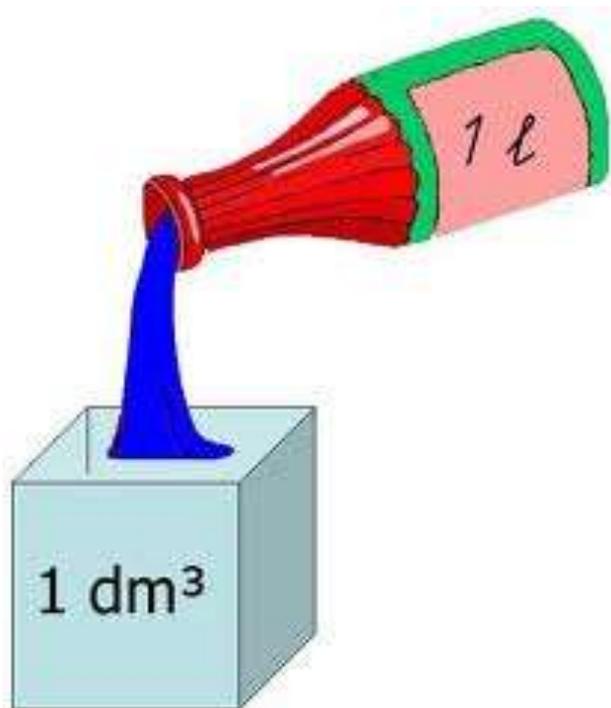


FORMAÇÃO CONTINUADA EM MATEMÁTICA

Matemática 2º ano – 3º Bimestre/2012

Plano de Trabalho 2

**Volume ou Capacidade? Trabalhando com
embalagens.**



Cursista: Rejane Pereira de Carvalho

Tutora: Maria Cláudia Padilha Toster

1 – INTRODUÇÃO

Esse roteiro de trabalho foi preparado para aplicação em quatro tempos de aula. A proposta do curso é a de que os roteiros sejam utilizados em sala e postados os resultados com as devidas análises, dentro do meu planejamento para esse mês, não poderia me estender. Temos uma semana de avaliações (provões), semana de recuperação e revisão para o Saerjinho.

O estudo do volume do prisma e do cone foi passado para os alunos através de exercícios, exemplos, comparações e os alunos não tiveram dificuldades em entender. E acredito que demonstrar a razão entre o volume de um cone e um cilindro de mesma base e mesma altura é de 1 para 3, explicação para o entendimento da fórmula do cálculo de volume também não apresenta muitas dificuldades.

Mas um problema simples, passado em um teste, teve menos de 50% de acertos da turma: *Em uma piscina com 90 cm de altura, 1 metro e meio de largura e 2 metros de comprimento, qual a capacidade máxima de água, em litros, dessa piscina? A dificuldade? Trabalhar com as conversões entre os múltiplos e submúltiplos do metro e transformar a cubagem em litros.*

Esse é um problema que realmente é significativo para o aluno. Na academia que eu frequento uma funcionária estava fazendo um curso de manutenção de piscina e me pediu ajuda com os problemas de matemática do curso. Esse curso foi pago pela academia para que a mesma cuidasse da piscina da hidroginástica. O curso, além da prática, ensinava, através de problemas, as proporções de produtos químicos para serem usados na água de acordo com a quantidade. E essa quantidade é calculada através das medições das dimensões da piscina.

Dessa forma, achei que esse roteiro seria uma boa forma de revisar unidades de medida de volume e, apesar de utilizar um prisma para essa atividade (caixa de leite e de sapatos) e nesse bimestre o conteúdo ser pirâmide e cone, acredito que o trabalho seja de grande utilidade para o entendimento do cálculo de volumes desses sólidos, já que não há sentido medir volume apenas por medir. Sei que deveria ser ao contrário, ao estudar volume ter como pré-requisito unidades de medidas, mas esse seria um estudo revisão e fixação de conteúdo, e acredito que aluno irá entender melhor os dois conteúdos.

