como inteiro. Medindo-se com ela a sobra obtém-se a fração do inteiro:

Fração é a medição que se faz utilizando-se a subunidade que resulta da divisão da unidade inteira em partes iguais.

Como vimos, os egípcios utilizaram seu sistema numeral para escrever as medições que faziam. A parte fracionária era indicada pelo sinal (ver figura):

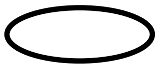


Figura 7.3.b: parte fracionária indicada pelos egípcios

Este sinal era o desenho de um pão que deveria ser repartido em porções iguais. Ele indica que a unidade foi dividida. O número de partes em que foi dividida vinha indicado abaixo dele. No caso do nosso exemplo a medida da sobra seria indicada por (ver figura):

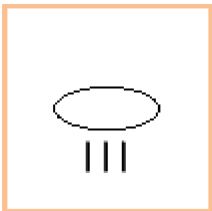


Figura 7.3.c: Símbolo oval e traços representando o número de vezes que uma unidade foi dividida

Eles escreviam essas frações com uma espécie de sinal oval escrito em cima do denominador. Mas os cálculos eram complicados, pois no sistema de numeração que usavam no antigo Egito os símbolos se repetiam muitas vezes. Ficou mais fácil trabalhar com as frações quando os hindus criaram o Sistema de Numeração Decimal, quando elas passaram a ser representadas pela razão de dois números naturais. (http://pt.wikipedia.org/wiki/Fra%C3%A7%C3%A3o).

Mas afinal o que tem haver essa história com o conjunto dos números racionais? Vamos iniciar explicitando rigorosamente o que entendemos por números racionais.

Definição: Todo número que pode ser escrito na forma – (com b ≠ 0) é um número racional. Então:

a) Todo número natural é racional, porque pode ser escrito na forma –.

Exemplos: – –

b) Todo número inteiro é racional, pois pode ser escrito na forma –.

Exemplos: – –

c) Todo número fracionário é racional, pois já tem a forma –.

Exemplos: –, –, –

d) Toda representação decimal exata (finita) é racional, pois pode ser escrita na forma –.

Exemplos: — — —

e) Toda representação decimal periódica é racional, pois pode ser escrita na forma –.

Exemplos: – — —

Lembremos que a representação decimal de um número racional é encontrada dividindo-se o numerador pelo denominador.

Exemplos:

a) – = 3,5

Ou seja:

```
 7  | 2
10    3,5
(0)
```

b) – = 0, 666...

Ou seja:

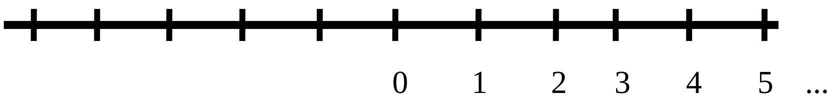
```
 2  | 3
20    0,666...
 20
  20
  (2)
```

Desse modo todo número racional pode ser escrito na forma de uma fração ou de uma dízima periódica finita com desenvolvimento finito ou infinito. E o conjunto dos números racionais fica assim definido:

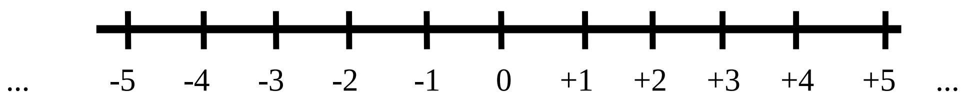
O conjunto dos números racionais Q é formado de todos os números da forma **–,** com b ≠ 0. Ou seja,

$$Q = \{x \mid x = - \;\; a, b \in z \text{ e } b \neq 0\}$$

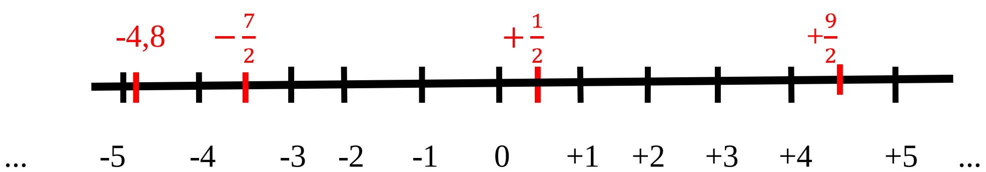
Vejamos como se dispoem os numeros naturais na reta:



Notemos que ainda restam muitos espaços a serem preenchidos na reta, mas os números naturais não são suficientemente capazes de completá-la. Será que os números inteiros preenchem por completo a reta?



Melhorou, mas ainda temos muitos espaços a serem preenchidos entre os números inteiros. Será que incluindo os números racionais consigamos preencher toda a reta?



