Versão Online ISBN 978-85-8015-053-7
Cadernos PDE

VOLUME I I

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE

Produção Didático-Pedagógica

2009

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO
DIRETORIA DE POLÍTICAS E PROGRAMAS EDUCACIONAIS
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL

ROSÂNGELA ASSIS

CADERNO PEDAGÓGICO

RAZÃO NO DIA-A-DIA DAS PESSOAS

Curitiba
2010

ROSÂNGELA ASSIS

Razão no dia-a-dia das pessoas

Caderno pedagógico desenvolvido como requisito de produção do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE da Secretaria Estadual de Educação – SEED em parceria coma a Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique dos Santos

Curitiba
2010

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, da sabedoria, da perseverança e por fazer parte de todos os momentos da minha vida, sendo meu refúgio, meu amparo.

Ao Prof. Dr. Carlos Henrique dos Santos, pela sua orientação, paciência, acolhida, pela colaboração na realização deste trabalho e pelos valiosos ensinamentos que me proporcionou.

Aos professores da Universidade Federal do Paraná que ministraram cursos aos professores PDE 2009 pelo carinho que nos acolheram e pelos os ensinamentos que nos transmitiram.

A minha família pela motivação e o apoio.

A colega e amiga do PDE 2009, Mirian Longaretti, pelo seu carinho, pela troca de experiência, pelo seu incentivo nas horas difíceis, pela sua companhia durante o curso e pela sua luta incessante para alcançar seus objetivos.

As colegas do PDE 2009, Márcia, Katya, pela amizade, companheirismo e troca de experiências.

A direção, equipe pedagógica da Escola Estadual Doracy Cezarino, pela amizade e apoio.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

A Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Roldão, da Universidade de Minho – Portugal, numa conferência proferida na PUC (Pontífice Universidade Católica – PR), 2009, ressaltou que vivemos numa escola inclusiva, “escola para todos”, em que deve existir uma diferenciação crescente do sujeito do currículo. Em conformidade com a professora, as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (2008), tem como objetivo “construir uma sociedade justa, onde as oportunidades sejam iguais para todos”. Para isso define o sujeito do currículo, sendo fruto do seu tempo histórico, das relações sociais em que está inserido e que atua no mundo do modo como o compreende e como dele lhe é possível participar. A escola precisa definir qual a formação que quer proporcionar a esse sujeito. Sabedores que deparamos com a diversidade de alunos até mesmo em uma mesma sala de aula precisamos buscar constantemente caminhos que definam qual a formação desejamos proporcionar a esse sujeito, contribuindo assim para determinar o tipo de participação que lhes caberá na sociedade.

Nessa linha de raciocínio, foi elaborado esse material didático (caderno pedagógico), levando ao conhecimento dos professores como o conteúdo de fração pode contribuir para a compreensão do conceito de razão e suas aplicações, tomando o cuidado na diferença de seus significados, apesar de serem representados pela mesma notação.

Ele visa trazer situações interessantes do dia a dia a respeito de razões, com o intuito de auxiliar o trabalho do professor e facilitar o entendimento do conteúdo estudado para o educando; introduzir a ideia de razão através de situações problemas - usando da comunicação para estimular o aluno a ler, interpretar, elaborar conjecturas, fazer afirmações, testá-las, socializar resultados, utilizando de uma linguagem adequada; relacionar a ideia de razão com geometria, utilizando malhas quadriculadas para desenvolver noções de razão de semelhança nas ampliações e reduções de figuras planas e nas razões entre perímetros e área de figuras semelhantes, apresentar razões entre elementos de uma figura plana, no quadrado, no triângulo e na circunferência, e principalmente uma razão especial que ocorre na natureza o número áureo e trabalhar com as principais razões da atualidade - densidade demográfica, velocidade média, densidade, escala, IMC (Índice de massa corporal) e porcentagem (ampliando dewesse conhecimento para construção de gráfico de setor) - destacando sua importância no mundo de hoje.

2. ESTRATÉGIAS DE AÇÃO:

As atividades serão desenvolvidas inicialmente com a retomada do conceito de fração, suas relações e operações, através de situações problemas, usando-se de diversos recursos como faixa de cartolina, jornais, revistas, receitas, folder de mercados. Posteriormente será trabalhado o conceito matemático de razão em quatro etapas:

1º Conceito de razão propriamente dito;

2º aplicação do conceito de razão em grandezas de mesma natureza e natureza diferente;

3º aplicação do conceito em razões constantes;

4º aplicação do conceito de razão na atualidade.

O caderno pedagógico contemplará a articulação com as diferentes tendências metodológicas - história da matemática, resolução de problemas, investigações matemáticas, uso de mídias tecnológicas. Serão usadas as estratégias de resolução de problemas, o uso da construção de problemas pelos alunos, questionamentos orais e escritos e analogia do real com a linguagem matemática.

Valer-se-á de instrumentos como: o computador, calculadora, TV Pendrive, materiais sucatas, barbante, metro linear, malhas quadriculadas.

Os trabalhos serão desenvolvidos em sala de aula, no pátio da escola, individualmente e em grupo.

A avaliação será diagnóstica, durante o processo avaliativo serão feitas observações e registros de como os alunos manipulam e produzem materiais, como realizam pesquisas e se essas estão de acordo com o que foi solicitado, será também avaliada a participação individual e em grupo e as argumentações escritas e orais.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com as Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica do Estado do Paraná – DCE (2008), ao abordarmos os conteúdos podemos percorrer por todas as tendências metodológicas e se o fizermos de forma articulada facilitará o complexo processo de ensinar.

Para que o educando compreenda a natureza da matemática e sua relevância na vida da humanidade faz-se necessário abordar a história da matemática no contexto da prática escolar. “A matemática é um aspecto único do pensamento humano, e sua história difere na essência de todas as outras histórias”. “Cada grande matemático acrescenta algo ao que veio antes, mas nada tem que ser removido.” (MERZBACH, 1988)

Em nossa prática precisamos ter o cuidado ao descartamos certos conteúdos, devido a falta de tempo ou por julgarmos desnecessários. Antes de chegarmos a essa conclusão faz-se necessário uma pesquisa minuciosa da presença destes contextos em outros níveis e outras áreas de conhecimento. É importante trabalhar gradativamente conceitos matemáticos para que quando o educando chegue ao momento de abstrair faça-o com tranqüilidade sem traumas, desta forma perceberá que a matemática não é inacessível, um “monstro”, como nos tem revelado as pesquisas em que os alunos procuram cursos julgando que ela não aparecerá.

No nosso contexto “razão” percebe-se a importância de trabalharmos o conceito desde o 4º ano (antiga 3ª série do ensino fundamental), precisamos retomar esse significado constantemente em nossa prática, fornecendo desta maneira subsídios, para que possamos embasar nossos alunos a partir da compreensão dos significados a resolver questões que envolvam esse conceito. Exemplos - no 8º ano (7ª série) ao trabalhar a razão entre o comprimento da circunferência e o seu diâmetro (números irracionais), no 9º ano (8ª série) ao trabalhar Teorema de Talles, no ensino médio ao trabalhar razões trigonométricas, ensino superior na razão de variação média[1] e em outra áreas do conhecimento como geografia, com escalas e densidade demográfica, em física no cálculo da velocidade média, densidade,

---

[1] Você poderá acessar o site < http://ecalculo.if.usp.br/derivadas/rz_de_varmedia/exercicios/exercicicios.htm> Acesso em: 10/06/2010, nele você encontrará conceito e aplicações sobre razão de variação média.
No site abaixo você encontra animações com simulação de uma bola caindo e um carro em movimento exemplificando a variação média
<http://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&langpair=en%7Cpt&u=http://mathdemos.gcsu.edu/ Mathdemos/averagerates/averagerates.html. Acesso em: 10/06/2010

podemos usar também a razão da variação média em administração, na economia e contabilidade[2], entre outras.

Nesse caderno pedagógico a retomada dos conteúdos de fração, o conceito de razão e suas aplicabilidades se darão, em sua maioria, através de textos que envolvam enunciados de problemas – proposta essa que proporciona a realização de análises, discussões, conjecturas, possibilita a interdisciplinaridade, facilita a aproximação entre a teoria e a prática. “A resolução de problemas possibilita compreender os argumentos matemáticos e ajuda a vê-los como um conhecimento passível de ser apreendido pelos sujeitos do processo de ensino aprendizagem” (SCHOENFELD,1997 apud DCE, 2008, p. 63) – além de usufruir da articulação com a investigação matemática favorecida pela discussão oral e por problemas abertos, nos quais os alunos vão explorar todos os caminhos possíveis, proporcionando ao mesmo o desenvolvimento do senso crítico, a capacidade de argumentação e decisão, a elaboração de novas questões e novos problemas. “As investigações matemáticas envolvem, naturalmente, conceitos, procedimentos e representações matemáticas, mas o que mais fortemente as caracteriza é este estilo de conjectura-teste-demonstração” (PONTE, BROCARDO & OLIVEIRA, 2006, p.10 apud DCE, 2008, p. 67). A resolução dos problemas será baseada nos procedimentos de George Polya[3], constituído de quatro etapas: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospecto. Serão usados recursos tecnológicos, como a televisão, as calculadoras e aplicativos da internet, no intuito de potencializar a forma de resolução de problemas, facilitando e agilizando cálculos, e favorecendo experimentações matemáticas. “O trabalho com as mídias tecnológicas insere diversas formas de ensinar e aprender, e valoriza o processo de produção de conhecimentos.” (PARANÁ, 2008, p. 66).

A tendência metodológica resolução de problemas, articulada com a história da matemática, investigações matemáticas e mídia tecnológica serão desenvolvidas nesse caderno em 02 momentos para os alunos de 7º ano (6ª série) do Ensino Fundamental, valendo-se de recursos como: faixas de cartolina, jornais revistas, folder de mercado, tabelas, materiais de forma circular, metro linear e o metro quadrado (construído pelos alunos). Os trabalhos serão direcionados e conduzidos para introdução dos seguintes conhecimentos:

---

[2] No livro Matemática aplicada à: administração, economia, contabilidade de Murolo Afrânio e Bonetto Giácomo você encontra aplicação da razão de variação média a partir da página 152, custo de produção de camisetas/ quantidade de produção de camisetas; tonelada/ hora, entre outras.

[3] Nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná – Matemática (2008) na página 63 cita George Polya.

no primeiro momento, retomada do conceito de fração e suas relações, e, no segundo momento, conceito de razão e suas aplicações em grandezas de mesma natureza e natureza diferente, em razões constantes e razões na atualidade.

Optou-se pela retomada do conceito de fração e suas relações por julgar, em nossa experiência, que esse conteúdo pode contribuir para a compreensão do conceito de razão, apesar de serem representados pela mesma notação e diferirem em seus significados. Em pesquisa recente com professores que participaram do GTR 2009[4], todo o grupo – constituído de seis professores – em sua prática escolar revelaram fazer essa retomada concordando que quando o aluno compreende bem o conceito de fração, frações equivalentes e transformação em número decimal, facilita sua compreensão no conteúdo de razão.

Faz-se necessário trabalhar bem o conceito de razão, dando subsídios ao aluno, a partir da compreensão do significado resolver quaisquer questões que tenham aplicação do conceito de razão.

Procurou-se propor um caderno pedagógico que estivesse de acordo com as propostas das Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná. No entanto, o professor ao aplicá-lo em sua escola deve ter o cuidado de analisar os objetivos e os sujeitos que serão envolvidos para que a aprendizagem seja relevante e ajude-os a aplicar os conhecimentos no seu cotidiano.

4. REFERÊNCIAS

4.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFRÂNIO, M., GIÁCOMO, B. **Matemática aplicada á**: administração, economia, contabilidade. São Paulo: Thomson, 2004.

BOYER, CARL B. **História da matemática.** Tradução de: GOMIDE, Elza F. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 9, 2009, Curitiba;
ENCONTRO NACIONAL SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 3, 2009, Curitiba. **Palestras, comunicações, momento cultural e mesas redondas**. Curitiba: PUC/ABPp, 2009.

PARANÁ, Secretária de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná**. Curitiba: SEED, 2008.

4.2 REFERÊNCIAS ONLINE

RAZÃO DE VARIAÇÃO MÉDIA – OU TAXA DE VARIAÇÃO MÉDIA. In: USP. Disponível em:< http://ecalculo.if.usp.br/derivadas/rz_de_varmedia/tx_var_media.htm>. Acesso em: 10/06/2010.

---

[4] GTR – grupo de trabalho em rede. O Estado do Paraná através do GTR fornece aos professores do Estado do Paraná formação continuada online. O GTR citado teve o tema “razão no dia-a-dia das pessoas”, foi feita a discussão desse projeto, onde os professores através do “diário”, “fórum” e “tarefas” colocavam suas opiniões e experiências.

TAXA DE VARIAÇÃO MÉDIA. In: David R Colina. Departamento de Matemática. Temple University. Disponível em:< http://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&langpair=en%7Cpt&u=http://mathdemos.gcsu.edu/mathdemos/averagerates/averagerates.html>. Acesso em:10/06/2010.

5. PRIMEIRO MOMENTO: RETOMADA DO CONCEITO DE FRAÇÃO E SUAS RELAÇÕES

PARTE 1: Questão básica

- Qual a utilidade das frações?
- De onde surgiu?
- Qual o conceito de fração?
- Como transformar fração em número decimal?
- O que são frações equivalentes e como encontrá-las?
- Como operar frações?

PARTE 2: Questão desafio

- O enigma do camelo de Malba Tahan

5.1 OBJETIVOS:

- Retomar o conceito de fração e suas aplicabilidades para estabelecer conexões com o conteúdo de razão
- Trabalhar em grupo, proporcionando a troca de opiniões e a convivência social.
- Realizar análises, discussões, conjecturas, apropriar-se de conceito e formular ideias.

5.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A retomada do conteúdo de fração e suas relações serão abordadas antes de trabalharmos com o conteúdo razões matemáticas por entender que existe uma conexão entre eles, embora tenham significados diferentes são representados pela mesma notação. As pesquisas nos revelam que os alunos apresentam grande dificuldade em aprender esse conteúdo, principalmente porque envolvem várias ideias, as quais os professores devem trabalhar em suas aulas, ajudando o educando a adquirirem noções completas para saná-las. Dentre essas dificuldades apresentada pelos alunos destacamos as operações com frações, por exemplo, ao invés de resolverem a operação $\frac{2}{5}+\frac{1}{2}=\frac{9}{10}$ eles resolvem da seguinte maneira $\frac{2}{5}+\frac{1}{2}=\frac{3}{7}$, como parece ser mais natural, de forma intuitiva. Outro exemplo, quando propomos o seguinte problema para o aluno: Maria foi à feira e comprou 20 laranjas e $\frac{2}{5}$ delas estavam estragadas. Quantas laranjas estavam estragadas? Muitos alunos entendem que $\frac{2}{5}$ de cada laranja estavam estragadas.

Essas dificuldades apresentadas pelos alunos ocorrem porque na maioria das vezes os professores trabalham o conceito de fração usando a unidade com uma única figura ou um único objeto, é fundamental mostrar para o aluno que a unidade pode ser de dois tipos: uma única figura ou objeto e uma coleção de objetos. Para que haja compreensão por parte do aluno desse segundo tipo de unidade, faz-se necessário inicialmente trabalhar com vários grupos de objetos como: balas, palitos, bolinhas de gude, total de alunos da sala de aula, solicitando que eles identifiquem a metade, a terça parte e assim por diante, desses objetos. Após entender como a unidade pode ser representada é importante a compreensão por parte do aluno das frações equivalentes, seria interessante que o professor trabalhasse esse conceito utilizando faixas, desenhos, entre outros.

Usamos no dia-a-dia algumas expressões que se originam das frações, como por exemplo, meia três quartos – cobre $\frac{3}{4}$ da distância do joelho ao pé, quarto de boi - $\frac{1}{4}$ do seu corpo, o terço rezado pelos católicos - $\frac{1}{3}$ do rosário (150 ave-marias e 15 padre-nossos), nas receitas - $2\frac{1}{2}$ xícaras de farinha, a expressão antiga vá para os quintos – correspondia $\frac{1}{5}$ do ouro extraído do Brasil, imposto levado a Portugal no chamado "navio dos quintos" (indicar que ia longe). O aluno precisa entender essa linguagem, saber o seu significado.

Precisamos levar o educando a compreender bem as ideias básicas do conteúdo de fração. Para levá-lo a essa compreensão é importante partimos de "situações- problemas" com pequenos desafios, em que eles deverão descobrir soluções. "Se todo conteúdo a ser aprendido for iniciado numa situação de aprendizagem, através de um problema desafio, ocorrerá uma construção interiorizada do conhecimento a ser adquirido" (GAZIRE[5],1988, p.124, apud SOUZA e NUNES, 2010), fazendo primeiramente uma investigação, valendo-se de materiais concretos como: círculos de fração, faixa de cartolinas, entre outros e depois discutir oralmente as suas respostas com o grande grupo. Com essa atividade inicial motivamos o aluno para novos desafios, que poderão ser realizados em grupos ou individuais, cujas respostas além de orais deverão ser escritas e gradativamente eles vão se desvinculando do concreto e conseguindo fazer a abstração.