Complementando meu plano de curso e tentando manter a mesma linha de raciocínio, temos a atividade 2, onde os alunos poderão desenvolver, além dos conceitos de medidas de volume e capacidade, o conceito de massa e densidade.

2 – DESENVOLVIMENTO

Atividade 1 – Diferença entre volume e capacidade.

Habilidade Relacionada: H25 - Resolver problemas envolvendo noções de volume.
H18 – Estimar a medida de grandeza utilizando unidades de medidas convencionais ou não.

Pré-requisitos: Cálculo de volume de sólidos geométricos.

Duração: 100 minutos

Recursos Utilizados: Régua ou trena, caixa de leite vazia e calculadora.

Organização da Turma: Grupos.

Objetivos: Os alunos têm dificuldades em calcular a capacidade de um sólido. Essa atividade tem por objetivo fazer com que o aluno assimile esse conceito de forma concreta e entenda a diferença entre volume e capacidade. Entendam também o que é m^3 e consigam fazer as mudanças entre os múltiplos e submúltiplos.

Metodologia:

Uma aula antes solicite aos alunos que tragam o material (caixa de leite, régua ou fita métrica, calculadora). Com a turma dividida em grupos, comece orientando-os conforme abaixo:

1 – Faça a medida das dimensões de sua caixa de leite e calcule o seu volume.

O professor tem que lembrar aos alunos que não acharão valores exatos devido ao fato de ser papelão da embalagem muito grosso.

$$9,7\text{cm} \times 6,3\text{cm} \times 16,4\text{cm} = 1.002\text{cm}^3$$

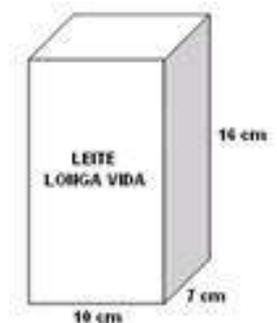


Imagem obtida do site:

http://crv.educacao.mg.gov.br/SISTEMA_CRV/index.aspx?ID_OBJETO=42262&tipo=ob&cp=B53C97&cb=&n1=&n2=Orienta%C3%A7%C3%B5es%20Pedag%C3%B3gicas&n3=Fundamental%20-%206%C2%BA%20ao%209%C2%BA&n4=Matem%C3%A1tica&b=s

2 – Observando as informações da embalagem, quantos litros de leite temos? E em mililitros (ml)? **1 litro ou 1.000 ml**

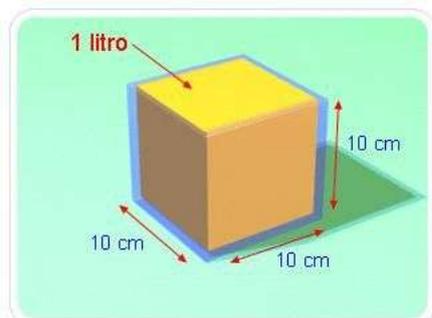


Imagem obtida no site:
<http://matematicamentechovendo.blogspot.com.br/2012/08/que-stao-1b-resposta.html>

Se a caixinha fosse um cubo com as arestas medindo 10 cm você teria o mesmo volume da caixa de leite, 1000cm^3 e caberia a mesma quantidade de leite, 1.000 ml ou 1 litro. Sabemos que 10 cm é igual a 1 dm, logo, uma caixa com volume de 1dm^3 equivale a 1 litro.

3 - Se você tivesse que acondicionar essas caixas de leite em uma prateleira com as seguintes dimensões: 200 cm de largura x 30 cm de profundidade x 40 cm de altura, quantas caixinhas caberiam?

$$V_{\text{caixa leite}} = 1.000\text{cm}^3$$

$$V_{\text{prateleira}} = 240.000\text{cm}^3$$

Logo, caberiam 240 caixas de leite



Imagem retirada do site:
<http://veja.abril.com.br/noticia/economia/antes-so-tetra-pak-inova-para-combater-concorrentes>

4 – Ao fazer o cálculo anterior, foi necessário:

Multiplicação das dimensões da prateleira ÷ multiplicação das dimensões da caixa pequena

O que foi mais relevante nesse problema: as dimensões da caixa de leite ou a quantidade de leite dentro dela? Percebe-se que a resposta é as dimensões da caixa. Então o que foi calculado, o volume ou a capacidade da caixa de leite? E da prateleira?