É fato que o conjunto dos números racionais completa bastante a reta, mas não a preenche integralmente. Para isso acontecer precisaríamos estendê-la aos números reais, o que não vamos fazer, visto que para essa ampliação seria necessário recorrer aos números irracionais, motivo que provocaria um pequeno desvio no objetivo do nosso trabalho. Dessa forma nos cabe apenas mencionar que a união do conjunto dos números racionais (**Q**) com o conjunto dos números irracionais (**I**) forma o conjunto dos números reais (**R**).

A passagem de um conjunto numérico para outro envolve não somente ações funcionais como contar e medir, como também conceitos (ideias) e procedimentos (formas de operar). Vamos explicitar os principais conceitos associados aos racionais.

7.3.1 Diferentes conceitos associados aos números racionais.

a) Número racional como uma relação parte e todo.

Um número racional na forma como uma relação parte/todo pode ser pensada como resultado de tomarmos uma unidade dividi-la em *b* partes iguais de comprimento *1/b* e dessas tomarmos *a* partes. Assim expressar: "Vou levar três quartos de queijo" equivale a tomarmos três partes de uma unidade (1queijo) que foi dividido em 4, onde cada parte é representada por ¼. Ou seja, – – .

Este é o primeiro conceito de numero racional que aprendemos quando estudamos as frações. Por exemplo, ¾, representa que um todo foi dividido em quatro partes iguais e destas três foram tomadas.

b) Número racional como uma divisão indicada

O número racional como divisão indicada apresenta-se mais facilmente em problemas que envolvam a ideia de uma divisão em partes iguais.

Exemplo: Uma escola recebeu 8 livros, 15 caixas de chocolate e uma quantia de R$ 6.000 para distribuir entre 3 alunos e 1 professor como prêmio por vencer uma olimpíada de matemática. Quanto de cada parte do prêmio cabe a cada um?

c) Número racional como razão

O número racional na forma a/b como uma razão indica uma *"relação entre quantidades".* O numerador *a* indica uma quantidade de uma determinada grandeza e o denominador *b* uma quantidade de outra grandeza.

Exemplo: Um ajudante pergunta ao mestre de obras quantas pás de cimento deve colocar na massa (cimento e areia) e recebe a resposta ¾. Mas como assim três quartos? Retruca o ajudante. Então o mestre explica que são 3 pás de cimento para 4 pás de areia que devem ser colocadas na massa.

d) Número racional como porcentagem

Uma das formas mais correntes de se trabalhar com números racionais é a porcentagem, em que se expressa uma proporção ou uma relação a partir de uma fração cujo denominador é 100. O uso de números racionais também é de valia extrema para a resolução de problemas que envolvem regra de três.

e) Número racional como um ponto na retal.

Chamamos número decimal a qualquer número racional que possa ser escrito na forma de uma fração decimal. Mas o que vem a ser uma fração decimal?

Fração decimal é número racional que pode ser escrito sobre a forma de uma fração onde seu denominador seja uma potência de 10.

Exemplos:

- – é um número decimal, pois equivale à —.
- – não é um número decimal, pois não pode ser escrito como potência de 10.
- — é um número decimal, pois equivale à — = — .

8 RELATÓRIO DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário foi aplicado na E.E.E.F.M Presidente João Pessoa, em uma turma do 9° ano, no dia 16 de novembro de 2011no horário de 10h as 11h. Essa turma tem matriculados trinta alunos e todos frequentam as aulas com regularidade. Nesse dia em particular vinte e seis alunos participaram da aplicação do questionário.

Questão 1: Escreva a representação decimal dos seguintes números:

a) $\frac{15}{20}$ b) $\frac{70}{33}$ c) $\frac{4}{7}$

Objetivo da questão 1: Detectar se os alunos eram capazes de transformar fração em número decimal.

Resultado obtido: 4 não responderam, 16 erraram e 6 acertaram. Dos que acertaram acreditamos que todos utilizaram a calculadora nos cálculos, pois ao corrigir o questionário observamos que as respostas possuíam vários algarismos após a vírgula, como foi o caso do item c) que teve como resposta 0,5714286.

Análise dos dados: Durante a aplicação os alunos mostraram dificuldade em efetuar divisões, o que era vital para a resolução, e pediram para utilizar a calculadora no desenvolvimento dos cálculos, o que não foi permitido. Mesmo sem essa permissão, notamos que alguns alunos possivelmente a utilizaram e esses foram os únicos a acertar o resultado, o que evidencia que esses alunos tem uma noção de número racional como divisão indicada e reconhecem números nessa forma, mas tem dificuldades no cálculo.

Questão 2: Escreva os seguintes números sob a forma de fração:

a) 2,75 b) 1,111... c) 0,5252...

Objetivo da questão 2: Essa questão buscava saber se os alunos eram capazes de transformar números decimais em frações.

Resultado obtido: 7 não responderam e 19 erraram.