Talvez pela grande dificuldade dos alunos nesse conteúdo e por usarmos mais os números decimais para expressar medidas do que as frações, alguns educadores defendem que deveríamos deixar de lado o estudo com frações e suas operações esquecendo que elas conceituadas como razão de duas grandezas são muito utilizadas nos dias de hoje, além de serem essenciais na matemática mais avançada que envolvam cálculos algébricos.

[5] GAZIRE, E. S. Resolução de Problemas: Perspectivas em Educação Matemática. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Rio Claro:UNESP, 1988.

5.3 QUESTÕES BÁSICAS

5.3.1 ATIVIDADE 1 – Qual a utilidade das frações?

Recursos: TV Pendrive, colher, xícara de chá, barbante.

1) Será feita a leitura e a discussão oral da seguinte receita apresentada aos alunos através da TV Pendrive:

Bolo de chocolate

Ingredientes

Massa

2 xícaras de chá de farinha de trigo

4 ovos

2 xícaras de chá de açúcar

1 ½ xícara de chá de leite

100g de manteiga sem sal

1 xícara de chocolate em pó

½ colher de sopa de fermento em pó

Cobertura

1 lata de leite condensado

1 colher de sopa de manteiga

½ xícara de chocolate em pó

Modo de Fazer

Massa

Misture todos os ingredientes muito bem, coloque em forma com furo no meio untada com manteiga, deixe no forno microondas por 14 minutos em potência alta.

Cobertura

Misture tudo no forno microondas em potência média por 5 minutos (misture no meio do cozimento) fica um brigadeiro meio mole, jogue por cima do bolo, se quiser deixar mais bonito,coloque também chocolate granulado.

Bom Apetite!!!

Atenção: O Ministério da Saúde alerta, comer em demasia é prejudicial à saúde

Sugestão ao professor: Poderá pedir aos alunos que pesquisem na internet receitas que apareçam frações ao invés de apresentar uma receita na TVPendrive.

a) O que significa ½ colher de sopa de fermento em pó? E ½ xícara de chocolate em pó? E 1 ½ xícara de leite? Após a discussão oral com a classe, pedir que alguns alunos representem as quantidades usando uma colher de sopa e a xícara de chá.

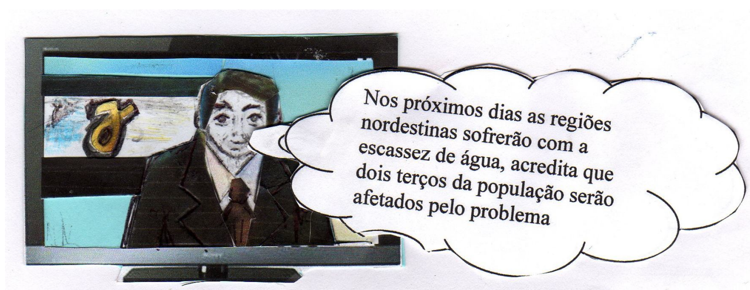
b) E se na receita você usasse ⅓ xícara de chocolate em pó, como faria para medir? Após a discussão oral pedir a um aluno representar essa quantidade usando a xícara de chá.

c) ⅓ xícara de chocolate é mais ou menos que ½ xícara de chocolate? É menos chocolate.

d) Em sua opinião é importante saber o que significa as frações? Por quê? Pessoal.

2) Observe as frases e depois as analise.[6]

JORNAL NOTÍCIA



Leia as situações anteriores e responda as questões:

---

[6] Figuras criadas pela autora desse caderno.

a) Represente em desenho e depois escreva o que significa dois quintos que aparece na frase do jornal *NOTÍCIA* e por último represente-o com um símbolo matemático.

O total de eleitores foi repartido em cinco grupos iguais, desses, duas partes possuem o ensino médio.

Símbolo matemático: $\frac{2}{5}$

b) Nessa região, ao qual se refere o jornal *NOTÍCIA*, os que possuem o Ensino médio completo são a maioria ou a minoria? A minoria

c) O que significa dois terços da população ao qual se refere o reporte da TV Jornal?Represente essa quantia através de desenho e depois matematicamente.

O total da população será repartido em três partes, dessas, duas partes serão afetadas com a escassez da água.

Símbolo matemático: $\frac{2}{3}$

d) Em relação ainda a reportagem da escassez da água, as regiões que serão afetas é a maioria ou a minoria? A maioria

e) Como você explicaria para as duas mulheres o que significa um quarto da herança? Represente por desenho e depois com um símbolo matemático.

Que a herança seria repartida em quatro partes iguais e cada herdeiro pegaria uma parte.

Símbolo matemático: $\frac{1}{4}$

3) Use o pedaço de barbante como uma unidade e meça o objeto indicado.

Observação ao professor: o barbante será distribuído aos alunos, no caso ele mede 10 cm e o caderno utilizado no exercício é o pequeno que mede 15cmx21cm

a) Meça o comprimento e a largura de seu caderno, o que aconteceu?(explorar primeiramente de forma oral). Os alunos devem responder que sobrou um pedaço. Pedir que eles registrem o que falaram no caderno.

b) O que devemos fazer para descobrir o quanto mede esse pedacinho? (explorar primeiramente de forma oral, se eles não conseguirem dar a resposta, levá-los a descobrir). Alguns alunos poderão descobrir que se eles forem dobrando o barbante na mesma medida do pedaço que sobra terá um inteiro repartido em dez partes iguais. Pedir que eles registrem o que foi discutido.

c) Agora você pode fazer o desenho para representar o comprimento e a largura do caderno.

Comprimento

Largura

d) Represente com símbolos matemáticos as medidas do comprimento e a largura do caderno.

Comprimento: $2\ \frac{1}{10}$ Largura: $1\ \frac{1}{2}$

e) Que conclusão você chegou a respeito da utilidade das frações? Pessoal

5.3.2 ATIVIDADE 2 – De onde surgiu?

Recursos: TV pendrive

Sugestão ao professor: Ao trabalhar a historia com os alunos você pode acrescentar mais tópicos tirados do livro de História da matemática[7], na página 9, principalmente com os alunos no 9º ano e Ensino médio. Fazer o cálculo da soma das frações que aparecem na história dos Egípcios com os alunos. Passar a história através de Slides com ilustrações.

Quando vocês mediram o caderno perceberam que precisaram usar pedaços inteiros e mais uma parte do barbante, chegando a conclusão que nem todas as medidas representam números inteiras e precisamos recorrer às frações. O conceito de fração e de sua notação surgiu de uma necessidade do homem ao repartir terras, construir pirâmides, entre outras necessidades. Vamos conhecer um pouco desta história que começou com os Egípcios.

O surgimento das frações se deu por volta do ano 3.000 a. C.. O homem em sua luta pela sobrevivência encontra alguns obstáculos, como é dotado de inteligência cria recursos para ultrapassá-los.

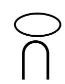
Desde a antiguidade, as águas do rio Nilo fertilizavam os campos, beneficiando a agricultura do Egito. Foi nas terras fértil do vale deste rio que se desenvolveu a civilização egípcia. Um antigo faraó de nome Sesóstris repartiu estas terras entre seus habitantes, que deveriam cuidar bem delas. Mas todos os anos durante o mês de junho até setembro, na época das cheias, o nível das águas do Nilo começavam a subir e

[7] BOYER, C. B**. História da matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher.

subiam acima do seu leito normal inundando uma vasta região ao longo de suas margens, derrubando as cercas de pedra que cada agricultor usava para marcar os limites de seu terreno. Depois que as águas baixavam, ficava uma vasta terra fértil pronta par o cultivo, mas sem nenhuma marcação.

O historiador Heródoto há cerca de 2.300 anos escreveu que o faraó de nome Sesóstris "repartiu o solo do Egito às margens do rio Nilo entre seus habitantes. Se o rio levava qualquer parte do lote de um homem o faraó mandava funcionários examinarem e determinarem por medida a extensão exata da perda".

Para fazer essa medição havia uma unidade de medida assinalada na própria corda, provavelmente valia um cúbito – distância do cotovelo até a ponta do dedo médio do faraó. Os encarregados de medir, chamados de estiradores de corda, esticavam a corda e verificavam quantas vezes aquela unidade de medida estava contida nos lados do terreno. No entanto, por mais adequada que fosse a unidade de medida escolhida, dificilmente cabia um número inteiro de vezes nos lados do terreno. Diante dessa dificuldade os Egípcios descobriram um novo tipo de número, os fracionários.

Através das anotações das escritas Egípcias sabemos que eles usavam as frações unitárias, isto é, com numeradores 1, por exemplo, ½, ⅓ ¼ e também conheciam a frações ⅔ e ¾. Para representar as frações eles escreviam com um sinal oval sobre ele, por exemplo, para representar $\frac{1}{10} \rightarrow$ . Depois apareceram outras escritas. Como eles usavam as frações unitárias, para representar, por exemplo, a fração $\frac{2}{5}$ eles faziam a soma de duas frações unitárias $\frac{1}{3} \textit{mais} \frac{1}{15}$. Os egípcios resolveram problemas da vida diária, como as medidas das terras, construção de pirâmides, distribuição de pão, entre outras utilizações usando o sistema de fração cujo numerador tinha unidade 1. Os Romanos também fizeram uso das frações usavam o denominador 12. Os Babilônios usavam o denominador 60 e potências de 60, devido a sua contagem sexagesimal.

Por volta do século V depois de Cristo os Hindus descobriram uma maneira que facilitou o cálculo com frações, não usando mais a soma para exprimir outras frações que não fossem unitárias, passaram a representá-las como uma razão de dois números naturais, apesar de que a anotação que usamos hoje – uma barra separada por um par de números ordenados – ter surgido a partir do século XVI. Consta nos escritos que no século VI e VII depois de Cristo Surgiram as regras para adição e a subtração de números fracionários.

Sugestão ao professor: Ao trabalhar a historia com os alunos você pode acrescentar mais tópicos tirados do livro de História da matemática[8], na página 9, principalmente com os alunos no 9º ano e Ensino médio. Fazer o cálculo da soma das frações que aparecem na história dos Egípcios com os alunos.

1) Observe como os egípcios escreviam para representar $\frac{1}{23}$

Depois de fazer as observações, responda:

a) Qual o valor do símbolo  ? 10

b) Que número representa  ? $\frac{1}{16}$

2) Desenhe três retângulos de 6cm por 2cm, reparte o primeiro em duas partes iguais, o segundo em três partes iguais e o último em 6 partes iguais. Recorte a metade do primeiro, a terça parte do segundo e cole no terceiro retângulo.Escreva a soma da fração obtida , não esquecendo da resposta. $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{3}{6}+\frac{2}{6}=\frac{5}{6}$

5.3.3 ATIVIDADE 3 – Qual o conceito de fração?[9]

[8] BOYER, C. B. **História da matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher.

Recursos: jogo de discos coloridos repartidos em partes iguais e palitos de fósforo.

Sugestão ao professor: Essas atividades podem ser feitas em grupo

Distribuir aos alunos peças coloridas que pode ser confeccionado com cartolina, papel cartão, madeira, entre outros. São três discos, um azul repartido em três partes iguais, outro amarelo repartido em quatro partes iguais e um verde repartido em seis partes iguais.

1) Com essas peças vocês deverão montar o quebra-cabeça. Dicas: são três figuras e elas devem ter a mesma cor.

2) Que figuras elas representam? Um circulo

3) Utilizando a figura montada no quebra-cabeça, resolva o seguinte problema:

a) Três amigos foram assistir um dos jogos de eliminatória da Copa do Mundo de 2010. Neste dia o jogo foi em Campo Grande, o Brasil jogou contra a Venezuela, o placar foi de 0x0. Ainda bem que já estávamos classificados. Depois do jogo eles resolveram comemorar a participação do Brasil na Copa de 2010 e comentar sobre o jogo numa pizzaria que estava fazendo uma promoção e enfeitando as pizzas nas cores do Brasil. Eles pediram 3 tipos de pizza: a calabresa (na cor azul), quatro queijo (na cor amarela) e a portuguesa (na cor verde). O garçom repartiu a pizza calabresa em três partes iguais, a quatro queijos em quatro partes iguais e a portuguesa em seis partes iguais.

Sabendo que, Jorge comeu um pedaço da pizza de calabresa, Ricardo comeu um pedaço da pizza quatro queijos e Mauro comeu um pedaço da pizza portuguesa represente estes pedaços através do desenho utilizando as figuras montadas e depois represente por uma fração a quantidade que eles comeram e justifique sua resposta.

Jorge: ele comeu uma parte da pizza que foi repartida em três partes

[9] Fotos tiradas pela autora desse caderno pedagógico.

$\frac{1}{3}$

Ricardo: ele comeu uma parte da pizza que foi repartida em quatro partes

$\frac{1}{4}$

Mauro: ele comeu uma parte da pizza que foi repartida em seis partes

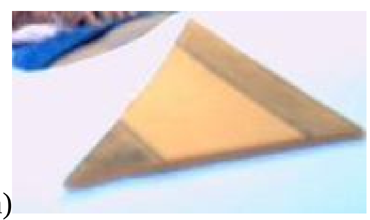
$\frac{1}{6}$

b) Manipulando as peças do quebra cabeça, ainda em relação ao problema a, responda:

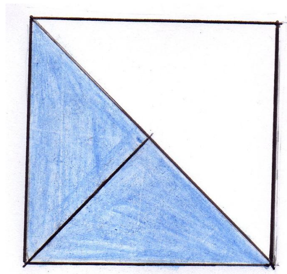
- Quem comeu mais o Mauro ou o Ricardo? Justifique? Quem comeu mais foi Ricardo, porque a pizza de quatro queijos foi repartida em pedaços maiores.

- Ricardo havia comido uma parte da pizza de calabresa e depois comeu mais uma parte da pizza portuguesa. Quanto ele comeu de uma pizza inteira? Justifique através do desenho. Ele comeu metade de uma pizza.

4) Vamos ver se você entendeu bem o que significa fração. Analise as figuras. A parte sombreada da figura (a) representa $\frac{2}{3}$ do triângulo? Justifique sua resposta.

(a)  Não. O triângulo não foi repartido em partes iguais.

Porque a parte pintada da figura (b) não corresponde a 2/3? A que fração corresponde ela?

(b)  Porque a figura não está repartida em partes iguais. Ela corresponde a 2/4..

Distribuir aos alunos 18 palitos de fósforo e fazer os seguintes questionamentos.

1) Usando os palitos de fósforo, responda:

a) Quanto representa ½ de 18 palitos de fósforo? São 9 palitos.

b) E $\frac{1}{3}$ deles? São 6 palitos.

c) E $\frac{1}{6}$ deles? São 3 palitos.

d) Você seria capaz de descobrir quanto é $\frac{2}{6}$ dos 18 palitos de fósforo? São 6 palitos.

2) Agora que você compreendeu bem o conceito de fração e que a unidade ou o todo pode ser uma única figura ou uma coleção de objetos resolva mais essa questão:

O aluno Diego antes de entrar na escola sempre passa na banca que fica em frente à escola. Num dia desses ele resolveu comprar um lápis e com o troco pediu em balas de chocolate. O moço da banca deu a ele 25 balas de chocolate. Ele guardou as balas para comer só na hora do recreio. Ao chegar perto do recreio ele pensou como iria repartir as balas em partes iguais entre ele e seus quatro amigos. Ajude o Diego a descobrir quantas balas vai dar para cada amigo. Represente em fração a parte que corresponde a cada um. Como ele tem 25 balas e quatro amigos mais ele, perfazendo um total de 5 pessoas, deve dar a cada um 5 balas de chocolate. A fração que representa cada um é $\frac{1}{5}$.

3) Com sua palavras escreva o que você entendeu que é uma fração. Pessoal

5.3.4 ATIVIDADE 4 – Como transformar fração em número decimal e vice versa?

Recursos: TV Pendrive, encartes de mercados, farmácias, tabela de transformação.

Sugestão ao professor: Apresentar a primeira questão na TV Pendrive e realizar as atividade em Grupo.

1) Observe a situação:[10]

Discutir oralmente com os alunos e depois pedir para que registrem no caderno as seguintes questões:

a) O primeiro menino bateu mesmo o recorde? Ou o segundo tem razão? Nenhum tem razão.

b) Quem comeu mais afinal? Justifique. Nenhum, os dois comeram a mesma parte do inteiro. Se pegar a fração ½ e dividir 1 por 2 é igual 0,5.