Caixa de leite = Volume, pois precisamos quantificar o espaço que ela ocupará na prateleira.
Prateleira = Capacidade, pois precisamos quantificar a quantidade de caixas de leite que ela é capaz de acondicionar.

5 – Quando você compra o leite o que é mais importante: o tamanho da caixa ou quantidade em litros que vem nela? Se você respondeu a quantidade de litros, está corretíssimo. E para saber essa quantidade o que precisa ser calculado: o volume ou a capacidade?

A capacidade

Logo:

A diferença entre o volume e capacidade da embalagem é que ao determinar o volume (produto entre as medidas externas do sólido) tem-se a medida que o sólido ocupa no espaço; e determinando o volume interno, tem-se a capacidade. A unidade de medida do volume é o cúbico e para capacidade, também pode ser utilizado o litro.

Biembengut – Pg 43.

A capacidade de um recipiente é o espaço nele disponível para conter coisas.

Antigamente, os instrumentos para medir capacidade eram objetos que o homem encontrava, de acordo com as regiões: cabaças, conchas, cascas de ovo etc. Esses objetos variavam, pois havia cuias de todos os tamanhos.

Surgiu, então, a preocupação de encontrar uma medida que servisse de padrão para que vendedores e compradores pudessem saber quanto realmente estavam negociando.

Uma das primeiras unidades de capacidade foi utilizada na Babilônia e era um cubo oco. Para medir a capacidade de um certo recipiente, enchia-se o cubo com determinado produto, em geral com água, e verificava-se quantas vezes o conteúdo do cubo cabia no recipiente dado.

6 – Em um cubo com 1 metro de aresta, qual a capacidade, em litros? Lembre-se que em 1 dm^3 cabe 1 litro. Quantos cubinhos de 1 dm^3 cabem em um cubo com 1 m^3 ?

O m^3 é unidade de medida-padrão para volume no sistema métrico decimal. E vimos que em 1 m^3 equivale a 1.000 dm^3 , certo?

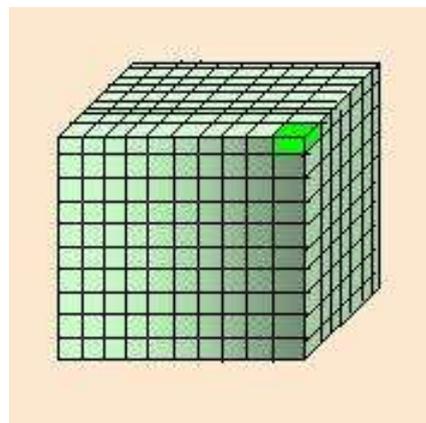


Imagem obtida no site:
<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/medidas-de-grandezas-fundamentais/medidas-de-grandezas-fundamentais.php>

Sabemos que para passar uma medida linear (comprimento) de metros para decímetro, aumentamos um zero porque o decímetro é o metro dividido em 10 partes. De metro para centímetros aumentamos dois zeros, pois o centímetro é o metro dividido em 100 partes.

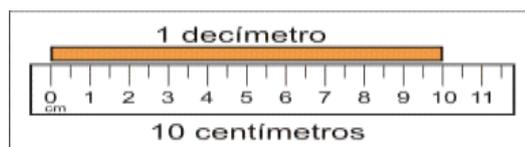
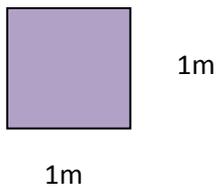