Análise dos dados: Notamos que os alunos tem a noção do que é um número na forma fracionária, sabem que os números decimais podem assumir essa forma, mas não sabem fazer a transformação de um número racional na representação decimal para a sua representação na forma fracionária, pois nenhum acertou a questão.

Questão 3: Quais dos seguintes números podemos garantir que são racionais?

a) $\frac{2}{3}$

b) $0{,}12345678910111213141516171819 20...$

c) $0{,}32$

d) π

e) $0{,}0101010101...$

f) $0{,}0101001000100001...$

g) $0{,}01001$

Objetivo da questão 3: Verificar se o aluno tem a compreensão de que todo número racional tem expansão decimal infinita periódica.

Resultado obtido (item a): 8 alunos marcaram este item, aproximadamente 31%.

Análise dos dados (item a): Indicando que a maioria deles, cerca de 69%, não consideram fração como número racional, não sabem que qualquer número que possa ser escrito nessa forma é considerado racional, que – é um número racional como divisão indicada e não sabem que por esse fato pode ser escrito como expansão decimal infinita e periódica (– = 0,6666...).

Resultado obtido (item b): Aproximadamente 58%, 15 alunos, marcaram este item como sendo racional.

Análise dos dados (item b): Os alunos marcaram 0,1234567891011121314151617181920... como número racional possivelmente pelo fato de não saber o conceito de número racional, de não saber quando uma dizima é ou não periódica. Para ser considerado racional este deveria poder ser escrito na forma de fração, para isso teria que ser finito, o que não é, ou infinito e periódico, o que também não é. Como não obedece nenhum dos requisitos citados consideramos este número como irracional.

Resultado obtido (item c): 17 alunos, aproximadamente 65%, marcaram este item como sendo um número racional.

Análise dos dados (item c): Marcando este item demonstraram saber que números decimais finitos podem ser escritos na forma de fração, e que por esse motivo são classificados como números racionais.

Resultado obtido (item d): 3 alunos, cerca de 12%, marcaram este item como racional.

Análise dos dados (item d): Isto indica que, aproximadamente 84% dos alunos reconhecem π como sendo igual a 3,1415... e sabem que esse número, por ser uma dizima infinita não periódica, não pode ser escrito na forma de fração, sendo, portanto um número irracional. Não reconhecer π como número irracional indica que o aluno pode não saber que esse número é igual a 3,1415... ou, sabendo disso, indica que o aluno apresenta deficiências quanto a saber quando uma dizima classifica-se em racional ou irracional.

Resultado obtido (item e): Aproximadamente 58% dos alunos não marcaram esse item.

Análise dos dados (item e): Isso demonstra a deficiência da maioria da turma em reconhecer quando uma dizima é ou não um número racional. Uma dizima é um número decimal com casas decimais infinitas. Pode ser de dois tipos: não periódicas (sem elementos que se repetem) ou periódicas (com elementos que se repetem), a esses elementos que se repetem chamamos período. Observando que 0,0101010101... é uma dizima periódica, com período p=01, podemos escrevê-la na forma de fração, como sendo — e, portanto, classificá-la como um número racional.

Resultado obtido (item f): 10 alunos, 38%, marcaram este item como número racional.

Análise dos dados (item f): Devido não saberem quando uma dizima é ou não um número racional esses alunos acabaram marcando esse item como racional. Como esse número não tem período nem é finito, não podemos expressá-lo na forma de fração não sendo, portanto, número racional.

Resultado obtido (item g): 14 alunos, 54%, marcaram este item como sendo racional.

Análise dos dados (item g): Os demais, 46%, não marcando este item demonstraram não saber que números decimais finitos, com mais de duas casas após a vírgula, podem ser escritos como fração, mostraram não saber que esse número é uma dizima periódica de desenvolvimento finito e, pela falta desse conhecimento, tentaram identificar o período e acabaram confundindo-se na questão e desse modo não marcando como racional.

Questão 4: Que raciocínio você usou para responder os itens da questão 3 ?

Objetivo da questão 4: Verificar se o aluno domina procedimentos que permitam classificar quando um número é racional ou irracional.

Resultado obtido: 6 não responderam, 4 observaram se havia vírgulas para selecionar os números, 7 responderam que utilizaram a lógica ou o raciocínio lógico, 1 respondeu "qualquer número que possa ser escrito na forma de fração", os demais responderam "prestando atenção".

Análise dos dados: Notamos que 4 alunos buscaram observar se os itens da questão 3 possuíam vírgula ou não, demonstrando que para esses um número é racional quando possui vírgula. Também notamos que 1 aluno buscou verificar se o número podia ser escrito na forma de fração, evidenciando que tem uma noção do que seria um número racional.