2) Quatro amigas resolveram participar da torcida na “Boca Maldita” dos jogos do Brasil da copa de 2010. Para ficarem caracterizadas compraram um metro de tecido, que tinha o desenho da Bandeira do Brasil, repartiram o tecido em quatro partes iguais e fizeram lenços para amarrar na cabeça. Cada uma ficou com ¼ do tecido. a) Que parte do metro corresponde ¼? Explique sua resposta.

---

[10] Figura elaborada pela autora desse caderno pedagógico.

Corresponde a 0,25 m. Chegamos a esse resultado dividindo 1m por 4, $\frac{1}{4} = 0{,}25 \rightarrow 1:4 = 0{,}25$

b) Com quantos centímetros cada uma ficou do tecido? Explique.

Cada uma ficou com 25 cm. Transformando 0,25 m em cm

m	dcm	cm
0,	2	5,

3) Na festa do folclore na escola de Gilberto havia uma torta deliciosa de banana para o leilão. A mãe dele arrematou a torta e ao chegar em casa repartiu-a em 10 pedaços iguais. Gilberto comeu $\frac{5}{10}$ da torta, sua irmã comeu $\frac{3}{10}$ e sua mãe comeu $\frac{2}{10}$ da torta.

a) Quem comeu mais? Gilberto

b) Represente o que cada um comeu em números decimais.

Gilberto comeu 0,5 do bolo, sua irmã comeu 0,3 do bolo e sua mãe 0,2 do bolo.

c) Que quantidade da torta comeram os três juntos?

0,5 + 0,3 + 0,2 = 1,0. Os três juntos comeram o bolo inteiro.

4) Com ajuda de encartes de mercado, farmácia elabore um problema. Procure mercadorias com peso de mg (miligrama) ou capacidade de ml (mililitro), transforme respectivamente em g (grama) ou em l (litro) e depois represente por um número fracionário. pessoal

5.3.5 ATIVIDADE 5 – O que são frações equivalentes e como encontrá-las?

Recursos: TV Pendrive, faixas de cartolina.

Sugestão ao professor: as faixas podem ser confeccionadas pelos alunos. É interessante fazer as discussões em grupo. Depois que os alunos resolverem as questões o professor pode explorar a simplificação das frações.

Distribuir ao grupo faixas repartidas até 12 partes

1) Usando as faixas investigue as seguintes questões:

a) Quais frações correspondem a um inteiro? $\frac{2}{2}, \frac{3}{3}, \frac{4}{4}, \frac{5}{5}, \frac{6}{6}, \frac{7}{7}, \frac{8}{8}, \frac{9}{9}, \frac{10}{10}, \frac{11}{11}, \frac{12}{12}$

b) Quais frações correspondem a $\frac{1}{2}$? $\frac{2}{4}, \frac{3}{6}, \frac{4}{8}, \frac{5}{10}, \frac{6}{12}$

c) Quais frações correspondem a $\frac{1}{3}$? $\frac{2}{6}, \frac{3}{9}, \frac{4}{12}$

d) Quais as frações que correspondem a $\frac{1}{4}$? $\frac{2}{8}, \frac{3}{12}$

e) Que fração corresponde a $\frac{1}{5}$? $\frac{2}{10}$

f) Que fração corresponde a $\frac{1}{6}$? $\frac{2}{12}$

g) Quais as frações que correspondem a $\frac{4}{12}$? $\frac{2}{6}, \frac{1}{3}$

h) Procure mais duas frações e seus equivalentes. Pessoal.

i) Em sua opinião, o que são frações equivalentes? Pessoal.

Distribuir ao grupo 3 figuras, um retângulo repartido em duas partes e tomado uma parte, um circulo repartido em 4 partes e tomadas duas partes e um quadrado repartido em cinco partes e tomadas três partes.

Sugestão ao professor: pode pedir que o aluno confeccione as figuras

2) Observe as figuras, resolva o que se pede e responda os questionamentos.

a) Represente o retângulo em forma de uma fração. $\frac{1}{2}$

b) Represente o disco em forma de uma fração. $\frac{2}{4}$

c) Represente o quadrado em forma de uma fração. $\frac{3}{5}$

d) Triplique o número de partes em que o retângulo foi dividido e registre que fração formou.

$\frac{3}{6}$

e) O que você fez para triplicar? Represente matematicamente. Multipliquei por 3.

$$\frac{1x3}{2x3} = \frac{3}{6}$$

f) Duplique o número de partes em que o disco foi dividido e registre que fração formou.

$$\frac{4}{8}$$

g) O que você fez para duplicar? Represente matematicamente. Multipliquei por 2.

$$\frac{2x2}{4x2} = \frac{4}{8}$$

h) Reparta o quadrado obtendo o quíntuplo de cinco, depois represente a fração que formou.

$$\frac{15}{25}$$

i) O que você fez para achar o quíntuplo de cinco? Represente como obteve a nova fração matematicamente. Multipliquei por 5

$$\frac{3x5}{5x5} = \frac{15}{25}$$

j) Que tipo de frações você encontrou no exercício 1 e 2? Frações equivalentes.

k) Cite duas maneiras de encontrar frações equivalentes sem o uso de faixas. Podemos dividir o numerador e o denominador por um mesmo número ou multiplicar o numerador e o denominador por um mesmo número.

Sugestão ao professor: apresentar o problema através da TV Pendrive. Fazendo uso de faixas discutir oralmente as respostas dadas pelos alunos e depois pedir que registrem. Os demais trabalhos podem fazer em grupo

NOSSAS RESERVAS NATURAIS DEVEM SER PRESERVADAS, TODOS SOMOS RESPONSÁVEIS.

3) Na Floresta Amazônica havia uma imensa região de belíssimas árvores.

Num ano $\frac{2}{10}$ da região foi devastada e no ano seguinte mais $\frac{2}{5}$.

a) Pegue uma faixa sem repartições para representar a Floresta Amazônica e as faixas que representam as regiões devastadas.

b) Com o uso das faixas descubra a fração que representa o total da região devastada.

1º raciocínio: 2/10 = 1/5, logo 2/5 + 1/5 = 3/5

2º raciocínio: 2/5 = 4/10, logo 2/10 + 4/10 = 6/10 que é equivalente a 3/5

b) Com o uso das faixas descubras a fração da região que ainda não foi devastada.

4/10 ou 2/5 ainda não foi devastada

c) Observando a área que já foi devastada e aquela que ainda não foi, em sua opinião, precisamos nos preocupar com a preservação da Floresta Amazônica? Pessoal.

4) Daniele, Carla e Anderson receberam uma barra de chocolate de mesmo tamanho cada um. Daniele comeu $\frac{2}{4}$ do chocolate dela, Carla comeu $\frac{6}{12}$ do chocolate dela e Anderson comeu $\frac{3}{6}$ do chocolate dele.

a) Quem comeu mais chocolate? Justifique. Nenhum, todos comeram a mesma parte do inteiro. $\frac{2}{4} = \frac{6}{12} = \frac{3}{6}$

b) Se você não tivesse as faixas, como descobriria a resposta? O aluno poderá achar o m.m.c.(4.12,6) e achar as frações equivalentes, dividindo pelo denominador e multiplicando o resultado pelo numerador ou simplificando cada fração e achar as equivalentes.

Sugestão ao professor: explorar as duas maneiras

5.3.6 ATIVIDADE 6 – Como operar com frações

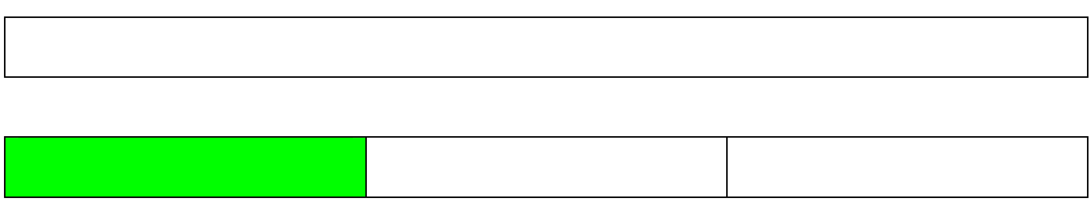
Recursos: TV Pendrive, faixas de cartolina

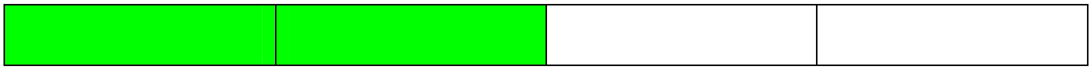
<u>Sugestão ao professor</u>: apresentar o problema através da TV Pendrive. Fazendo uso de faixas discutir oralmente as respostas dadas pelos alunos e depois pedir que registrem.

1) Num campeonato estadual, o time campeão assinalou $\frac{2}{4}$ dos gols no 1º turno, $\frac{1}{3}$ dos gols no 2º turno e o restante na fase decisiva do campeonato. Que fração do total de gols foi marcada na fase decisiva?

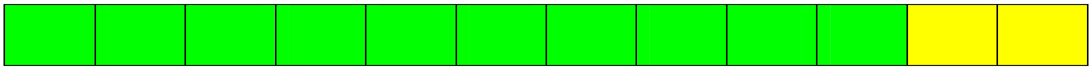
Sugestão para o professor:

1º passo: após a leitura do problema, verificar se alguém sabe a resposta e como descobriu. Depois pegar as faixas repartidas em partes iguais, três partes, quatro partes.





2º passo:levar o aluno a verificar que três não é divisor de quatro, precisamos encontrar um número que seja múltiplo comum entre três e quatro. O número 12 é comum entre os dois, pegaremos então uma faixa repartida em doze partes.



3º passo : identificar as frações equivalentes, fazendo o encaixe de duas partes de quatro na faixa de doze e uma parte de três na faixa de doze, dando um total de dez partes de doze e sobrando duas partes de doze.

4º passo: verificando que na fase decisiva for marcado um total de $\frac{2}{12}$ gols, ou seja, o equivalente a $\frac{1}{6}$, verificação que deve ser feita através de uma faixa repartida em seis partes.

5º passo:Após o concreto , resolver o mesmo problema usando o m.m.c, neste momento os alunos já deverão dominar a abstração.

2) Em 2016 no Brasil , na cidade do Rio de Janeiro , serão realizadas as Olimpíadas. Sabemos que nas Olimpíadas são realizadas diversas modalidades esportivas, dentre elas o Judô. Os jovens a partir de 12 anos se quiserem participar desta competição deverão treinar muito e precisam também conhecer as regras, como é feita as pontuações. Abaixo nos temos uma tabela usada no judô. Analise e depois responda as perguntas pedidas. Atualmente a pontuação Koka suprimiu-se

Pontos ganhos		Penalidades	
Ippon	1 ponto	*Hanssoku-make*	desclassificação
Waza-ari	$\frac{1}{2}$ ponto	*Keikoku*	$-\frac{1}{2}$ ponto
Yukô	$\frac{1}{4}$ de ponto	*chui*	$-\frac{1}{4}$ de ponto
Koka	$\frac{1}{8}$ de ponto	*Shidô*	$-\frac{1}{8}$ de ponto

a) Num certo Momento de luta, quando Rúbia Estela tinha um Koka, cometeu uma falta e recebeu um chui. Com que pontuação ficou nesse instante? $\frac{1}{8}$ - $\frac{1}{4}$ = $\frac{1}{8}$ - $\frac{2}{8}$ = - $\frac{1}{8}$ ficou a penalidade de um shidô.

b) Alguns instantes depois, Rúbia Estela melhorou seu desempenho e ganhou um Waza-ari, para quanto foi sua pontuação? $-\frac{1}{8} + \frac{1}{2} = -\frac{1}{8} + \frac{4}{8} = \frac{3}{8}$

c) O nosso grande judoca Luciano Correa durante uma competição conseguiu no primeiro momento da luta um Ippon, depois um Yukô em seguida cometeu uma penalidade Keikoku, recuperando-se fez um Ippon. Qual foi a pontuação do nosso grande atleta? $1 + \frac{1}{4} - \frac{1}{2} + 1 = \frac{4}{4} + \frac{1}{4} - \frac{2}{4} + \frac{4}{4} = \frac{7}{4}$

d) Se o judoca Luciano Correa recebesse três Yukôs em uma luta. Qual seria sua pontuação? E se recebesse dois Kokas em uma luta? Faça o desenho e depois represente matematicamente.

3. $\frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

2. $\frac{1}{8} = \frac{2}{8}$ ou $\frac{1}{4}$

3) Um catador de papel gastou $\frac{1}{4}$ de seu rendimento do mês no aluguel do seu barraco e $\frac{1}{2}$ de seu rendimento na alimentação e educação da família.

   a) Qual foi o total de gastos? $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$

   b) Sobraria ou faltaria dinheiro, quanto? Sobraria $\frac{1}{4}$

   c) E se ele tivesse um pequeno problema de saúde e tivesse de gastar mais $\frac{2}{4}$ de seu rendimento, daria para passar o mês ou teria de pedir emprestado para um amigo. $\frac{2}{4} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4}$ $\quad \frac{4}{4} - \frac{5}{4} = -\frac{1}{4}$, teria que pedir emprestado para um amigo.

d) Se tivesse de pedir emprestado, quanto precisaria? $\frac{1}{4}$

4) Sabendo que o catador de papel do problema 2 tem um rendimento de R$ 600,00.

a) Calcule o total dos gastos em reais. $\frac{3}{4}$ x 600,00 = $\frac{1800,00}{4}$ = 450,00

b) Quanto gastaria em reais com a saúde? $\frac{2}{4}$ x 600,00 = $\frac{1200,00}{4}$ = 300,00

c) Quanto em reais deveria emprestar se o salário não desse para passar o mês? $\frac{1}{4}$ x 600,00 = $\frac{600,00}{4}$ = 150,00

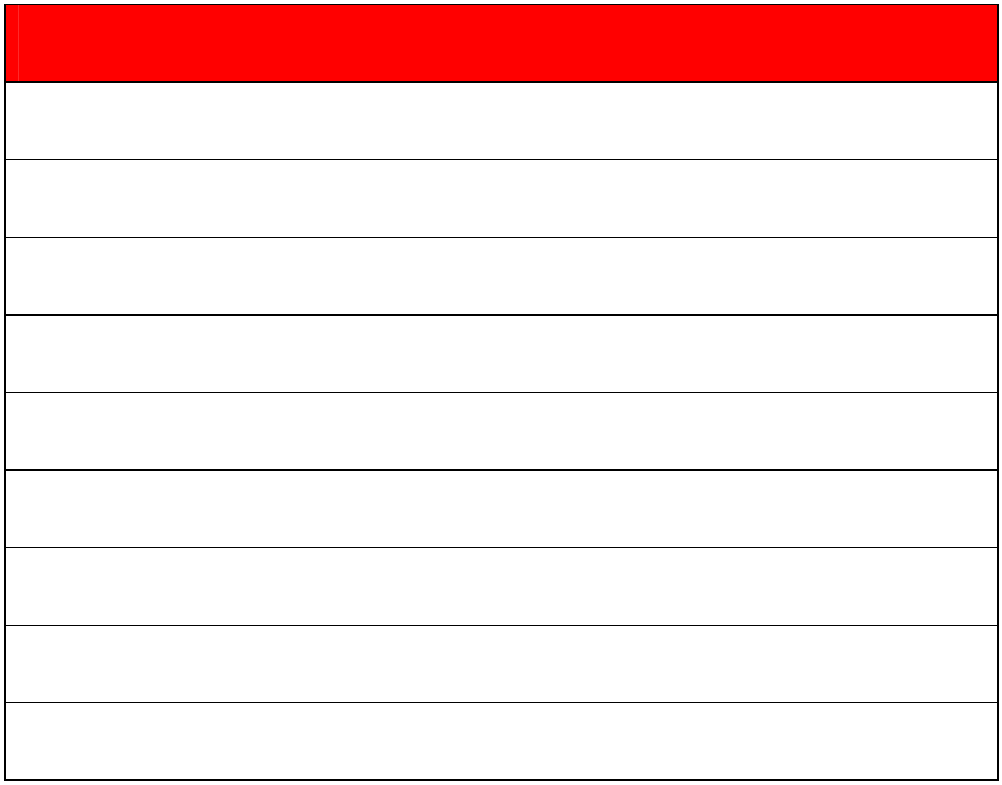
5) De acordo com pesquisas muitas pessoas na fase adulta têm problemas de coluna. Para evitar esse problema é preciso fazer a prevenção que deve começar bem cedo. Pensando nisso, Daniel ficou em dúvida ao carregar sua mochila da escola e foi pesquisar o peso ideal. Descobriu que uma criança não deve carregar um peso maior que $\frac{1}{10}$ do seu próprio peso, mas como calcular isso? Vamos ajudá-lo, sabendo que Daniel pesa 45 quilogramas calcule qual é o peso máximo que ele pode carregar.