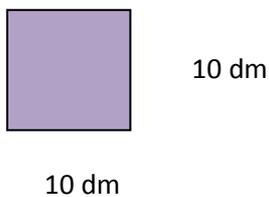
Imagem obtida no site:
http://fisicaesencialinolvidableparanuestros.blogspot.com.br/2010_06_01_archive.html

Para unidade de medida de área: de m^2 para dm^2 aumentamos 2 zeros, veja:



m^2 é a área de um quadrado de lado medindo 1m: Área = $1m \times 1m = 1m^2$

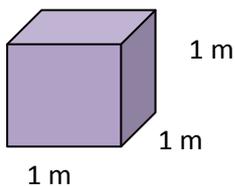
Se o mesmo quadrado for medido em dm, temos $1m = 10 dm$, então:



dm^2 é a área de um quadrado de lado medindo 10 dm: Área = $10 dm \times 10 dm = 100 dm^2$

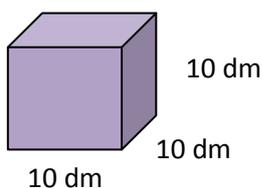
Logo, $1 m^2 = 100 dm^2$

Para unidade de medida de volume: de m^3 para dm^3 aumentamos 3 zeros, veja:



m^3 é o volume de um cubo de aresta medindo 1m: Volume = $1m \times 1m \times 1m = 1m^3$

Se o mesmo cubo for medido em dm, temos $1m = 10 dm$, então:



dm^3 é o volume de um cubo de aresta medindo 10dm: Volume = $10dm \times 10dm \times 10dm = 1000dm^3$

Logo, $1 m^3 = 1000 dm^3$

Vamos praticar?

1. Expresse em litros:

- a) 70 dm^3
- b) $83,6 \text{ dm}^3$
- c) 5 m^3
- d) $2,8 \text{ m}^3$
- e) 3500 cm^3
- f) 92 cm^3

2. Qual é o volume, em cm^3 , de:

- a) uma embalagem de vinagre de 720 mL?
- b) uma garrafa de refrigerante de um litro e meio?
- c) um garrafão de 5 litros de água?

3. Numa embalagem cabem 250 mL de detergente. Para a limpeza de uma cozinha industrial foram usadas 6 embalagens. Indique quanto foi usado de detergente, em litro(s).

4. Um copo tem capacidade de 0,25 L. Quantos desses copos podemos encher com 5 litros de refrigerante?

5. Uma indústria produz 900 litros de vinho por dia. Essa produção é distribuída em garrafas de 720 mL. Quantas garrafas são usadas por dia?

6. Uma piscina tem 10 m de comprimento, 7 m de largura e 1,80 m de profundidade. Como estava completamente cheia, dela foram retirados 4830 litros. Quantos litros ainda restaram?

7. Uma caixa-d'água tem a forma de um bloco retangular de 2,5 m de comprimento, 1,5 m de largura e 1,6 m de altura. Isso significa que:

- a) a capacidade da caixa é de 600 litros;
- b) na caixa cabem mais de 6000 litros;
- c) o volume da caixa é de 60 m^3 ;
- d) uma torneira que despeja 50 litros de água por minuto na caixa enche-a em 2 horas.

8. Uma garrafa contém 500 mL de suco. Juntando esse suco com 1,5 L de água, obtivemos 10 copos de refresco. Quantos mililitros de refresco contêm cada copo?

9. No asfaltamento de uma estrada muitos caminhões basculantes carregam pedra. Sabendo-se que cada caminhão tem caçamba cujas dimensões são 8 m de comprimento, 1,70 m de largura e 1,20 m de altura, quantos metros cúbicos de pedras pode transportar cada caminhão?

10. Uma empresa com carros-pipa de 8000 L de capacidade foi chamada para encher um reservatório subterrâneo de água de um edifício. Esse reservatório, com forma de bloco retangular, tem dimensões 3 m, 5 m e 1 m. Para a realização dessa tarefa, podemos concluir que:

- a) 1 carro-pipa de água tem capacidade maior do que a capacidade do reservatório;
- b) 1 carro-pipa de água é suficiente para encher totalmente o reservatório sem sobrar água;
- c) 2 carros-pipa de água são insuficientes para encher totalmente o reservatório;
- d) 2 carros-pipa ultrapassam em 1000 litros a capacidade do reservatório.