Questão 5: Escreva as seguintes porcentagens sob a forma de fração:

a) 20% b) 3,2% c) 0,003% d) 4,75%

Questão 6: Escreva as seguintes porcentagens sob a forma de números decimais:

a) 13% b) 32% c) 3,27% d) 0,004%

Objetivo da questão 5: Detectar se o aluno sabe transformar porcentagem em fração.

Resultado obtido: 12 alunos não responderam, 13 erraram e apenas 1 acertou.

Objetivo da questão 6: Detectar se o aluno sabe transformar porcentagem em número decimal.

Resultado obtido: 13 alunos não responderam, 11 alunos erraram, 2 alunos acertaram.

Análise dos dados: Na questão 5 notamos que os alunos, da mesma forma que na questão 2, tem noção que um número na forma de porcentagem pode ser escrito na forma de fração, mas não sabem como fazer essa transformação. Fato esse que impediu a maioria deles de acertar a resposta das questões 5 e 6.

Questão 7: Usando uma calculadora que pode apresentar no máximo 21 caracteres em seu visor e efetuando as operações abaixo, obtivemos os seguintes resultados.

a) $\frac{1}{3} = 0,3333333333333333333$

b) $\frac{16}{17} = 0,9411764705882352941$

c) $\sqrt{6} = 2,4494897427831780981$

Observando os resultados obtidos, podemos concluir que todos estes números são racionais? Podemos concluir que todos estes números são irracionais? Justifique.

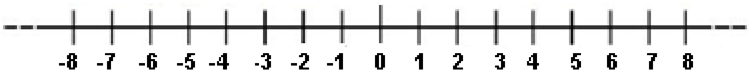
Objetivo da questão 7: Detectar se os alunos sabem diferenciar um número racional de um irracional e o que consideram tal número.

Resultado obtido: 2 responderam não, justificando que nem todos poderiam ser colocados na forma de fração; 17 alunos não responderam; 7 responderam sim, justificando que número racional é aquele que pode ser escrito na forma de fração ou que número racional é aquele que apresenta virgula. Nenhumas das respostas teceu comentários sobre um número racional poder ser escrito como um desenvolvimento finito ou uma dizima periódica, caracterizando que esses alunos, mesmo que tenham sido apresentados a essas informações, não tem noção delas. Observamos também que, o uso da calculadora por apresentar um número finito de casas decimais, pode confundir o aluno no momento de julgar um número racional ou irracional.

Análise dos dados: Da mesma maneira que na questão 3, também notamos aqui a dificuldade desses alunos em reconhecer o que é um número racional e de justificar porque tal número era ou não desse tipo. Demonstrando assim, não terem um conceito formado sobre o que é esse número.

Questão 8: Localize na reta numerada abaixo os números

$$-\frac{3}{2};-\frac{1}{2};\frac{1}{2};\frac{3}{2};-0,2;1,2;\ 1,6;\ 1,8;\ 4,8;\ \frac{7}{2}$$



Objetivo da questão 8: Detectar se o aluno sabe posicionar um número racional nas formas fracionária e decimal na reta.

Resultado obtido: 20 não responderam, 6 responderam. Desses, 4 consideram que $-$ está entre 1 e 2, $-$ está entre 2 e 3, $-$ um valor maior que 6.

Análise dos dados: Nessa questão os alunos demonstraram não saber como posicionar números racionais na reta. Provavelmente pelas dificuldades identificadas nas questões anteriores.

Questão 9: Podemos garantir que a diagonal de um retângulo que tem para medidas do seu comprimento e largura números inteiros é sempre um número inteiro? É sempre um número racional? (Estamos aqui considerando sempre a mesma unidade de medida)

Objetivo da Questão 9: Detectar se o aluno tem ideia de que raiz quadrada de inteiros que não são quadrados perfeitos são números irracionais. Espera-se aqui que ele não tenha dificuldades de aplicar o Teorema de Pitágoras.

Resultados obtidos: 16 alunos não responderam as questões apresentadas, dos 8 restantes 1 respondeu sim a primeira pergunta e não a segunda, 1 respondeu não as duas perguntas, 1 respondeu não a primeira e sim a segunda e os demais sim ou não sem a indicação de qual delas estava sendo respondida.

Análise dos dados: O aluno não consegue associar o problema ao conteúdo anterior da raiz de dois, pois raiz de dois é igual a 1,41421356... que é irracional.. Para identificar se um número é irracional não podemos nos valer da calculadora, por possuir um número limitado de casas decimais. Um número é racional quando possui desenvolvimento decimal finito ou é dizima periódica, ou seja podemos saber seu período.

Questão 10: Quatro amigos, João, Pedro, Ana e Maria saíram juntos para fazer um passeio por um mesmo caminho. Até agora, João andou $\frac{6}{8}$ do caminho; Pedro $\frac{9}{12}$; Ana $\frac{3}{8}$ e Maria $\frac{4}{6}$. Os amigos que se encontram no mesmo ponto do caminho são:

(A) João e Pedro.
(B) João e Ana.
(C) Ana e Maria.
(D) Pedro e Ana.