$\frac{1}{10}$ de 45 = $\frac{1}{10}$. 45 = $\frac{45}{10}$ ou seja 4,5 quilogramas.

6) Quando chegaram as quartas-de-final da Copa do Mundo de 2010 restaram apenas 8 seleções. Como foram reservados ingressos por torcedores de seleções que foram eliminadas da Copa a FIFA resolveu liberar cerca de dois mil ingressos. Para o primeiro jogo das quartas-de-final, que foi entre Brasil x Holanda, foram liberados 25% destes ingressos. Quantos ingressos foram liberados para os torcedores de Brasil x Holanda?

25% de 2.000 = $\frac{25}{100} \times 2000 = \frac{50000}{100} = 500$ ingressos

Distribuir aos alunos faixas repartidas em duas partes, três partes, quatro partes e dez partes.



7) Represente através de desenho o que se pede e registre matematicamente

a) Quanto é ⅓ de ½?

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$

b) Quanto é ⅔ de ⅓?

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$$

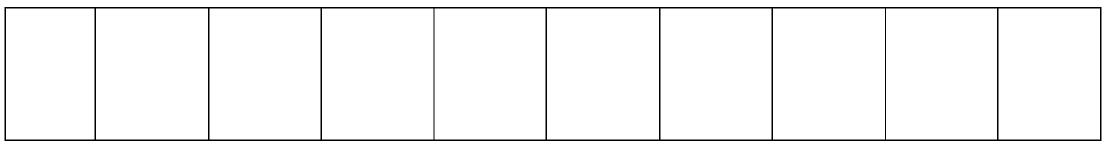
c) Quanto é $\frac{1}{6}$ de $\frac{1}{4}$?

$$\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$$

e) Quanto é $\frac{1}{10}$ de $\frac{1}{10}$?

$$\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{100}$$

8) Represente na figura abaixo e depois escreva matematicamente quantas vezes ½ cabe em 10.

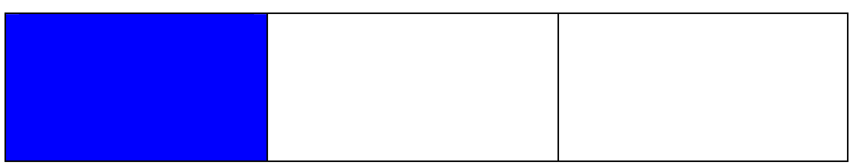


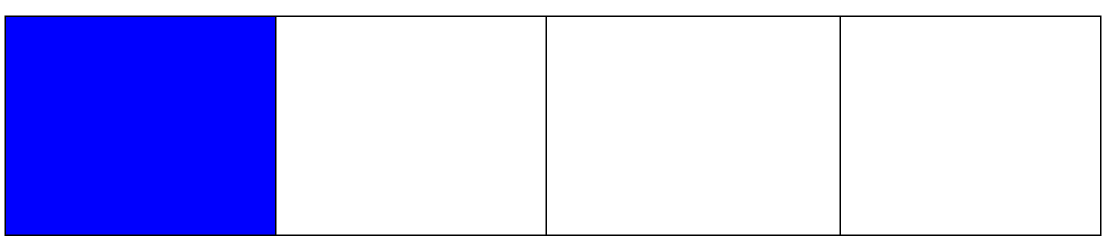
$$10 : ½ = 10 . \frac{2}{1} = 20.$$

R: ½ cabe 20 vezes em 10.

9) Represente através de desenho e depois registre matematicamente o que se pede.

Distribuir aos alunos faixas que representam $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{4}$





a) Quanto representa um terço dividido por dois? Represente por desenho e depois matematicamente.

$\frac{1}{3} : 2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$ É importante o professor ressaltar que vai pegar a metade de $\frac{1}{3}$

b) Quanto representa um quarto dividido por três? Represente por desenho e depois matematicamente.

$\frac{1}{4} : 3 = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$ Ressaltar para o aluno que ele vai pegar a terça parte de $\frac{1}{4}$

Sugestão ao professor: poderá pedir ao aluno que encontre um número que multiplicado por 2 de um, $2 \cdot \frac{1}{2} = 1$ se multiplicarmos $\frac{1}{3}$ por $\frac{1}{2}$, obteremos $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} : 2 \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{6} : 1 = \frac{1}{6}$.

É uma outra maneira de ensinar a divisão com frações

10) A diretora da escola de Kátia pretende pintar a escola, para isso ela precisa fazer um levantamento de quantas latas de tinta acrílica vai ocupar. Como a turma de Kátia é muito participativa, pediu para que a professora junto com a turma calculasse quantos metros quadrados poderá pintar com uma lata de tinta cheia. A turma descobriu que com ½ lata consegue pintar 10 metros quadrados de parede. Que cálculo a turma deverá fazer para descobrir quantos metros quadrados se consegue pintar com uma lata cheia? $10 : \frac{1}{2} = 10 \cdot \frac{2}{1} = 20$ metros quadrados de parede.

11) Jorge vai viajar com a família para São Paulo, e para fazer uma boa viagem levou o carro para fazer uma revisão e descobriu que já estava na hora de trocar o óleo do motor de seu carro. Sabendo que a capacidade do motor do carro de Jorge é de $3\frac{1}{2}$ litros de óleo, quantas latas de $\frac{1}{4}$ de litro serão necessárias na troca de óleo do motor do carro de Jorge?

$3\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = \frac{7}{2} \cdot \frac{4}{1} = \frac{28}{2} = 14$ latas.

Sugestão ao professor: resolver também o problema usando os números decimais: 3,5 : 0,25 = 14 latas.

12) Alexandre[11] Calder é um artista norte-americano que nasceu 1898 e morreu em 1976, era engenheiro e tomou gosto pela arte, associando arte com as exatas. Ele retrata a leveza, o equilíbrio através de seus móbiles (móvel). Suas esculturas variam de tamanho podendo chegar até 3m de altura. (Escultura urbana em Montreal, Canadá). Ele usa em suas esculturas madeira, arame e vários tipos de metais.

Em torno de 1928 criou uma escultura que utilizava madeira e fio chamada Elephant(Elefante). Uma figura no Circo calder.

[12] Para criar essa escultura vamos imaginar que ele tinha uma tábua de 5 pés, ele precisava cortá-la em pedaços iguais de $7\frac{1}{2}$ polegadas. Se um pé é igual a 12 polegadas, com quantos pedaços de madeira ele ficou.

5 .12 = 60

$60 : 7\frac{1}{2} = 60 : \frac{15}{2} = 60 \cdot \frac{2}{15} = \frac{120}{15} = 8$ pedaços.

Sugestão ao professor: podemos simplificar 60 e 15 antes de multiplicar.

13) Em 2009 as temperaturas em Curitiba ficaram descontroladas, de manhã estava frio, depois esquentava, depois chovia, esfriava novamente, ficando difícil de escolher a roupa para sair. Num destes dias um termômetro registrava 10° C às 8 horas da manhã. O serviço de meteorologia anunciava que, devido a uma frente fria, às 18 horas essa temperatura cairia $\frac{3}{4}$ desse valor. Qual será a temperatura registrada às 18 horas? $\frac{3}{4}$ x 10 = 7,5° C.

10 – 7,5 = 2,5°C

[11] As figuras foram tiradas da Fonte: Wikipédia.
[12] Figura postada por andrearrudaplacido.blogspot.com

5.4 QUESTÃO DESAFIO

5.4.1 O ENIGMA DO CAMELO[13]

Sugestão ao professor: A história dos 35 camelos poderá ser apresentada na TV Pendrive, a leitura pode ser feita pelos alunos como se fossem personagens da história.

O interessante problema que vamos examinar foi escrito pelo escritor brasileiro Júlio César de Mello e Souza cujo pseudônimo é Malba Tahan, ele escreveu mais de cem obras. O livro mais famoso é “O homem que calculava”. Ele começa a história falando que viajava em um lento camelo pelas estradas de Bagdá de uma excursão as famosas ruínas de Samarra, foi quando ele avistou o homem que calculava chamado Ibraim Tavir, o qual começa a contar a história de sua vida poucas horas depois de terem viajado sem interrupção em um único camelo. Eles encontram num antigo refúgio construído pelo governo, uma espécie de rancho que acolhiam as caravanas chamado de *caravançar*, três homens a discutirem sobre a herança deixada pelo pai, eram 35 camelos para serem repartidos entre os três irmãos. O homem que calculava procurou se inteirar da história.

O mais velho disse:

- Somos três irmãos e segundo a vontade de meu pai que nos deixou 35 camelos, eu, o mais velho, devo receber a metade, meu irmão do meio Hamed Namir, uma terça parte e o mais novo, Harim deve receber a nona parte. Como podemos dividir 35 camelos pela metade, pois corresponde a 17,5?E sabemos que a terça e a quinta parte de 35 também não são exatas?

O homem que calculava respondeu:

- Isso é muito simples, se me permitir faço essa divisão com justiça, mas preciso juntar esse belo animal que nos trouxe até aqui.

Malba ficou indignado e falou para o amigo viajante:

- Você ficou maluco!Como podemos concluir nossa viagem sem o nosso camelo?

Ele respondeu tranquilamente em voz baixa:

- Não te preocupes, sei muito bem o que estou fazendo. Cede-me seu camelo e verás no fim a que conclusão quero chegar.

Como ele falou firme, passando segurança Malba permitiu e assim foi juntado aos 35 camelos mais um camelo fazendo um total de 36 camelos para repartir a herança entre os três herdeiros.

[13] Figuras elaboradas pela autora desse caderno pedagógico

Voltou-se para os três irmãos e começou a fazer a partilha, primeiro dirigiu-se ao mais velho.

-Você deveria receber a metade de 35 camelos que é 17,5. Receberá a metade de 36 que é 18 camelos. Saiu lucrando com essa divisão.

Depois se voltou para o irmão do meio

-Você, Hamed Namir deveria receber a terça parte de 35 que corresponde a 11 e pouco. Ao receber a terça parte de 36 ficará com 12 camelos, também sais lucrando.

E ao mais moço disse:

- Quanto a você meu jovem Harim, que deve receber a nona parte de 35 camelos que corresponde a 3 camelos e pouco. Vai lucrar recebendo 4 camelos.

E concluindo o Homem que calculava falou:

- Todos saíram lucrando e por essa vantajosa partilha, na qual couberam 18 camelos ao irmão mais velho, 12 ao irmão do meio e 4 ao irmão mais jovem perfazendo um total de 34 camelos. Percebemos que dos 36 camelos, sobram dois, um pertence ao meu amigo e companheiro de viagem, e o outro, de direito, por ter resolvido esse problema complicado de herança, cabe a mim.

O Herdeiro mais velho exclamou:

És inteligente, ó estrangeiro! Aceitamos sua partilha que com certeza foi feita com justiça.

O homem que calculava pegou rapidinho um dos mais belos camelos e falou ao seu amigo de viagem:

- Meu amigo! Agora poderemos continuar nossa viagem, você com teu Jamal (camelo) seguro e manso e eu com um camelo especialmente para mim!!

E assim continuaram sua jornada por Bagdá.

Você consegue decifrar o mistério? É incrível, os três irmãos lucraram e Ibraim também! Como isso é possível? De onde surgiu o camelo "a mais"? Que conclusão você chega quanto a divisão da herança? De quanto era a partilha inicial?Quantos camelos sobraram?

Sugestão ao professor: reler a história, discutir com os alunos, pedir que registrem suas soluções, pedir que discutam em grupo e apresentem suas respostas.

Relembrar ao aluno que no conceito de fração a unidade pode ser de dois tipos – um único objeto ou um conjunto de objetos. No nosso desafio vamos considerar o conjunto de camelos deixado com herança uma unidade. O homem que calculava rapidamente descobriu o múltiplo de 2, 3 e 4 que é 36, e fez o seguinte calculo:

$$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{9}=\frac{18+12+4}{36}=\frac{34}{36}$$

Logo, $\frac{34}{36}<\frac{36}{36}$ ou seja : $\frac{34}{36}<1$

Concluímos dessa forma que a herança estava mal dividida. Para sabermos quantos camelos estavam na partilha inicial faremos os seguintes cálculos:

$$\frac{35}{2}=17{,}5=17\frac{5}{10}=17\frac{1}{2}$$

$$\frac{35}{3}=11{,}\overline{6}=11\frac{6}{9}=11\frac{2}{3}$$

$$\frac{35}{9}=3{,}\overline{8}=3\frac{8}{9}$$

$$17\frac{1}{2}+11\frac{2}{3}+3\frac{8}{9}=(17+11+3)+\left(\frac{1}{2}+\frac{2}{3}+\frac{8}{9}\right)=31+\frac{37}{18}=31+2{,}0\overline{5}=33{,}0\overline{5}=33\frac{1}{18}$$

Concluímos que a partilha inicial era constituída de 33 camelos e $\frac{1}{18}$ de camelo. Subtraindo os 35 camelos da partilha inicial temos:

$$35-33\frac{1}{18}=35-33{,}0\overline{5}=1{,}9\overline{4}=1\frac{94-9}{90}=1\frac{85}{90}=1\frac{17}{18}$$

Sobraram quase 2 camelos, por isso foi possível dar um pouco mais a cada irmão e o homem que calculava ficar com 1 camelo.

<u>Sugestão ao professor</u>: seria interessante mostrar através da calculadora a sobra de $\frac{17}{18}=0{,}9\overline{4}$ que

bate com o total que faltava para cada herdeiro conseguir um camelo inteiro. Ao mais velho faltava 0,5, ao do meio 0,333.. e ao mais novo 0,111..
0,5 +0,333..+0,111.. = 0,9444.....

Depois que você ouviu a história dos camelos e descobriu como Ibraim resolveu, leia a história de Rodolfo e José e faça o que se pede.

Rodolfo e José julgando-se espertalhões após ouvir a história dos camelos resolveram percorrer as fazendas, chácaras e sítios na esperança de encontrarem herdeiros com a mesma dificuldade em repartir a herança como na história dos camelos. Eles descobriram em suas andanças que numa chácara e num sítio havia herdeiros que não conseguiam repartir a herança deixada pelo pai, na chácara a herança deixada era de 35 porcos e no sítio eram 35 cabras. Os dois combinaram que Rodolfo iria ao sítio levando uma cabra e se ofereceria para ajudar os herdeiros a solucionar o problema com a herança e a outra cabra que ganhasse daria a José e José iria a chácara se oferecer para ajudar a solucionar a questão da herança levando consigo um porco e o porco que ganhasse daria a Rodolfo. Ao chegar ao sítio, Rodolfo encontrou os herdeiros exaltados, foi logo os acalmando e se inteirando da conversa, eles contaram que o pai havia deixado 35 cabras, em que o mais velho deveria receber a metade e o irmão do meio a terça parte e o mais novo a sexta parte, mas 35 não era divisível nem por dois, nem por três e nem por seis. Ele propôs a seguinte solução, vou inteirar a minha cabra as 35 de vocês, ficando com 36 cabras que é divisível por dois, três e seis e foi fazendo as contas. Será que ele conseguiu resolver o problema e pegar de volta a cabra que tinha emprestado e ganhar uma cabra por resolver a situação? O mesmo se passou com José ao chegar à chácara, acalmou os herdeiros inteirando-se da conversa, eles falaram que o pai deixou 35 porcos, sendo metade para o irmão mais velho, a terça parte para o irmão do meio e a quarta parte para o mais novo e que 35 não era divisível nem por dois, nem por três e nem por quatro, ele propôs ajudar inteirando aos 35 porcos o porco que ele trouxe ficando um montante de 36 porcos que eram divisíveis por dois, três e quatro e foi fazendo a conta. Será que ele conseguiu resolver o problema e pegar de volta o porco que tinha emprestado e ganhar um porco por resolver a situação? Resolva as duas situações e descubra o que aconteceu.

Solução do Rodolfo:
$$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=\frac{3+2+1}{6}=\frac{6}{6}=1$$
$$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=\frac{18+12+6}{36}=\frac{36}{36}$$

Rodolfo não ganhou nenhuma cabra e ainda perdeu aquela que tinha levado.

Solução do José:
$$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}=\frac{6+4+3}{12}=\frac{13}{12}>1$$
$$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=\frac{18+12+9}{36}=\frac{39}{36}$$

José não ganhou nenhum porco e ficou ainda devendo três porcos.

Que lição você tira dessa história? Pessoal.

5.5 REFERÊNCIAS

5.5.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANDRINI, A.; VASCONCELLOS, M. J. **Praticando matemática.** 5ª e 6ª séries. São Paulo: Editora do Brasil, 2002

BOYER, C. B**. História da matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher

BORDEAUX, A. L. *et al.* **Matemática na vida e na escola**. 5ª e 6ª séries. 2. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2002.

GRASSESCHI, M. C. C.; ANDREATTA, M. C.; SILVA, A.B. dos S. **PROMAT:** projeto oficina de matemática. 5ª e 6ª séries. São Paulo: FTD, 1999.