Atividade 2 – Capacidade e massa são a mesma coisa?

Habilidade Relacionada: H25 - Resolver problemas envolvendo noções de volume.
H18 – Estimar a medida de grandeza utilizando unidades de medidas convencionais ou não.

Pré-requisitos: Cálculo de volume de sólidos geométricos.

Duração: 100 minutos

Recursos Utilizados: Régua ou trena, caixa de sapato, calculadora, balança, pedras ou areia e algodão ou bolinhas de isopor.

Organização da Turma: Grupos.

Objetivos: Essa atividade tem como proposta diferenciar volume e massa além de relacionar as unidades de medidas de cada um, introduzindo também a noção de densidade.

Metodologia: Com a turma dividida em grupos, peça que cada grupo pegue a sua caixa de sapatos (previamente solicitado na aula anterior) e meça as dimensões da mesma, sem a tampa. Devido a complexidade do material, o professor pode trazer esse material, colocar sua mesa no meio da sala de aula, com as cadeiras posicionadas em formato de círculos, escolher dois alunos para lhe ajudar durante a atividade, enquanto o restante da turma participa observando e respondendo as perguntas conforme vão tirando suas conclusões. Essa disposição permite que a atividade flua mais rápido, já que a mesma requer o uso de uma balança e acredito que talvez os alunos tenham dificuldades de providenciar uma.

Primeiramente, peça que os alunos meçam o volume da caixa de sapato e respondam:

1 – Se essa caixa fosse um aquário, quantos litros de água caberiam nela?

O professor deve relembrar a relação: $1\text{dm}^3 = 1\text{litr}$

Para passar de cm^3 para dm^3 , temos que andar uma unidade na 3ª dimensão, ou seja, de 3 em 3 zeros.

Agora, vamos introduzir o conceito de massa.

Sem muito rigor, podemos dizer que a massa de um corpo é uma grandeza associada à quantidade de matéria nele existente... a massa de um corpo, como uma pedra, por exemplo, é praticamente igual a soma das massas de todos os seus prótons e nêutrons (átomo).

Física – Pg 11.

Nota: Nesta etapa, poderá ser apresentada a diferença entre massa e peso. Em geral, usamos peso como sinônimo de massa.

Veremos agora se existe alguma relação entre massa e volume, assim como encontramos entre volume e capacidade. Vimos que em 1dm^3 cabe 1 litro de água ou qualquer outro líquido. Em alguns livros, vemos a relação: 1 litro de água é igual a aproximadamente 1 quilograma (kg).

Nota: Se houver possibilidade, o professor pode levar 1 litro de água e colocar na balança. A água contida em 1 litro, sendo “pesada” nos fornece aproximadamente a medida de 1 kg. Em uma balança de pratos, poderíamos usar a garrafa como unidade de medida.

3 – Coloquem algodão dentro da caixa e coloquem na balança para fazer a pesagem.

Vocês acharam uma medida em que a unidade utilizada foi o Quilograma. Para medir a massa de um corpo, utilizamos a força peso, comparando o corpo a ser medido com outro corpo.



Imagem obtida no site: <http://www.fasfalegito.sb06.com/balancas.htm>

Com exceção da Suméria e de certos povos do norte da Índia, o padrão de massa, na Antiguidade, era inicialmente empregado apenas para medir quantidades de ouro em pó. Por volta de 2500 a.C., os sumérios já o empregavam no comércio, tendo como unidade básica o correspondente a 129 grãos (que hoje equivalem a 8,36 gramas.)

Paraná, pg.14



Unidade padrão de medida de massa é um cilindro de 1 quilograma, que se encontra no Museu Internacional de Pesos e Medidas, na cidade de Sévres, próximo a Paris, assim como o metro.

4 – Na mesma caixa, coloquem agora areia e façam a pesagem.