Objetivos da questão 10: Detectar se o aluno sabe reconhecer e trabalhar com frações equivalentes dentro de uma questão contextualizada.

Resultado obtido: 5 alunos não responderam, 18 erraram (12 marcaram item b, 5 item c, 1 item d) e 3 acertaram, marcando item a.

Análise dos dados: Esse problema podia ser resolvido de diversas maneiras, dentre elas temos: por simplificação de frações; utilizando uma reta como unidade padrão para representar e comparar quanto cada um andou; por divisão indicada; encontrando o mínimo múltiplo comum dessas frações e comparando-as. Não utilizando outras formas para representar o problema aproximadamente 89% dos alunos não encontrou o resultado. O que evidencia deficiências desses em trabalhar números racionais em situações contextualizadas.

9 CONCLUSÃO

Com base nos dados pesquisados neste trabalho podemos concluir que desde a antiguidade até os dias atuais o homem utiliza-se do conhecimento matemático para resolver a maioria dos problemas do cotidiano, de uma simples contagem a situações mais complexas.

Observamos que cada nova situação no desenvolvimento humano provocava um novo desenvolvimento do conhecimento matemático. Ou seja, havia uma nova ampliação do conhecimento adquirido anteriormente. Segundo Ausubel, para haver essa ampliação tornava-se necessário a existência de um elo entre o que era estudado e aquilo que já se sabia.

Com base nessa ideia, aplicamos um questionário com a intenção de obter dados sobre o que o aluno já sabia, para então elaborar uma proposta pedagógica.

Com a aplicação do questionário identificamos deficiências dos estudantes em relação a trabalhar com números racionais, em especial no que se refere a trabalhar com números racionais na sua forma fracionária, onde foi constatado que preferiam transformar esses números para a forma decimal. Mesmo assim ficou evidente a dificuldade em realizar o processo de transformação.

Dessa forma elaboramos um módulo que pudesse auxiliar tanto na transformação de frações em números decimais e porcentagens em números decimais, quanto no cálculo dessas transformações sem ajuda de calculadora.

Permitindo assim maior interação com o conteúdo estudado e a possibilidade de recepção de novos conteúdos de forma significativa.

Podemos avançar neste trabalho com situações enriquecedoras, situações do dia-dia, situações que possam trazer a realidade do aluno para dentro da sala de aula e assim promover a aprendizagem significativa de forma eficaz e eficiente.

Consideramos interessante, como recomendação, trabalhar essa teoria aliada a soma e subtração de frações com denominadores iguais e, principalmente com denominadores diferentes, tendo o conteúdo dessa proposta como conhecimento prévio a esses conteúdos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ciências da Natureza matemática e suas tecnologias, Ministério da Educação, Secretaria da Educação, 2008, p. 69.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática/Howard Eves;** tradução Hygino H. Domingues. – Campinas, SP. Editora da UNICAMP, 2004.

FONSECA, Herika Nunes Torres. **Os números racionais nos anos iniciais do ensino fundamental: investigando saberes docentes.**

GIOVANNI, José Ruy et al. **A Conquista da Matemática : a + nova.** São Paulo, FTD, 2002.

MEDEIROS, Jozan**. Uma abordagem de ensino de números reais**.

WEISZ, Telma. **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem**. 2ª edição. São Paulo, Editora Ática, 2006.

A História Do Número 1 (Parte 01) Dublado. 2010. (10min. 37s.). Disponível em: < http://www.youtube.com/watch?v=EDaSYndC2aQ&feature=related>. Acessado em 24 jun. 2011.

A História Do Número 1 (Parte 02) Dublado. 2010. (10min. 53s.). Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=q_ttyaVnK7s&feature=related>. Acessado em 24 jun. 2011.

BBC - A História da Matemática - 2 - O Gênio do Oriente 1/6. 2010. (10min. 14s.). Disponível em: < http://www.youtube.com/watch?v=Z4duoSt7-7Q>. Acessado em: 13 mai. 2011.

http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/view/1489. Acessado em 10 de mai.2011.

<http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Poster/Trabalhos/PO93696434434T.doc>. Acessado em: 08. Abr. 2011.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Fra%C3%A7%C3%A3o. Acessado em:08.Abr. 2011.

ANEXO A

> “Este questionário tem como objetivo verificar os conhecimentos que você desenvolveu sobre os números racionais, tanto na representação fracionaria como na decimal. As suas respostas servirão para orientar as aulas que estamos preparando sobre este assunto. Não é necessário se identificar. Pedimos que responda cada questão com calma e com honestidade.” Obrigado por sua colaboração!