SOUZA, J. C. de M. **Matemática divertida e curiosa.** 7. ed. Rio de Janeiro: Record, 1996.

5.5.2 REFERÊNCIAS ONLINE

FRAÇÕES. In: EDUCAR. Disponível em:
< http://educar.sc.usp.br/matematica/mod5.htm> Acesso em 10/03/2010

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA. In: EDUCAR. Disponível em:
< http://www.educar.s.usp.br/licenciatura/2003/hm/page03htm>. Acesso em 25/11/2009

RECEITAS. Disponível em:
<http://tudogostoso.uol.com.br/receita/1267-bolo-de-chocolate.html.> Acesso em 16/06/2010.

SOUZA, A. C. P.; Nunes, C. B. **A resolução de problemas como metodologia de ensino-aprendizagem – avaliação de matemática em sala de aula.** Disponível em:
< http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Minicurso/Trabalhos/MC65873300534T.doc.>
Acesso em: 26/02/2010.

WIKIPÉDIA, A ENCICLOPÉDIA LIVRE. Disponível em:
<http://www.wikipedia.org/wiki/razão/Alexandre> Acesso em 25/06/2010

6. SEGUNDO MOMENTO: RAZÃO E APLICAÇÃO DO SEU CONCEITO

PARTE 1: Questões básicas

- De onde surgiu?
- Qual a sua utilidade?
- Qual o conceito de razão?

PARTE 2: Aplicação do conceito de razão

- Em razões de mesma natureza e natureza diferente
- Em razões constantes
- Em razões na atualidade

6.1 OBJETIVOS:

- Compreender razão como comparação entre duas grandezas.
- Resolver situações problemas que envolvam a aplicação de razão.
- Associar o conhecimento matemático em contextos sociais, histórico e cultural.
- Aplicar o conceito de razão em outras áreas do conhecimento.
- Realizar análises, discussões, conjecturas, apropriar-se de conceitos, formular ideias.
- Explorar a intuição, a analogia e a forma de raciocínio indutivo e dedutivo em atividade que envolva o conceito de razão.

6.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (2008) propõem que “o currículo da Educação Básica ofereça, ao estudante, a formação necessária para o enfrentamento com vistas à transformação da realidade social, econômica e política do seu tempo”. E de acordo com ela “entende-se a Escola como espaço do confronto e diálogo entre os conhecimentos sistematizados e os conhecimentos do cotidiano popular”.

Sentimos a necessidade de fazer dessa proposta uma realidade em nossa prática escolar ao analisarmos uma reportagem de uma emissora de televisão que retratava sobre o que era mais vantajoso para quem tem carro de “modelo flex” – abastecer com álcool ou gasolina – percebeu claramente, através dos entrevistados, que nenhum sabia usar o conceito de razão nesse contexto. Um cálculo básico que traria uma economia significativa no orçamento dos entrevistados. Bastava fazer uma razão entre o preço do álcool pela gasolina, se o resultado fosse inferior a 0,7 o álcool estaria mais barato, já que o preço do álcool não pode ultrapassar a 70% do preço da gasolina.

O conceito de razão é antigo e essencial para o conhecimento matemático. Para auxiliar a compreensão do conceito de razão é importante analisarmos com os alunos vários tópicos, como: a origem, o significado da palavra razão, de onde surgiu esse conceito, de qual necessidade do homem, qual a sua utilidade nos dias de hoje.

No dia-a-dia das pessoas através de vários meios de comunicação como: jornais, revistas, internet, folder de mercados, entre outros, aparece retratado informações que poderemos trabalhar o conceito de razão. Por exemplo, “2 de cada 4 habitantes de uma determinada cidade são Japoneses”, “70 de cada 100 alunos gostam de futebol”, “grande oferta – pacote de bolacha de 500g a R$ 3,50”, “numa pesquisa eleitoral com 300 pessoas, 18 eleitores votaram em branco”, “o vento atingiu uma cidade numa velocidade de 145 km por hora”, entre outros.

De acordo com as diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (2008), os conteúdos devem ser tratados de modo contextualizado e estabelecer entre eles relações interdisciplinares.

Em nosso cotidiano existem algumas razões muito especiais usadas também em outras áreas do conhecimento como: *densidade demográfica* – que facilita o planejamento das cidades – *velocidade média* – ajuda a analisar a eficiência nos transportes, no chute do jogador de futebol, no desempenho do atleta no campo, como por exemplo, na copa do mundo de 2010, Podolski da Alemanha no jogo contra a Servia alcançou a velocidade máxima de

30,13 Km/h - *escala* – usada por engenheiro, arquitetos, nos mapas das cidades, entre outras utilidades – *razão do índice de massa corporal* – usado para detectar o sobrepeso e obesidade em crianças e adultos – *razão percentual* – usada em pesquisas, em dados estatísticos, por exemplo, para calcular a porcentagem de votos de um certo candidato, análise de gráficos – *densidade* – utilizada na física, por exemplo, o que mantém um navio flutuando?

Outras razões que foram utilizadas e utilizamos ainda hoje, são as razões constantes. Ao dividirmos o comprimento de uma circunferência pelo seu diâmetro sempre obteremos um mesmo valor representado pela letra grega π (Pi), cuja representação decimal é infinita e não é periódica, conhecido como número irracional. Utilizamos essa razão para calcularmos o comprimento de uma circunferência, calcular área de figuras circulares e no cálculo de volume de corpos redondos. Quando fazemos a razão entre a medida aproximada da diagonal de um quadrado pelo seu lado encontramos um valor aproximado de 1,41, razão essa que pode nos ajudar a calcular a medida aproximada da diagonal de um quadrado sabendo o valor do lado. Nos triângulos equiláteros ao fazermos a razão entre a medida aproximada da altura pela medida do lado obteremos aproximadamente 0,86, razão essa que pode nos ajudar a calcular a altura aproximada do triângulo. Outra razão que já foi muito utilizada nas artes – na época renascentista, na obra de Michelangelo a “Sagrada Família” – na arquitetura- nos edifícios gregos, razão entre a medida da largura pela medida da altura - que aparece em muitas relações do corpo humano – razão da altura de uma pessoa pela distância do umbigo aos pés - na natureza – razão do número de espirais no sentido horário de um girassol pelo número de espirais no sentido anti-horário - e em inúmeros outros exemplos que envolvam ordem de crescimento, é a razão áurea, descoberta pelos gregos 500 anos antes de Cristo quando estudavam o pentágono regular estrelado, número cuja representação decimal é infinita e não se repete tendo como valor aproximado de 1,618033.

Percebe-se através do que foi relatado que a razão teve e tem várias aplicações, é um conteúdo riquíssimo e que dará base para a proporção. Por isso é imprescindível que o estudante se aproprie do conhecimento de forma que “compreenda os conceitos e princípios matemáticos, raciocine claramente e comunique ideias matemáticas, reconheça suas aplicações e aborde problemas matemáticos com segurança” (LORENZATO E VILA, 1993 apud DCE, 2008, p.47).

É preciso saber como trabalhar esse conceito para que seja significativo para o aluno Pensando nisso, propomos algumas atividades, através do caderno pedagógico que deverão ser feitas em duas partes, uma com questões básica, mostrando ao aluno o significado da palavra razão, de onde surgiu qual a sua utilização, relatando a história - de acordo com

Miguel & Miorim (2004, apud DCE, 2008, p.66) quando o aluno compreende que o conhecimento matemático é construído através de situações concretas e necessidades reais a aprendizagem torna-se mais significativa - e posteriormente um problema desafio, que será apresentado através da TV Pendrive, vivido pela comunidade onde os alunos estão inseridos. A metodologia usada contemplará as etapas de resolução de problemas segundo Polya (2006, apud DCE, 2008, p.63): “compreender o problema; destacar informações, dados importantes do problema, para sua resolução; elaborar um plano de resolução; executar o plano; conferir resultados; estabelecer novas estratégias, se necessário, até chegar uma solução aceitável”. Usaremos essa técnica conduzindo e direcionando a resolução para introduzir o conceito de razão. Após essa introdução serão propostos alguns problemas e atividade para verificar se o conceito de razão foi assimilado e se o aluno tem subsídios para resolver as aplicações do conceito de razão.

Quando o aluno consegue apreender o conceito de razão ele conquista três aspectos fundamentais - semântico, sintático e sócio cultural – isto é, ele conquista a compreensão do significado de razão, o qual auxiliará na assimilação do algoritmo para resolver situações problemas que envolvam este conceito e outros exercícios. E ainda ele perceberá que este conceito o ajudará a resolver situações em outras áreas do conhecimento, bem como uma variedade de aplicações prática tão comum no nosso dia-a-dia.

Na segunda parte aplicaremos o conceito de razão, em grandezas de mesma natureza e natureza diferente, em razões constantes e em razões da atualidade, usando como recurso encartes de mercado, etiquetas de preço, malhas quadriculadas, jornais, materiais reciclados, entre outros. A metodologia usada será resolução de problemas, mas também valer-se-á de investigações matemáticas, pesquisas na internet, construção de materiais e experimentações práticas.

Os alunos sabem da importância da matemática tanto na escola como fora dela. É necessário buscarmos maneiras de desenvolver essa importante ciência de forma significativa, aprofundando discussões sobre formas de ensinar e aprender, fazendo correlação entre a linguagem do mundo em que vivemos e a linguagem matemática.

Schliemann & Carraher afirmam com bases em suas pesquisas que:

> a criança certamente desenvolve uma compreensão de razão e proporção fora da escola. Mas também temos a certeza de que o raciocínio proporcional também envolve conhecimentos que podem ser desenvolvidos na escola. É na escola que se pode aprender como analisar situações, como expressar relações e como derivar valores. O trabalho de relacionar o conhecimento adquirido fora da escola com o conhecimento que a escola tem a obrigação de tentar desenvolver deve se constituir

> o objetivo sempre presente das atividades do educador. (SCHLIEMANN & CARRAHER, 1997, p.37).

Precisamos ajudar o aluno a compreender, verbalizar os conceitos matemáticos com significado, para que possa transferir esses conhecimentos para diferentes enunciados, treinando-o a reutilização desse conceito em diversas situações..

6.3 QUESTÕES BÁSICAS

6.3.1 ATIVIDADE 1 – De onde surgiu?

Recursos: TV Pendrive

Sugestão ao professor: pedir aos alunos para procurarem o significado da palavra “razão” no dicionário.Passar alguns vídeos sobre o número de ouro, você pode encontrar nos endereços eletrônicos: http://www.youtube/vídeos (número de ouro primeira parte, Pato Donald- Proporção Áurea) ou http://www.dominiopublico.gov.br/dowload/videome001034.mp4.

A palavra razão tem origem latina, deriva de ratio (rateio, divisão) e de acordo com a sociedade ocidental, ratio vem do verbo reoer que significa, contar, medir, reunir, juntar, separar, calcular. Ela envolve a ideia de relação. Seu conceito é muito antigo, mas é essencial para o conhecimento matemático.

No Egito as pirâmides de Gizé foram construídas numa razão chamada por eles de “número sagrado”, pois a razão entre a altura de uma face e metade do lado da base da grande pirâmide era igual a aproximadamente 1,6, esse número era utilizado por eles nas construções de templos e sepulcros para os mortos, pois consideravam que caso isto não acontecesse, o templo poderia não agradar os deuses ou a alma do falecido não conseguiria chegar ao seu destino. Usavam também esse número nas esculturas e nos hieróglifos para que conseguissem escrever de acordo com as mesmas proporções. Outras razões importantíssimas encontradas em alguns papiros escritos pelos egípcios (1.700 a. C.), refere-se a razão entre o comprimento de uma circunferência pelo seu diâmetro, cujo quociente é uma constante - que hoje chamamos de Pi - e as razões trigonométricas.

Os matemáticos gregos iniciaram os estudos sobre razão apresentando vários conceitos. A mais de 500 anos antes de Cristo ao estudarem o pentágono regular estrelado, os Pitagóricos levaram um grande susto quando descobriram uma razão cujo quociente era irracional, razão de ouro, um número infinito que não repetia as casas decimais. Essa razão foi usada pelo escultor e arquiteto Fídias, que construiu o Partenom Grego (entre 447 e 433 a.C), templo cuja fachada contém retângulos em que a razão entre a largura e altura resultou na razão áurea. A partir desta construção harmônica e bela o número de ouro passa a ser representado pela letra grega ϕ (Phi) em homenagem ao arquiteto.

No renascimento, a revalorização dos critérios estéticos da Grécia fez ressurgirem estudos a respeito desta proporção no século XII, o matemático Leonardo Fibonacci através de seus estudos redescobriu este número de ouro e constatou que a proporção áurea além de estar presente na arte, aparecia também na natureza. Outro matemático que contribuiu para os estudos e divulgação do número de ouro foi Pacioli, que publicou na Itália no século XVI um livro com o título “De Divina Proportione” (Proporção divina). Mas só a partir do século XIX que esse número recebeu o nome de “Número Áureo”, “Razão Áurea” e “Seção Áurea”.

Outro matemático Grego que apresentou o conceito de razão foi Euclides de Alexandria (370 a.C . e 275 a.C.) ele afirmava que “razão é uma relação de tamanho entre grandezas de mesma espécie”. Ele tinha esse ponto de vista, pois tudo relacionava com medidas.

Por volta de 200 a. C. o matemático grego Arquimedes de Siracusa conseguiu aproximar a valor de Pi, que os Egípcios já conheciam, e escreveu o livro “A medida de um Círculo”. Em 1706 o matemático William Jones adotou a letra grega π, devido à palavra perímetro escrita em grego começar por essa letra, mas só foi popularizada anos mais tarde por Leonhard Euler para depois ser aceita pela comunidade científica.

Percebemos ao longo da história que os grandes matemáticos buscaram conhecimentos anteriores aos seus e foram aperfeiçoando os cálculos para serem úteis em suas atualidades.

6.3.2 ATIVIDADE 2 – Qual a sua utilidade?

Recursos: TV Pendrive

Sugestão ao professor: Passando imagens na TV Pendrive e comentando a utilização, pedir que pesquisem sobre o assunto ou dar o texto para eles lerem e depois comentarem.

Ao passarmos pela história descobrimos que o matemático Euclides acreditava que a razão era a comparação só entre grandezas de mesma natureza, nos dias de hoje sabemos que essa comparação também acontece com grandezas de natureza diferente. O conceito de razão aparece estampado nos jornais, revistas ao relatar a concentração de pessoas em um show, fluxo de carros em um pedágio, a renda per capita do Brasil, combustível mais barato, candidatos por vaga, a porcentagem de votos em branco do total de entrevistados, entre outras notícias que usamos esse conceito.

O conceito de razão é usado para determinar a concentração de pessoas de uma cidade, o que chamamos de densidade demográfica - razão entre o número de habitantes por quilômetros quadrados - isso facilita o planejamento das cidades. Para determinar a velocidade média – razão do espaço deslocado pelo tempo- ajudando para determinar a eficiência dos transportes. Para sabermos o consumo de gasolina – razão entre os quilômetros rodados por litro gasto – poderá ajudar a perceber se o carro precisa de ajuste, além de facilitar o planejamento do consumo do combustível em uma viagem. Para fazer miniaturas ou réplicas perfeitas para colecionadores, utilizam-se a escala – razão do desenho pelo comprimento real – usada também para construir mapas, maquetes, plantas de casas. Na saúde – razão do peso em quilograma de uma pessoa pela sua altura em metros ao quadrado - para verificar se uma pessoa está com sobrepeso ou obesa.

6.3.3 ATIVIDADE 3 – Qual o conceito de razão?

Recursos: TV Pendrive, jornais, internet

<u>Sugestão ao professor</u>: adaptar a história a sua realidade. Quando for dar a resposta do problema detalhar parte por parte, relacionando os cálculos com o que foi feito com as frações. No exercício com as reportagens, pedir aos alunos que tragam reportagens tiradas de jornais ou pesquisar com eles na internet. Cada professor pode adaptar de acordo com sua realidade.

1) Será contada a história de dois amigos catadores de papel. Ela será passada na TV Pendrive.

Esse fato ocorreu entre dois amigos catadores de papel.