5 - Nas duas pesagens a caixa utilizada foi a mesma e, como o algodão e a areia assim como a água não tem um forma definida, ambos assumem o formato do recipiente que o contém. Podemos dizer que os volumes do algodão e da areia são iguais?

Espera-se que os aluno percebam que o espaço ocupado por ambos são iguais, ou seja, o volume é o mesmo já utilizamos a mesma embalagem.

6 – E os valores das pesagens, foram os mesmo?

Com certeza, os alunos responderão que a caixa com areia terá um valor maior, ou seja, terá mais massa.

7 – Em relação ao volume e a massa de um corpo, qual a conclusão que vocês chegaram? Podemos dizer que é possível fazer uma relação entre eles da mesma forma que foi feito entre volume e capacidade? Justifique a sua resposta.

Através das respostas dos alunos, o professor poderá introduzir a noção de densidade. Há também a possibilidade de relembrar o conceito de razão, já que densidade é a razão entre massa e volume.

$$\frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

3 - CONCLUSÃO

A proposta dessa atividade é apenas a de ajudar o aluno a trabalhar com um conceito tão presente dentro da geometria, no cálculo de área e volume de sólidos e que traz tantas dificuldades para os alunos.

Difícilmente uma questão do ENEM sobre volumes não envolverá capacidade e o aluno utiliza o cálculo correto e erra na correspondência das medidas.

Com minhas turmas trabalhei apenas a atividade um, e de forma bem simples atingiu o seu objetivo. A atividade dois foi proposta como um complemento para esse plano de estudo.

Com certeza a proposta de trabalhar com embalagens proporciona um leque de aplicações que vai além da matemática. E fica como dica de um projeto interdisciplinar.

Em matemática, dependendo da série a ser aplicada, pode-se trabalhar com as noções de planos, retas, ângulos, propriedades dos polígonos, além de área, volumes e planificações. Em matemática financeira, custos das embalagens, procurando o formato mais adequado em que se utilize a menos quantidade de material. Em português, pode-se trabalhar com textos das informações das embalagens aplicando a ideia de melhores textos para vender seu produto, frases criativas de propagandas. Em artes, pode-se trabalhar cores, desenhos que tornarão a sua embalagem mais atrativa. Em ciências, pode-se trabalhar com a questão da conscientização sobre o meio ambiente, a reciclagem do lixo e até uma visita a uma fábrica de embalagens.

4 – FONTE DE PESQUISA

MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO, Biembengut, Maria Salett; Hein, Nelson – 2º Ed. – São Paulo: Contexto, 2002.

FÍSICA, Helou, Ricardo Doca; Gualter, José Biscuola; Newton, Villas Bôas - 1ª ed. –São Paulo: Saraiva, 2010.

FÍSICA PARA ENSINO MÉDIO, Paraná, Djalma Nunes da Silva – 2ª ed. – São Paulo: Editora Ática.

Endereços eletrônicos acessados de 16/09/2012 a 18/09/2012:

<http://matematicamentechovendo.blogspot.com.br/2012/08/questao-1b-resposta.html>

<http://matematicaalisson.blogspot.com.br/2009/11/exercicios-de-volume-e-transformacao-de.html>

<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/medidas-de-grandezas-fundamentais/medidas-de-grandezas-fundamentais.php>

http://fisicaesencialinolvidableparanuestros.blogspot.com.br/2010_06_01_archive.html

<http://veja.abril.com.br/noticia/economia/antes-so-tetra-pak-inova-para-combater-concorrentes>

http://crv.educacao.mg.gov.br/SISTEMA_CRV/index.aspx?ID_OBJETO=42262&tipo=ob&cp=B53C97&cb=&n1=&n2=Orienta%C3%A7%C3%B5es%20Pedag%C3%B3gicas&n3=Fundamental%20-%206%C2%BA%20ao%209%C2%BA&n4=Matem%C3%A1tica&b=s

<http://www.fascinioegito.sh06.com/balancas.htm>