- **Questionário a ser aplicado no 8º ano (7ª série) do Ensino Fundamental**

1. Escreva a representação decimal dos seguintes números:

b) $\frac{15}{20}$ c) $\frac{70}{33}$ d) $\frac{4}{7}$

Objetivo: Detectar se o aluno é capaz de utilizar as diferentes formas de números racionais, transformando-as de fração em número decimal.

2. Escreva os seguintes números sob a forma de fração:

b) 2,75 c) 1,111... d) 0,5252...

Objetivo: Detectar se o aluno é capaz de utilizar as diferentes formas de números racionais, transformando-as de número decimal em fração.

3. Quais dos seguintes números podemos garantir que são racionais?

g) $\frac{2}{3}$
h) 0,1234567891011121314151617181920...
i) $0,32$
j) π
k) $0,0101010101...$
l) $0,0101001000100001...$
m) $0,01001$

Objetivo: Até aqui, detectar se o aluno sabe que racional tem expansão infinita periódica.

4. Que raciocínio você usou para responder os itens da questão 3 ?

Objetivo: Detectar se o aluno tem algum conhecimento ou se tudo foi chute

.

5. Escreva as seguintes porcentagens sob a forma de fração:
   a) 20% b) 3,2% c) 0,003% d) 4,75%

Objetivo: Detectar se o aluno sabe transformar porcentagem em fração.

6. Escreva as seguintes porcentagens sob a forma de números decimais:

   a) 13% b) 32% c) 3,27% d) 0,004%

Objetivo: Detectar se o aluno sabe transformar porcentagem em número decimal.

7. Usando uma calculadora que pode apresentar no máximo 21 caracteres em seu visor e efetuando as operações abaixo, obtivemos os seguintes resultados.

d) $\frac{1}{3} = 0,3333333333333333333$

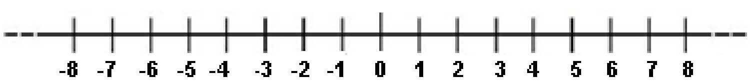
e) $\frac{16}{17} = 0,9411764705882352941$

f) $\sqrt{6} = 2,4494897427831780981$

Observando os resultados obtidos, podemos concluir que todos estes números são racionais? Podemos concluir que todos estes números são irracionais? Justifique.

Objetivo: Detectar se o aluno tem a noção das deficiências de uma calculadora e da impotência da mesma em decidir por nós, na grande maioria dos casos, se um número é ou não irracional.

8. Localize na reta numerada abaixo os números $-\frac{3}{2}; -\frac{1}{2}; \frac{1}{2}; \frac{3}{2}; -0,2; 1,2;\ 1,6;\ 1,8;\ 4,8;\ \frac{7}{2}$



Objetivo: Detectar se o aluno sabe posicionar um número racional nas formas fracionária e decimal na reta.

9. Podemos garantir que a diagonal de um retângulo que tem para medidas do seu comprimento e largura números inteiros é sempre um número inteiro? É sempre um número racional? (Estamos aqui considerando sempre a mesma unidade de medida)

Objetivo: Detectar se o aluno tem ideia de que raiz quadrada de inteiros que não são quadrados perfeitos são números irracionais. Espera-se aqui que ele não tenha dificuldades de aplicar o Teorema de Pitágoras.

10. Quatro amigos, João, Pedro, Ana e Maria saíram juntos para fazer um passeio por um mesmo caminho. Até agora, João andou $\frac{6}{8}$ do caminho; Pedro $\frac{9}{12}$; Ana, $\frac{3}{8}$ e Maria $\frac{4}{6}$. Os amigos que se encontram no mesmo ponto do caminho são:

(A) João e Pedro.
(B) João e Ana.
(C) Ana e Maria.
(D) Pedro e Ana

Objetivo: Detectar se o aluno sabe reconhecer e trabalhar com frações equivalentes.

ANEXO B.

Módulo de Ensino

Nossos alunos, na atualidade, dispensam um tempo muito grande em sala de aula para aprender a operar com números racionais na forma fracionária, embora estes números sejam pouco empregados no dia-dia, limitando-se quase que exclusivamente ao seu uso na escola, o que dificulta a sua assimilação de tal assunto. Por outro lado os números racionais na forma decimal estão envolvidos em diversas situações do cotidiano, seja na matemática, como por exemplo na utilização do nosso dinheiro, ou em outras áreas do conhecimento.

Assim sendo, elaboramos este módulo com o objetivo de tentar sanar as dificuldades dos alunos em transformar frações em números decimais, frações em porcentagem e, consequentemente, resolver problemas que envolvam cálculos com esses conteúdos. Dessa forma exploraremos a seguir a transformação de frações em números decimais.