O pai de Marcos, seu Pedro e o pai de João, seu Paulo são catadores de papel, eles trabalham muito, para eles não tem final de semana, feriado, e são muito amigos.Todos os dias saem cedinho de casa e vão atrás do sustento da família, recolhem papel , papelão, plástico, vidro, metal. Numa dessa manhã lá foram os dois amigos , sempre rindo, andaram de um lado para o outro, até que estava na hora de voltar, os dois chegaram na cooperativa ao mesmo tempo, separam os papelões dos outros materiais coletados e foram pesar , o pai de Marcos havia coletado 40 Kg de papelão e o pai de João coletou 64 Kg de papelão, na hora de prensar o papel , o prensista não quis fazer o serviço, porque só fazia fardos de 80 Kg . Como os dois eram amigos e ninguém queria perder resolveram juntar os papelões, mas sobrava 24 kg. Então decidiram que tirariam 12 Kg de cada um, contribuindo seu Pedro com 28 Kg e seu Paulo com 52 kg. Depois que juntaram o papelão, o prensista pesou e deu a eles R$ 8,00, já que o preço por Kg custava R$ 0,10. Agora que começava a questão quanto cada um iria receber, sabemos que quem conseguiu mais papelão tem que ganhar mais, como os dois eram honestos, precisavam de alguém para ajudar no cálculo, por um acaso Marcos e João estavam passando por ali e viram seus pais preocupados e foram ver o que estava acontecendo, depois de contada a história eles disseram que era muito fácil de resolver a situação, pois a professora havia ensinado a eles na aula de matemática. Eles pegaram um papel e começaram a fazer os cálculos.

Antes de ver como eles fizeram os cálculos, vamos tentar resolver as questões:

Feito a leitura, indagar os alunos se ficou bem claro o que devemos descobrir, no caso, quantos reais caberia a cada um dos catadores.

Depois destacar as informações, os dados do problema:

	Coletou	Sobra tirando 12 Kg
Pedro	40 Kg	28 Kg
Paulo	64 Kg	52 Kg
Total	104 Kg	80 Kg

O dois juntos receberam R$ 8,00

Perguntar aos alunos como eles resolveriam o problema, pedir que façam o cálculo e depois conferir a resolução com a resolução de Marcos e João.

Marcos e João pegaram um papel e mostraram que:

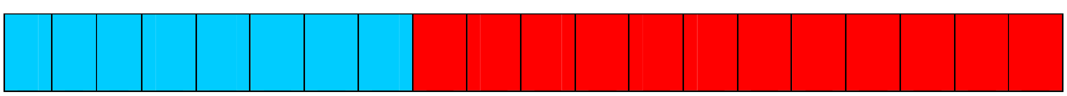
$$\frac{28Kg : 4}{52Kg : 4} = \frac{7}{13}$$

E explicaram o que isso significava:

COMPARANDO A PARTE QUE CABE AO SEU PEDRO E A SEU PAULO, TEMOS 7 PARA 13. E A PROFESSORA ENSINOU QUE A COMPARAÇÃO DE DUAS GRANDEZAS POR MEIO DA DIVISÃO É CHAMADA DE **RAZÃO.**

Para que os pais entendessem melhor, eles fizeram o seguinte desenho

7 partes + 13 partes = 20 partes



Pedro= 7 partes Paulo = 13 partes

Oito reais repartido em vinte partes é igual a 0,4, então cada parte vale quarenta centavos

Os pais dos meninos, disseram que agora eles terminavam a conta, pois:

Se Pedro tinha sete partes do total, então 7 x 0,4 = 2,8, isto é R$ 2,80

Se Paulo tinha treze partes do total, então 13 x 0,4 = 5,2, isto é R$ 5,20

O problema foi resolvido graças aos meninos terem prestado atenção na aula, pois este é o objetivo colocar em prática o que se aprende na escola. Ainda eles observaram que a matemática está presente em nossa vida cotidiana.

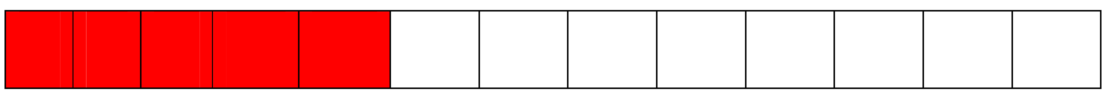
2) Em relação ao texto acima, responda as seguintes perguntas :

a) Qual a razão entre o quilograma de papelão coletado pelo seu Pedro e o coletado pelo seu Paulo antes de prensarem os papelões? $\frac{40}{64}$

b) Está razão pode ser simplificada? Que resultado obteria depois de simplificar? Sim, $\frac{40:8}{64:8}=\frac{5}{8}$

c) Explique o que significa esta razão. Como seria feito o desenho? De cada 5 Kg coletado por Pedro, Paulo coleta 8 Kg.

5 + 8 = 13



d) E se fosse feito o fardo com o total de quilograma que os dois coletaram quanto receberiam cada um? Se o preço por Kg custa R$ 0,10, eles coletaram juntos 104 Kg, 104 x 0,10 = 10,4 ou seja R$ 10,40, dividindo pelas treze partes obteremos 0,80 que corresponde a cada parte. Como Pedro coletou 5 partes do total ele receberia R$ 4,00 e Paulo que coletou 8 partes do total deve receber R$ 6,40.

e) Quanto os dois juntos deixaram de ganhar? R$ 10,40 – R$ 8,00 = R$ 2,40.

f) Quem perdeu mais? R$ 4,00 – R$ 2,80 = R$ 1,20; R$ 6,40 – R$ 5,20 = R$ 1,20. Ninguém.

2) Vamos ver se você entendeu bem a noção de razão que os dois meninos ensinaram.

Analise as reportagens e depois responda as perguntas solicitadas.

Num determinado jornal foi encontrado as seguintes notícias:

Greve dos motoristas de ônibus

Durante a greve , do total de 160
ônibus, apenas 40 saíram
às ruas

Caos no Sistema Penitenciário

Para cada 10 vagas disponíveis
No Sistema Penitenciário Brasilei-
ro existem em média
16 presos.

Olimpíadas

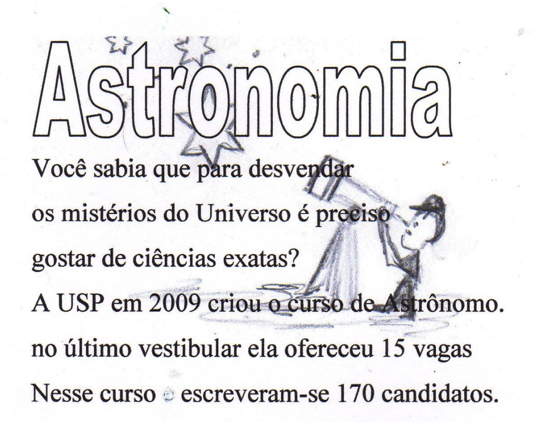
Durante as Olimpiada foram analisados
O desempenho dos jogadores de basquete.
O maior desempenho que um jogador fez numa
partida foi de 20 arremesso
acertar 10 cestas

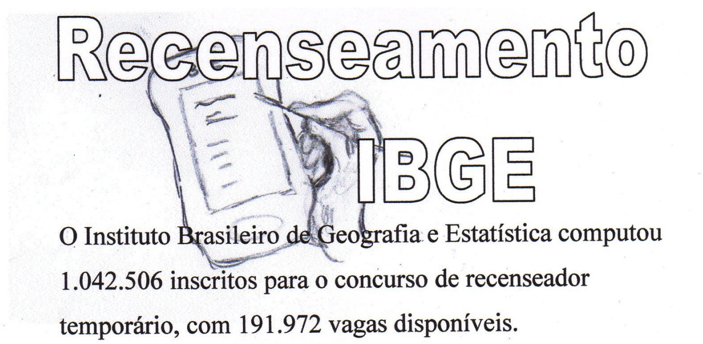
Baixa procura por vaga no Triângulo Mineiro

No dia 03/07/2010, foi realizado o Processo de seleção no IF (Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Triângulo Mineiro), marcado PEla baixa procura dos alunos. Das 165 vagas existentes, só 172 pessoas se inscreveram,

Vestibulando!!

Saiu a relação de candidatos por vaga no mais disputado curso de medicina. Inscreveram-se para esse curso 4.200 candidatos para 1.200 vagas.
A Universidade informou que a relação candidato/vaga é de 7 para 2.





a) Escreva a razão que representa a situação da “Greve dos motoristas de ônibus”. Torne-a irredutível e explique o que significa. $\frac{16\cancel{0}}{4\cancel{0}} = \frac{16:4}{4:4} = \frac{4}{1}$. De cada 4 ônibus apenas 1 saiu as ruas, isto significa que os ônibus parados corresponde ao quádruplo dos que saíram.

b) Analisando a reportagem o “Caos no Sistema Penitenciário”, represente a razão de presos por vaga, simplifique e depois descubra a média de presos por vaga. $\frac{16}{10} = \frac{8}{5} = 8:5 = 1{,}6$

c) Na reportagem da “Olimpíada”, fala do desempenho de um jogador de basquete. Represente esse desempenho através de uma razão, torne-a irredutível e explique o que significa. $\frac{2\cancel{0}}{1\cancel{0}} = \frac{2}{1}$. De cada 2 arremessos o jogador acerta um, ou seja, ele acerta metade dos arremessos.

d) Analisando as reportagens: “Astronomia” e “Baixa procura de vagas no triângulo Mineiro”, escreva a razão que representa candidatos por vaga, respectivamente, simplifique quando precisar e calcule a média por uma vaga. Explique os resultados obtidos. Na primeira reportagem, $\frac{170:5}{15:5} = \frac{34}{3}$. Trinta e quatro candidatos disputando três vagas, perfazendo uma média de 11,3 candidatos por vaga. Na segunda reportagem temos $\frac{172}{165}$ = 1,04, isto é , quase todos os candidatos entrariam.

e) Explique como a Universidade na reportagem “Vestibulando” chegou à razão de “7 para 2”. Candidatos inscrito 4.200, vagas disponíveis 1.200. Fazendo a razão $\frac{42\cancel{00}}{12\cancel{00}} = \frac{42:6}{12:6} = \frac{7}{2}$. Ou seja, a média de candidatos por vaga é 3,5.

f) Represente através de uma razão candidatos por vaga da reportagem “Recenseamento”. Usando a calculadora descubra a média de candidatos por vaga. $\frac{1042506}{191972}$ = 1042506 : 191972 = 5,43 candidatos por vaga.

4) Ronaldinho marcou 36 gols em 24 jogos. Qual foi a sua média de gols por partida? $\frac{36:12}{24:12} = \frac{3}{2}$ = 3 : 2 = 1,5. Em cada 2 jogos ele fez três gols.

5) Para eleição de 2010, foi feita uma pesquisa, em cada 100 pessoas entrevistas, 20 pessoas votariam nulo ou em branco. Qual é a razão entre o número de votos válidos e o número total de votos para eleição de 2010 de acordo com a pesquisa? Simplifique se possível. 100 -20 = 80, $\frac{8\cancel{0}}{10\cancel{0}} = \frac{8:2}{10:2} = \frac{4}{5}$

6) Numa cidade, em cada 500 habitantes, 200 se aglomeram em favelas.Qual a razão entre o número de pessoas que não moram em favelas e o número de pessoas que se aglomeram em favelas? Ache uma razão equivalente que seja irredutível. 500-200 =300, $\frac{3\cancel{00}}{2\cancel{00}} = \frac{3}{2}$

7) Na Escola Doracy Cezarino a turma da 6ª série C(atualmente chamado de 7º ano) é constituído de $\boxed{\qquad}$ alunos, desses são $\boxed{\qquad}$ meninas e $\boxed{\qquad}$ meninos. Qual é a razão irredutível entre o número de meninas e o número de meninos?Pessoal.

8) Nos “Pet Shop” existem muitos aquários para serem vendidos. Kátia queria muito um desses aquários, pois gosta muito de peixes. Em seu aniversário seu pai resolveu presenteá-la com um aquário e levou-a até um Pet shop para o escolher. O vendedor explicou que a água que recebemos em nossa residência é tratada com uma determinada quantidade de cloro para eliminar bactérias e que esse cloro é prejudicial aos peixes. Informou a ela que era necessário colocar gotas desclorificantes para eliminar o cloro da água e só então poderia povoar o aquário. Ele recomendou que ela usasse 6 gotas para cada 30 litros. Escreva a razão que representa as gotas por litro e descubra quantos litros ela precisa para usar apenas uma gota. E depois preencha a tabela. $\frac{6:6}{30:6} = \frac{1}{5}$, em 5 litros devo usar uma gota.

AQUÁRIO(água – litros)	DESCLORIFICANTE (Gotas)
5	1
10	2
15	3
20	4
25	5

9) Explique com suas palavras o que você entendeu por razão? Pessoal.

10) Pesquise em jornais ou na internet reportagens que falam de comparação entre duas grandezas e construa um problema. Pessoal.

6.4 APLICAÇÃO DO CONCEITO DE RAZÃO

6.4.1 ATIVIDADE 1 - Em razões de mesma natureza e natureza diferente

Recursos: TV Pendrive, metro, trena, régua, tabela, encartes de mercados

<u>Sugestão ao professor</u>: reunir os aluno em grupos e pedir que cada grupo meça um pedaço da sala. Relembrar ao aluno que cada unidade de comprimento é dez vezes maior que a imediatamente à sua direita e dez vezes menor que a unidade imediata à sua esquerda. No exercício 1 na letra **e**, o professor deve escolher a escala para o aluno fazer o desenho.O problema 4 pode ser passado na TV Pendrive e feito junto com a classe. Para o problema 6 pedir aos alunos que tragam encartes de supermercados.

1) Usando a trena ou metro você deve medir e anotar o comprimento e a largura de sua sala de aula, o comprimento da janela de sua sala de aula, o comprimento da porta e o comprimento do quadro de giz. Depois resolva as questões pedidas.

   Comprimento da sala: ______ m   largura da sala:________m

   Comprimento da janela:______m

   Comprimento da porta:_______m

   Comprimento do quadro de giz_______m

   a) Qual a unidade de medida que você usou? O metro.
   b) Essa unidade de medida pertence a que tipo de grandezas? E quem faz parte dela? Medida de comprimento. O km, hm, dam, m, dm, cm, mm.
   c) É possível desenhá-las em seu caderno no tamanho real? Por quê? Não, porque não caberia, pois o caderno medimos em centímetro e o que foi medido está em metro.
   d) Usando uma tabela vamos transformar as medidas de metro para centímetro.

Km	hm	dam	m	dm	cm	mm

   e) Agora você deve desenhar as partes de sua sala de aula nas seguintes medidas:

   Comprimento da sala ____cm   largura da sala____cm

   Comprimento da janela:_____cm   Comprimento da porta____ cm

Comprimento do quadro de giz _____ cm

f) O desenho e a medida real fazem parte da mesma grandeza - as medidas de comprimento - mas como não estavam na mesma unidade, para que pudéssemos calcular a razão entre elas era preciso fazer a transformação de unidades, isso você já fez na letra b. Agora faça a razão entre as medidas do desenho e o comprimento real transformado em cm, simplificando e explicando o que significa.

- razão entre o desenho do comprimento da sala e o real:_________________
- razão entre o desenho da largura da sala e o real:_______________________
- razão entre o desenho do comprimento da janela e o real:_______________
- razão entre o desenho do comprimento da porta e o real:________________
- razão entre o desenho do comprimento do quadro de giz e o real:_________

2) Determine as seguintes razões entre grandezas de mesma natureza. Não se esqueça de reduzir a mesma unidade, use a tabela caso ache necessário.

a) 0,005 Km e 25 m = $\frac{5m}{25m} = \frac{1}{5}$

b) 0,2 g e 60 mg = $\frac{200mg}{60mg} = \frac{10}{3}$

c) 26000 ml e 13 l = $\frac{26l}{13l} = \frac{2}{1}$

d) 3600s e 4 h = $\frac{1h}{4h}$

f)1t e 40 kg $= \frac{1000kg}{40kg} = \frac{25}{1}$

3) Com suas palavras escreva o que você entendeu por razões de mesma natureza. Pessoal

4) Quando vamos aos supermercados, padarias, entre outros, encontramos diversas marcas de produtos com pesos diferentes, às vezes até a mesma marca tem pesos diferentes, para sabermos qual é mais barato, precisamos fazer a razão entre o preço por quilograma, ou preço por litro, ou o preço por metro, algumas mercadorias já trazem esses dados, mas é necessário verificarmos se está correto. Sabendo disso, vamos analisar o seguinte problema:

Patrícia foi ao supermercado com sua mãe, e pediu a ela para comprar um pacote de bolacha, a mãe mandou que ela escolhesse. Contente ela foi procurar nas prateleiras da bolacha. Ela é uma menina econômica e aprendeu na escola a importância de verificar o preço pelo peso. Havia dois tipos de bolacha de que ela gostava, a bolacha recheada com chocolate que custava R$ 2,50 o pacote de 400 g , enquanto o pacote recheada com doce de leite saía por R$ 3,00 o pacote de 500g. Ela ficou em dúvida qual era a mais barata, vamos ajudá-la a fazer o cálculo.

Primeiro ela deve transformar os pesos de grama para quilograma

Kg	hg	dag	g
0,	4	0	0
0,	5	0	0

Depois calcular a razão do preço por quilo

$\frac{2,50x10}{0,4x10} = \frac{25,0}{4} = 6,25$ R$/Kg $\frac{3,00x10}{0,5x10} = \frac{30}{5} =$ 6,00 R$/kg

Conclusão ela comprou a bolacha recheada com doce de leite.