Segundo a Teoria da Aprendizagem "o fator mais importante que influi na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe", desta forma, analisando os resultados obtidos na aplicação do questionário, detectamos que cerca de 65% dos alunos sabe que números decimais finitos podem ser escritos na forma de fração e, portanto, são números racionais. Assim, tomamos como ponto de partida para iniciar a elaboração do módulo o estudo da unidade 1 que aborda esse conhecimento. Percebemos também, na análise dos resultados obtidos na aplicação do questionário, que 24 alunos, aproximadamente 92% da turma, não sabem transformar porcentagem em fração e, por esse motivo, montamos a unidade 2 que trabalhou transformação de fração em porcentagem e de porcentagem em fração, tendo a unidade 1 como conhecimento prévio para recepção desses novos conteúdos.

Inicialmente trabalharemos o módulo a partir do estudo da unidade decimal, como obtê-la e como podemos encontrá-la em outras frações. Com esse conhecimento assimilado, mostraremos como transformar frações em números decimais usando a unidade decimal como auxílio. Encerrando a unidade 1, apresentaremos uma atividade de ensino, envolvendo o material dourado, que ajude na representação de frações na forma decimal. Tendo, o aluno, adquirido os conhecimentos da unidade 1 passaremos a trabalhar a unidade 2 que objetiva estudar a transformação de fração em porcentagem por meio da representação decimal e da representação através do material dourado.

O material dourado, sendo um recurso concreto permite ao aluno visualizar com mais facilidade o sistema decimal, servindo como ponto de partida para a aprendizagem significativa.

Iremos resolver alguns exemplos e pedir aos alunos que resolvam os restantes com nosso auxílio. Para isso deverão utilizar-se dos conhecimentos adquiridos em sala não podendo, portanto, usar nenhum tipo de aparelho eletrônico. A partir dos erros e/ou possíveis dúvidas apresentaremos o material dourado como ferramenta para substituir a calculadora, provocando maior interação dos alunos na resolução das questões e com o conteúdo em si, possibilitando desse modo a aprendizagem de maneira significativa.

Este módulo está baseado em conteúdos e situações enriquecedoras contidas no livro A Conquista da Matemática: a + nova (livro do professor) de autoria de Giovanni, Castrucci e Giovanni Jr, especialmente os conteúdos apresentados nas páginas 198 a 200 e situações encontradas a partir da página 50 das orientações para o professor.

Unidade de Ensino 1

Representação Decimal

Unidade Decimal

Toda fração decimal de numerador 1 é denominada unidade decimal. Assim:

1/10 é uma unidade decimal, que é representada por 0,1.

1/100 é uma unidade decimal, que é representada por 0,01.

1/1000 é uma unidade decimal, que é representada por 0,001.

Exemplo:

Transforme as frações abaixo em múltiplos de unidades decimais, conforme o caso.

3/10 = 3 x 1/10 = 3 x 0,1 = 0,3.

2/100 = 2 x 1/100 = 2 x 0,01 = 0,02.

7/1000 = 7 x 1/1000 = 7 x 0,001 = 0,007.

Números fracionários na forma decimal

Observe:

15/10 = 10/10 + 5/10 = 10/10 + 5 x 1/10 = 1 + 5 x 0,1 = 1 + 0,5 = 1,5.

248/100 = 200/100 + 48/100 = 200/100 + 48 x 1/100 = 2 + 48 x 0,01 = 2 + 0,48 = 2,48.

Números como 1,5 e 2,48 são chamados números decimais.

Exemplo.

Transforme as frações abaixo em números decimais.

— = — + — = — + 3 x — = 2 + 3 x 0,1 = 2 +0,3 = 2,3.

— = — + — = — + 23 x — = 1 + 23 x 0,01 = 1 + 0,23 = 1,23.

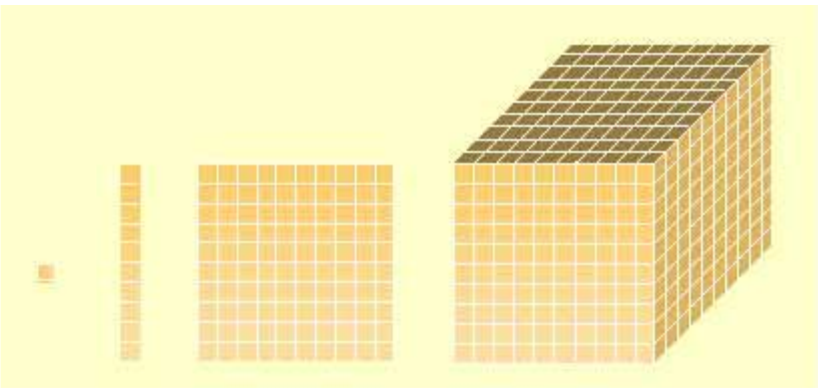
— = — + — = — + 234 x — = 1 + 234 x 0,001 =

= 1 + 0,234 = 1,234.

Atividades de Ensino

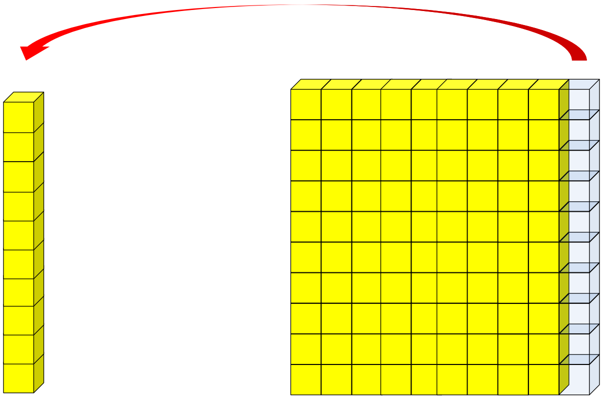
Material dourado e representação de frações na forma decimal

O material dourado, criado pela italiana Maria Montessori, é constituído de quatro elementos principais, respectivamente: o cubinho, a barra, a placa e o cubo.

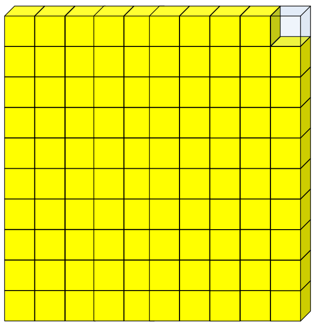


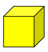
Esse material é um excelente aliado no ensino de números racionais, visto que pode nos auxiliar na transformação de frações em números decimais.

Por exemplo, vamos utilizar a placa como unidade para transformar as frações abaixo em decimais:



- — = = 1 décimo = 0,1.



- — =  = 1 centésimo = 0,01.

Exercício

1) Com auxilio do material dourado, passe as seguintes frações para a forma decimal :

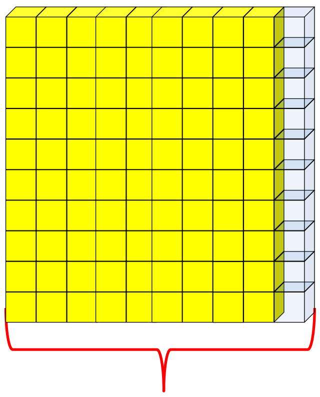
a) — b) — c) — d) —

Unidade 2

Os números racionais podem ser escritos sob várias formas. Trabalharemos nesta unidade esses números na forma de porcentagem, tranformando frações em porcentagem e porcentagem em frações.

<u>Transformando fração em porcentagem</u>

Na unidade anterior utilizamos a placa como a unidade padrão. Notemos que ela é formada por 100 cubinhos, então se quisessemos escrever a unidade na forma de fração faríamos —— , pois usaríamos 100 cubinhos de 100 disponíveis. Logo após escrevemos a barra como sendo igual a fração — , pois usamos 1 barra da placa de 10 disponíveis.



10 barras, cada uma igual a — da placa.

De maneira equivalente fizemos nos exemplos que se seguiram.

Mas se fosse necessário escrever a quantidade que usou da placa na forma de porcentagem o que faria ?

Bem, como — = 0,1 precisamos apenas multiplicar 0,1 por 100 que tem como produto 10 e acrescentar o sinal % (porcentagem). Assim — = 10%.

Seguindo a situação acima, sabendo que —— = 0,01 e multiplicando 0,01 por 100 encontramos 1. Acrescentando o sinal de porcentagem temos que —— = 1%. Do mesmo modo temos que – = 25%.

De modo geral,

> Transformar fração em porcentagem consiste em transformá-la em números decimais, multiplicar o resultado por 100 e acrescentar %.

Exercícios

1) Passe os números abaixo para a forma de porcentagem:

a) — b) – c) —— d) –

Tranformar porcentagem em Fração

À pouco vimos como transformar fração em porcentagem, mas se fosse necessário fazer o caminho inverso como devia ser feito?

Vamos utilizar como exemplo 25%. Para levar esse número a forma de fração faremos o seguinte:

> Transformar porcentagem em fração consiste em retirar o sinal % e dividir valor por 100.

Logo,

25% = —— .

Mas no exemplo da página anterior vimos que – = 25% e encontramos 25% = —— .

Algo está errado? Não, não está. Cabe lembrarmos que —— e – são frações equivalentes. Desse modo, caso queira transformar uma porcentagem em determinada fração e não encontrou exatamente a que procurava vale a pena buscar uma fração equivalente a encontrada.

Exemplos:

a) 75% = ——. Frações equivalentes: —, – , ——, ...

b) 38% = ——. Frações equivalentes: —, —— , ...

c) 150% = ——. Frações equivalentes: —, —, –, ——, ...

Exercícios

1) Transforme em frações:

a) 42% b) 13% c) 92% d) 87%.