5) Digamos que se você gosta muito do chocolate "sonho de valsa" e como bom consumidor, sempre procura ofertas onde está mais barato. Ao assistir a televisão vê dois anúncios de supermercados diferentes fazendo promoção de pacotes com o mesmo peso de "sonho de valsa", no primeiro está vendendo 6 pacotes por R$ 30,00 e no segundo 8 pacotes por R$ 36,00. Faça a razão entre o preço e a quantidade de pacotes e descubra qual é o mais barato, não demore para calcular, quando terminar a conta poderá não ter mais sonho de valsa.

Primeiro supermercado: $\frac{30}{6} = \frac{5}{1}$, cada pacote custa R$ 5,00

Segundo supermercado: $\frac{36}{8} = \frac{4,5}{1}$, cada pacote custa R$ 4,50, é o mais barato.

6) Pesquise nos encartes que vocês trouxeram dos supermercados um mesmo produto de várias marcas e pesos diferentes, organize esses valores na tabela, colocando a fonte e depois responda as perguntas. Não se esqueça de transformar g em Kg e ml em l.

PRODUTO	PREÇO	PESO(Kg, l)	PREÇO/PESO

FONTE:

a) Qual o produto mais barato?

b) O que significa cada uma das razões calculadas?

c) Se dois produtos têm o mesmo preço, como decidir qual o mais barato?

d) Se você calculasse a razão peso/preço ao invés de preço /peso, a razão com maior valor numérico seria o produto mais caro? Explique.

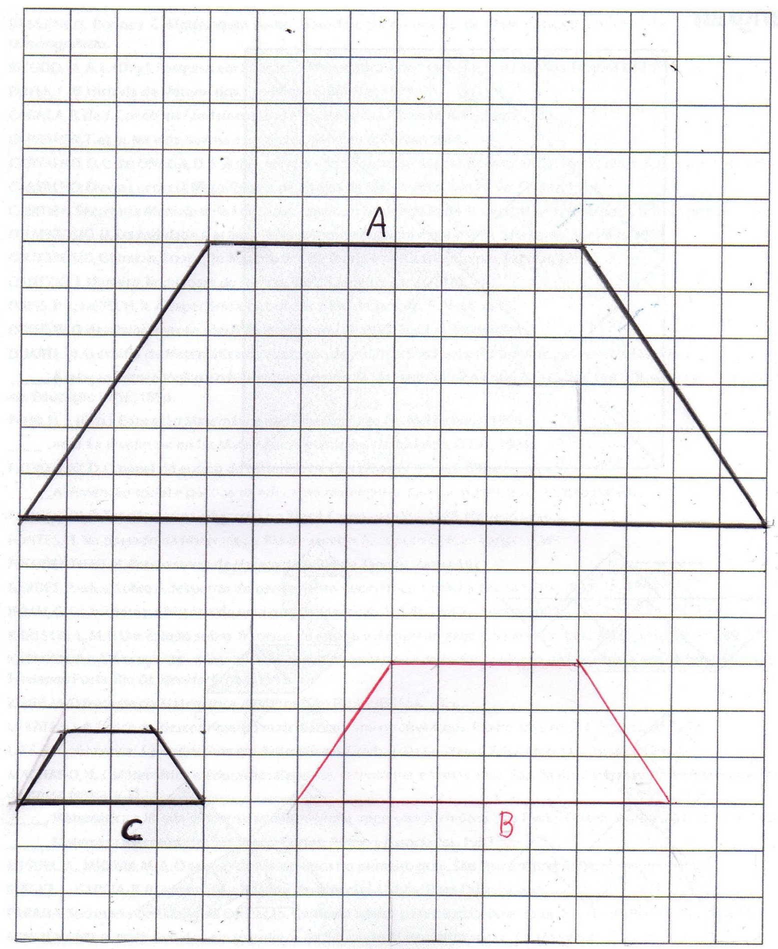
7) As razões usadas nos cálculos dos problemas 4, 5 e 6 são de mesma natureza? Por quê? Não, porque foi comparado preço por quilo, preço por pacote.

8) Você pode concluir que as razões podem ser representadas por comparação de grandezas de mesma natureza, medidas na mesma unidade ou por grandezas de naturezas diferentes.

9) Observe as figuras da malha quadriculada e na própria malha desenhe a figura B, semelhante à figura A e C, sabendo que:

- a figura A é uma ampliação da figura B e a figura C é uma redução da figura B.

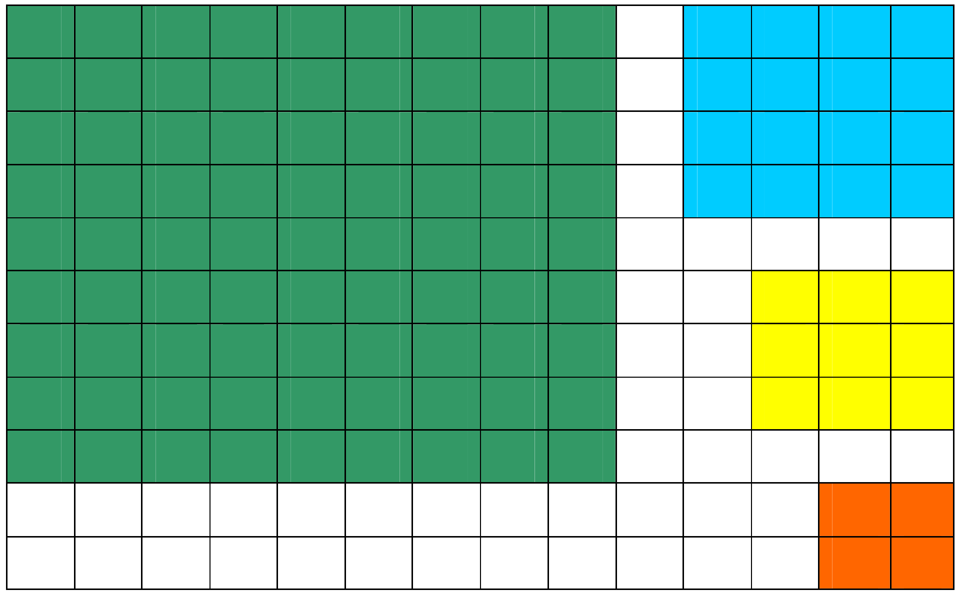
a) Faça o desenho.



b) Determine as razões entre os lados da figura desenhada (B) e os lados da figura ampliada (A). $\frac{16}{8} = 2$, $\frac{6}{3} = 2$, $\frac{8}{4} = 2$

c) Determine as razões entre os lados da figura desenhada (B) e os lados da figura reduzida (C). $\frac{16}{4} = 4$, $\frac{8}{2} = 4$, $\frac{6}{1.5} = \frac{60}{15} = 4$

10) Na malha quadriculada, considerando o segmento u – como uma unidade de medida de comprimento – desenhe quadrados com 2u, 4u, 3u e 9u de comprimento.



10) Observe as figuras desenhadas e responda as perguntas:

a) Qual a razão entre a medida do lado do quadrado com 2u e a medida do lado do quadrado de 4u? Explique. $\frac{2:2}{4:2}=\frac{1}{2}$, o quadrado maior é o dobro do menor

b) O quadrado com 2u de medida de lado é semelhante ao quadrado com 4u de lado? Por quê? Sim, porque todos são quadrados são semelhantes, no caso todas as medidas dobraram.

c) Qual a razão entre a medida do lado do quadrado de 3u e a medida do lado do quadrado de 9u? Explique. $\frac{3:3}{9:3}=\frac{1}{3}$, o quadrado maior é o triplo do menor

d) Calcule o perímetro e a área dos quatro quadrados.

Perímetros: 2u+2u+2u+2u=8u , 3u+3u+3u+3u=12u, 4u+4u+4u+4u = 16u, 9u+9u+9u+9u =36u

Áreas: 2u x2u = $4u^2$, 3ux3u = $9u^2$, 4u x4u = 16 u^2 , 9ux9u = 81 u^2

e) Calcule a razão entre os perímetros dos quadrados da letra a e o perímetro dos quadrados da letra b. Letra a: $\frac{8:8}{16:8}=\frac{1}{2}$ Letra b: $\frac{12:12}{36:12}=\frac{1}{3}$

f) Calcule a razão entre a área dos quadrados da letra a e a área dos quadrados da letra b. Letra a: $\frac{4:4}{16:4}=\frac{1}{4}$ Letra b: $\frac{9:9}{81:9}=\frac{1}{9}$

g) Que conclusão você chegou? Que razão entre as medidas dos lados dos quadrados é a mesma que a razão entre os perímetros dos quadrados. E a razão entre as áreas dos quadrados não é igual à razão entre as medidas dos lados, mas, sim igual ao quadrado da razão entre as medidas dos lados.

.

6.4.2 ATIVIDADE 2 – Em razões constantes

Recursos: figuras geométricas de cartolina ou papel sulfite (quadrado ou triângulo), material sucata de forma circular, fita métrica, calculadora, geoplano circular

Sugestão ao professor: relembrar equação, usar a calculadora mostrando ao aluno que quanto mais casas depois da vírgula no valor de pi mais preciso fica o resultado. Relembrar o que é triângulo equilátero, diâmetro. Construir com os alunos o pentágono regular usando compasso, transferidor.

1) Cada um tem dois quadrados um maior com 8 cm de lado e outro menor com 4 cm de lado, façam um dobra nas figuras de modo que transforme os quadrados em dois triângulos iguais, depois vinque bem essa linha e por último responda as perguntas:

h) Como se chama essa linha que você vincou, dividindo o quadrado em dois triângulos iguais? Meça-a. Chama-se diagonal. No quadrado maior a diagonal mede aproximadamente 11,3 cm e no quadrado menor a diagonal mede aproximadamente 4,2 cm .

i) Qual é a razão entre a medida da diagonal do quadrado menor e a medida do lado? $\frac{4{,}23}{3} = 1{,}41$

j) Qual é a razão entre a medida da diagonal do quadrado maior e a medida do lado? $\frac{11{,}3}{8} = 1{,}41$

k) Que conclusão você chegou? Que em todo quadrado, não importando o tamanho, a razão entre a medida da diagonal e a medida do lado tem quociente igual e seu valor é aproximadamente 1,41.

l) Ao compararmos dois elementos do quadrado, achando a razão entre eles e mesmo alterando o tamanho o resultado permanece o mesmo, essa razão é chamada de razão constante . Podemos então escrever: $\frac{\text{medida da diagonal}}{\text{Medida do lado}} \equiv 1{,}41$

2) Com as tempestades constantes e a força do vento uma torre de telefonia celular de 30 metros caiu, a torre foi reerguida, e para evitar acidentes eles prenderam 3 cabos de aço no alto da torre e esticaram até o plano de sua base. Um desses cabos é esticado do topo da

torre até um ponto de 30 m do centro da base. Qual é o comprimento aproximado desse cabo? Se todos os cabos estivessem esticados na mesma distância, formando a diagonal do quadrado, quantos metros de cabo aproximadamente os funcionários usariam? Faça o esboço da situação através de um desenho.

$\frac{x}{30} = 1{,}41 \rightarrow$ x= 42,3 m. Se multiplicar por 3 eles usariam aproximadamente126,9 m de cabo.

3) Com os dois triângulos equiláteros um maior com 8 cm de lado e outro menor com 4cm de lado, dados, façam o que se pede:

a) Dobrar o triângulo em duas partes iguais, formando dois triângulos e vincar.

b) Como é chamada essa linha que vai do vértice a base do triângulo? Meça-a. Altura e mede aproximadamente no triângulo menor 3,45 cm e no triângulo maior 6,9 cm.

c) Qual é a razão aproximada entre a medida aproximada da altura e a medida do lado do triângulo maior? $\frac{6{,}9}{8} = 0{,}8625$

d) Qual é a razão aproximada entre a medida aproximada da altura e a medida do lado do triângulo menor? $\frac{3{,}45}{4} = 0{,}8625$

e) O que você concluiu? Que não importa o tamanho do triângulo equilátero a razão entre a medida da altura e a medida do lado é uma constante de aproximadamente 0,8625.

f) Então podemos escrever: $\frac{\text{medida da altura}}{\text{Medida do lado}} = 0{,}86$

4) Dois amigos fanáticos por jogos de futebol resolveram assistir aos jogos da copa do mundo de 2010 que foi na África. Economizaram dinheiro, mas se eles pagassem o hotel não poderiam assistir a todos os jogos. Como eles eram aventureiros e tinham sido escoteiros, resolveram construir uma barraca do tipo dos escoteiros, pela facilidade em armá-las e por serem confortáveis. Eles armaram a barraca antes de viajar para testá-la e perceberam que ela tinha a forma de um triângulo equilátero com 2,15 m de altura. Faça um esboço da barraca e depois responda as perguntas.

a) Qual é a largura dessa barraca? Em sua opinião ela é espaçosa? $\frac{2{,}15}{l} = 0{,}86 \rightarrow$ l = 2,5 m

b) E se a medida do lado fosse 3 m, qual seria a altura dessa barraca? $\frac{h}{3} = 0{,}86 \rightarrow h = 2{,}58m$

5) Com os objetos circulares (tampas, disquete, entre outros), façam o que se pede: (atividade pessoal)

a) Com um barbante medir o contorno de dois ou mais objetos circulares..

b) Esticar o barbante e com o auxilia de uma fita métrica e medi-los, anotar o resultado encontrado.

c) Encontre o centro das peças circulares que vocês mediram o contorno. Se o aluno tiver dificuldade, o professor deve auxiliá-lo, é fundamental trabalhar bem esse conceito.

d) Medir a distância de uma extremidade a outra do objeto circular passando pelo centro, essa medida chamamos diâmetro, e anotar.

e) Agora encontre a razão entre o comprimento dos objetos circulares que você mediu e seus respectivos diâmetros considerem duas casas depois da vírgula. Pode usar a calculadora, não se esqueça de anotar o resultado.

f) A que conclusão você chegou? Quando dividimos o comprimento de uma circunferência pelo seu diâmetro encontramos um valor constante para qualquer tamanho da circunferência, esse valor é de aproximadamente 3,14.

g) Então podemos escrever: $\frac{\text{comprimento da circunferência}}{\text{Diâmetro}} = 3{,}14$

h) Esse número aproximado que você encontrou de 3,14 é representado pela letra grega pi cujo símbolo é π.

6) Nas olimpíadas existe uma medida oficial do diâmetro de uma cesta de basquete que é de 39 cm. Sabendo disso calcule o aro das cestas de basquete que é permitido nas olimpíadas.

$$\frac{\text{comprimento da circunferência}}{39} = 3{,}14 \rightarrow 39 \text{ x } 3{,}14 = 122{,}46 \text{ cm}$$

7) Seu José é carrinheiro, dá um duro danado, mas também é um grande artista, com algumas peças que ele encontra jogadas no lixo aproveita para fazer suas esculturas. Um dia desses ele encontrou um disco e resolveu medir o comprimento que era de 94,2 cm a medida exata de que ele precisava para fazer um escudo. Com o conhecimento que você aprendeu determine o diâmetro dessa peça circular.

$$\frac{94{,}2}{d} = 3{,}14 \rightarrow 94{,}2 : 3{,}14 = 30 \text{ cm}$$

8) De dois em dois, usando uma fita métrica, façam as seguintes medidas um do outro, não se esquecendo de preencher a tabela e depois responder o que se pede:

a) Medir do ombro ao dedo (braço inteiro); do cotovelo até o dedo; da cintura até a cabeça, o tórax, a altura da cabeça e a altura da cabeça até a linha das sobrancelhas.

Alunos(as)	Medida do ombro até o dedo	Medida do cotovelo até o dedo	Medida da cintura até a cabeça	Medida do tórax	Altura da cabeça	Altura da cabeça até a linha da sobrancelha

b) Calcule a razão entre a medida do ombro ao dedo e a medida do cotovelo até o dedo.

c) Calcule a razão entre a medida da cintura até a cabeça e a medida do tórax.

d) Calcule a razão entre a altura da cabeça e altura da cabeça até a linha das sobrancelhas

e) A que conclusão você chegou? Que apesar dos diferentes tamanhos as razões foram de aproximadamente 1,618.

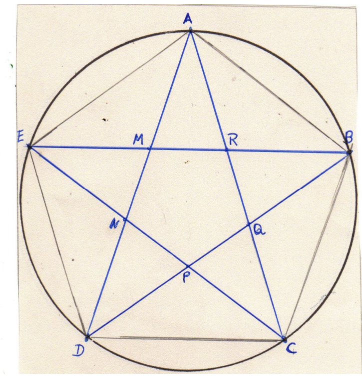
f) Esse número aproximado que você encontrou é denominado número de ouro chamado de phi , representado pela letra grega ϕ.

9) Imagine agora que vocês fazem parte da comunidade “Pitagórica” e vão estudar como os gregos fizeram a 500 anos antes de Cristo o pentágono regular estrelado. Usando o geoplano circular, façam o que se pede:

a) O que é um pentágono? Construam-no no geoplano. É uma figura plana de cinco lados iguais.

b) Dentro do pentágono construído, façam uma estrela de cinco pontas. Como chamamos essa estrela? Chamamos de pentágono regular estrelado.

c) Vamos fazer um esboço do desenho original no papel e depois medir no geoplano os segmentos $\overline{AC}$, $\overline{AQ}$, $\overline{AR}$.



$\overline{AC}$ =18,9 cm, $\overline{AQ}$ = 11,4 cm, $\overline{AR}$ = 7 cm

d) Usando essas medidas, calcule as razões com uma casa decimal.

$$\frac{\overline{AC}}{\overline{AQ}} = \frac{18,9}{11,4} = 1,6$$

$$\frac{\overline{AQ}}{\overline{AR}} = \frac{11,4}{7} = 1,6$$

e) O que você concluiu? Que as razões dos segmentos são constantes. Os Pitagóricos descobriram a razão áurea.

6.4.3 ATIVIDADE 3 – Em razões na atualidade

Recursos: material para construir o metro quadrado (isopor, madeira, arame, rolo de papel Higiênico (o cilindro que enrola o papel), dentre outros), trena ou metro linear, calculadora, geoplano circular, mapas, internet, bacia de plástico, 1 garrafa pet de 2 litros, 1 garrafa de água mineral 500 ml

<u>Sugestão ao professor</u>: se construir com rolo de papel higiênico você ocupará para cada metro aproximadamente 10 rolos. Explicar para o aluno que calcular quantos metros quadrados da sala de aula é o mesmo que calcular a área.. A pesquisa da escala pode ser no livro didático ou pela internet

1) Com o material que cada grupo trouxe, vamos construir o metro quadrado, mas antes de construir-lo, responda:
   a) O que significa quadrado? Uma figura que tem 4 lados iguais.
   b) E um metro? É uma medida de comprimento que tem 100 cm
   c) Conclua o que é um metro quadrado e construa-o. É uma figura quadrada cujos lados medem um metro
2) Agora que você já construiu o metro quadrado pode testar esse instrumento respondendo as seguintes perguntas:

a) Quantos alunos cabem em pé dentro desse metro quadrado? Estimativa do aluno.

b) Quantos alunos cabem sentados na carteira nesse metro quadrado?Pessoal

c) Quantos metros quadrados têm a nossa sala de aula? E quantos alunos?Pessoal

d) Quantos alunos cabem, em média, dentro da sala de aula se todos ficassem em pé sem as carteiras? Pessoal

e) E com as carteiras? Pessoal

f) Existe diferença nas respostas "d" e "e"? Justifique. Pessoal

g) Represente a razão entre o número de alunos da sua sala de aula e o total de metros quadrados da sala de aula (área). Pessoal

3) Pesquise como devemos chamar a razão entre o número de habitantes e a área. Represente essa razão. Devemos chamar de Densidade Demográfica = $\frac{\text{número de habitantes}}{\text{Área de um território}}$

4) Agora que você já sabe o que é densidade demográfica e fez uma estimativa de quantas pessoas cabem por metro quadrado, pode ajudar a diretora a resolver o seguinte problema: a diretora da Escola quer fazer a "Festa da Primavera", mas está em dúvida quantas pessoas pode convidar, pois na escola tem dois pátios, o menor e o maior. Ela tem medo de trazer muita gente e criar confusão. Agora é sua vez:

a) Meça os dois pátios da escola. Pessoal

b) Calcule a área dos dois pátios. Pessoal

c) Sabendo quantas pessoas cabem por metro quadrado aproximadamente, calcule quantas pessoas cabem no pátio menor e no pátio maior. Pessoal

d) Calcule a área total dos dois pátios e o total de pessoal que poderão ser convidadas. Pessoal

5) No estado do Rio de janeiro há 6.186.710 habitantes e 1.182,296 Km^2 se área. Qual a média de habitantes por quilômetros quadrados? $\frac{6186710}{1182{,}296}$ = 5.232,7 hab/km^2

6) Faça a seguinte pesquisa:

a) Quantos habitantes têm em Curitiba? 1851215 hab

b) Qual é a área da cidade de Curitiba? 434,967 km^2

c) Calcule a densidade demográfica da cidade de Curitiba. $\frac{1851215}{434{,}967}$ = 4255,98 hab/km^2

7) Pesquise em suas atividades as medidas do comprimento e a largura de sua sala de aula, depois meça a altura de sua sala.

a) Comprimento da sala de aula: ____________________

b) Largura da sala de aula:_________________________

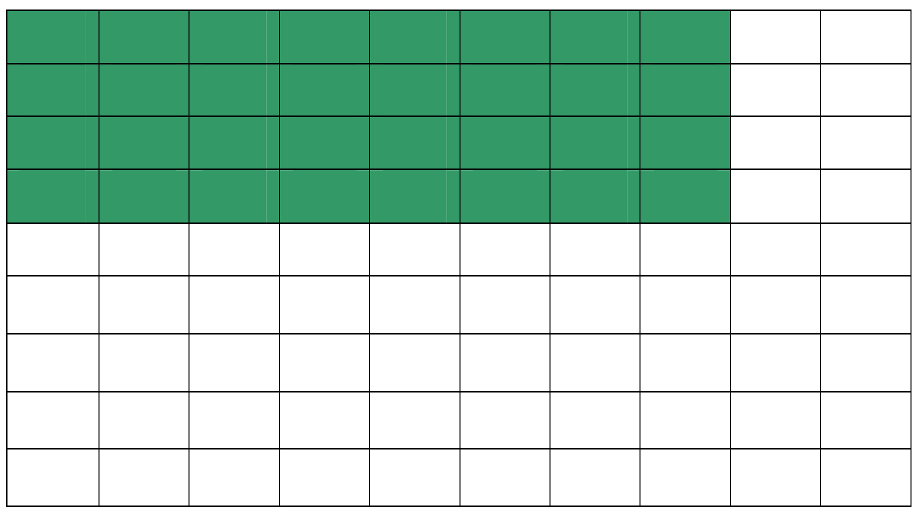
c) Altura da sala de aula:__________________________

8) Agora você deve desenhar as seguintes figuras: o chão da sala de aula, a parede da frente e fundo e as laterais. Você já aprendeu que as medidas reais não cabem no papel é preciso reduzir o tamanho, para isso é necessário saber qual a escala que será feita o desenho. Antes de desenhar pesquise o que é escala, depois faça o desenho na escala 1:100 e explique o que significa. Escala é a razão entre a medida do desenho pela medida real, ou seja, $\text{Escala} = \frac{\text{medida do desenho}}{\text{Medida real}}$

Um está para cem, significa que em cada 1 cm do desenho corresponde a 100 cm do real. Desenho pessoal

9) Construa a maquete dessa sala, desconsiderando as janelas e a porta. Pessoal

10) Observe o retângulo desenhado na malha quadriculada



Quais seriam as novas medidas se:

a) fosse ampliado na escala de 2 para 1? Desenhe na malha quadriculada. 16cm por 8cm

b) fosse reduzido na escala de 1 para 2? Desenhe na malha quadriculada. 4 cm por 2 cm.

11) Em 2016 as Olimpíadas serão no Rio de janeiro. Para que possa assistir a alguns jogos deve fazer uma poupança, é bom começar logo a poupar. Você já pode ir fazendo algumas pesquisas para verificar possíveis gastos. Um deles é descobrir a distância entre Curitiba e o Rio de janeiro. Com auxílio de um mapa faça o que se pede:

a) Meça em centímetro a distância de Curitiba ao Rio de Janeiro. Depende do mapa utilizado

b) Pesquise a escala usada no mapa. Depende do mapa utilizado

c) Descubra a distância real. Multiplica a distância medida no mapa pela escala e transforma em Km. 702 km

12) As portas das salas de aulas das escolas têm o tamanho padrão (medida real) de 0,80 m por 2,10 m. Desenhe essa porta nas seguintes medidas 8 cm por 21 cm e descubra qual a escala que você usou para fazer o desenho. Não esqueça de fazer as transformações.

0,80 m = 80cm, 2,10 m = 210 cm. $\frac{8:8}{80:8} = \frac{1}{10}$, $\frac{21:21}{210:21} = \frac{1}{10}$, a escala foi de 1:10.

13) Faça um pequeno esboço do trajeto de sua casa até a escola. Você pode usar qualquer escala desde que o tamanho caiba em seu caderno. Compare com seus colegas e responda: (respostas pessoais)

a) Qual a distância de sua casa até a escola? Se você não sabe, pesquise na internet nos mapas da cidade.

b) Esse percurso que você faz é o mais longo ou o mais curto?

c) Quanto tempo você leva para percorrer esse percurso?

d) Como você já sabe a distância percorrida e o tempo, você pode descobrir qual é a sua velocidade, basta fazer a razão entre a distância e o tempo. Faça o cálculo e descubra sua velocidade média.

14) Você já descobriu qual a distância entre Curitiba e Rio de Janeiro que é de 702 Km Se você e sua família resolverem ir para o Rio Janeiro de carro nas Olimpíadas, descubra qual a velocidade média que esse carro deve desenvolver para que vocês façam o percurso em 7 horas. Não esquecendo que a velocidade média é a razão entre o deslocamento, em quilômetros (Km), e o tempo gasto nesse percurso, em horas (h). $\frac{702Km}{7h} =$ 100,2 Km/h

15) A estrela alfa de centauro está a 4,3 anos-luz daqui significando que a luz dessa estrela, viajando a velocidade de 300.000 Km/s (no vácuo), leva 4,3 anos para chegar até nós. Você saberia dizer quanto tempo leva a luz do sol para chegar até nós, sabendo que a distância média da entre a Terra e o Sol é de 150.000.000 Km e a velocidade é de 300.000 Km/s.Calcule.150.000.000 : 300.000 = 500 s

16) Observe a tabela abaixo, que indica o IMC a partir da qual a criança tem sobrepeso ou é considerada obesa. Depois resolva as questões.

Tabela de IMC infantil

Idade (anos)	IMC – masc. Sobrepeso	IMC – fem. Sobrepeso	IMC – masc. Obesidade	IMC – fem. Obesidade
9	19,1	19,1	22,8	22,8
9,5	19,5	19,5	23,4	23,5
10	19,8	19,9	24	24,1
10,5	20,2	20,3	24,6	24,8
11	20,6	20,7	25,1	25,4
11,5	20,9	21,2	25,6	26,1
12	21,2	21,7	26	26,7
12,5	21,6	22,1	26,4	27,2

Fonte: Folha de São Paulo, 17/06/2004. Folha Equilíbrio.

a) Para descobrir se você está incluído nessa tabela precisa preencher primeiro algumas informações. Pessoal

- sua idade é:_______________

- seu sexo é _______________

- seu peso é _______________

- sua altura mede ___________

b) Agora você pode verificar em que situação se encontra de acordo com sua idade, basta calcular a razão entre seu peso (Kg) e sua altura (m) elevada ao quadrado (peso/(altura)^2= ICM). Faça os cálculos e registre sua situação. Pessoal.

<u>Sugestão ao professor:</u> pesquisar com os alunos na internet o IMC de acordo com a faixa etária de sua sala, fazer tabelas, gráficos sobre a situação de obesidade em sua sala e discutir com os alunos possíveis soluções.

17) Num determinado programa de televisão existia um quadro onde alguns físicos faziam algumas experiências. Numa dessas experiências eles fizeram uma competição

com alguns artistas para ver quem acertava os corpos que flutuariam ou não na água. Dando a seguintes dicas: "Os corpos de densidade maior que 1 afundam na água e os corpos de densidade menor que 1 flutuam na água". E a densidade é a razão entre a medida da massa e a medida do volume. Vamos realizar essa experiência usando uma bacia com metade de sua capacidade com água e imaginando que é o mar.

a) Primeiro vamos colocar a garrafa vazia de 500 ml, tampada. O que aconteceu? Por quê? Ela flutua, porque dentro dela só tem ar.

b) Vamos colocar uns 100 ml de água e algumas pedras, fechamos e colocamos na água. O que você percebe, por quê? Afunda um pouco, porque o peso aumenta, mas não altera o volume.

c) Agora é a vez da garrafa Pet de 2 litros, vamos primeiro colocar a mesma quantidade de água que colocamos na outra garrafa e as pedras para depois colocarmos sobre a água. O que você observou? Sabe dizer por quê? Flutua mais que a anterior, porque aumenta o volume, mas o peso é praticamente o mesmo.

d) Qual das garrafas possui densidade maior, a do item b ou c?Justifique. A garrafa do item b afunda mais, porque possui tamanho menor e o peso fica mais concentrado, fazendo sua densidade mais elevada do que o item c. Flutuar está relacionado com sua densidade que deve ser menor que a da água. Isso é aplicado aos navios para que não afundem.

18) Calcule a densidade de um pedaço de ferro sabendo que ele tem 30 cm^3 de volume e levado à balança, encontramos uma massa de aproximadamente 234 g. depois de calculada a densidade qual a sua conclusão, o ferro flutua ou não na água. $\frac{234g}{30cm^3}$ = 7,8 g/ cm^3, como a densidade é maior que 1g/ cm^3 significa que ele afunda na água.

19) Você já ouviu a seguinte frase: "As mulheres recebem 25% do salário que os homens recebem"? Quem recebe mais os homens ou as mulheres? O que significa a frase? O homem ganha mais. $\frac{25:25}{100:25} = \frac{1}{4}$, significa que para cada R$ 4,00 que o homem ganha a mulher ganha R$ 1,00.

20) Numa pesquisa eleitoral, sendo impossível entrevistar todos os eleitores os pesquisadores escolhem um grupo de pessoas como "amostra" de todo o eleitorado. Pela quantidade de votos desse pequeno grupo, pode-se saber qual a intenção de voto de todo o eleitorado. Imaginemos que você está sendo contratado (a) pela "*Data folha*" para entrevistar os alunos da Escola Doracy a respeito da intenção de votos para a eleição de governador do Estado do Paraná. Primeiro você deve fazer a pesquisa e preencher a tabela e depois responder as questões. (repostas pessoais)

CANDIDATOS	VOTOS DOS ELEITORES
Branco	
Nulos	
Total de votos	

FONTE:

a) Ache a razão irredutível entre os votos dos eleitores e o total de entrevistados.

b) Transforme as razões em números decimais

c) Transforme as razões em porcentagem, multiplicando por 100.

d) Construa um gráfico de setores, para isso, você deve multiplicar a porcentagem por 360°, encontrando o grau correspondente a porcentagem.

6.5 BIBLIOGRAFIA

6.5.1 REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ANDRINI, A.; VASCONCELLOS, M.J. **Praticando matemática.** 6ª série São Paulo: Editora do Brasil, 2002

BIANCHINI, E.; PACCOLA, H. **A matemática tem razão.** São Paulo: Moderna, 2000.

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e realidade**. 6ª série.5. ed. São Paulo: Atual, 2005

ISOLANI, C. M. M.; MIRANDA, D. T. L.; ANZZOLIN, V. L. A.; MELÃO, W. S. **Matemática:** 6ª série do Ensino Fundamental. 2. ed. Curitiba: Módulo, 2002.

MATSUBARA, R.; ZANIRATTO, A .A.**Big Mat - matemática:** história, evolução, conscientização, 6ª série. 2. ed. São Paulo: IBEP, 2002.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares do estado do Paraná.** Curitiba: SEED, 2008.

SCHLIEMANN, A. D.; CARRAHER, D. W. Implicações pedagógicas. In: SCHLIEMANN, A. D.; CARRAHER, D. W.; SPINILLO, A. G.; MEIRA, L. L.; FALCÃO, J. T. R.;

RÉGNIER, N. A. **Estudos em psicologia da educação matemática.** Recife: Ed. Universitária da UFPE, 1997, p.33-37.

6.5.2 REFERENCIA ONLINE

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA. In: EDUCAR. Disponível em:
< http://www.educar.s.usp.br/licenciatura/2003/hm/page03htm>. Acesso em 25/11/2009

NETO, A. R. **Razão(2) aplicações praticas.** Disponível em:
< http://educacao.uol.com.br/matematca/razao-aplicacoes-praticas.jhtm> Acesso em 25/05/10

WIKIPÉDIA, A ENCICLOPÉDIA LIVRE. Disponível em:
<http://www.wikipedia.org/wiki/Curitiba.> Acesso em 19/07/10

WIKIPÉDIA, A ENCICLOPÉDIA LIVRE. Disponível em:
<http://www.wikipedia.org/wiki/razão/proporção> Acesso em 25/11/2009