

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
SUPERINTENDENCIA DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL – PDE**

**PRODUÇÃO DIDÁTICA-PEDAGÓGICA
UNIDADE DIDÁTICA**

Umberto Paulo Amadori

**Guarapuava
Dezembro de 2008**

UNIDADE DIDÁTICA

INTRODUÇÃO

A preferência pelo tema “Perímetro e Área” para a realização desta Unidade Didática, justifica-se na constatação de que os conceitos e conteúdos informativos deste tema fazem parte dos conteúdos programáticos da 1º série do Ensino Médio e sendo esta a série optada para a implementação do Projeto de Intervenção na Escola, com o tema “Comparação custo da construção: casa convencional x casa ecológica, utilizando a metodologia da modelagem matemática”, o qual acontecerá no primeiro semestre de 2009, no Colégio Estadual de Pato Branco.

Nesta unidade didática pretende-se fazer com que a matemática torne-se uma maneira mais interessante de ser trabalhada, no que diz respeito a prática da geometria plana, fazendo com que os alunos apreendam com mais facilidade o cálculo de perímetro, área, porcentagem entre outras.

Na visão de Skovsmose (SKOVSMOSE, 2001), ensinar uma Matemática mais significativa e voltada para aos interesses sociais é educar democraticamente, visando alcançar a todos, para que a sociedade possa participar, discutir e refletir as influências dessa ciência no dia-a-dia, formando um cidadão crítico.

Na busca pela construção do conhecimento matemático de forma mais significativa, constituído em um processo de interação entre professor e aluno, em que ambos possam problematizar, refletir e construir conhecimentos matemáticos, as Diretrizes Curriculares do Paraná (SEED, 2007) apontam a Modelagem Matemática, metodologia a ser desenvolvida neste trabalho, como uma metodologia alternativa que busca relacionar os conhecimentos práticos dos alunos com conhecimentos sistematizados

A Modelagem Matemática propicia ao aluno a contextualização de conceitos matemáticos ligados a problemas do cotidiano, possibilitando a abordagem da disciplina de forma multidisciplinar.

Segundo Scheffer (SCHEFFER, 1999), a Modelagem Matemática é o processo que envolve a realidade e a Matemática mediante o qual se definem estratégias de ação, proporcionando ao aluno uma análise global da realidade em que ele age.

No Brasil, Modelagem está ligada à noção de trabalho de projeto, onde se faz a divisão dos alunos em grupos, os quais devem eleger temas de interesse para serem investigados, e resolvidos por meio da matemática. Este tipo de metodologia faz com que os alunos sejam indagadores e investigadores e que o professor seja um acompanhante dos trabalhos dos alunos e não um profissional que vai apenas repassar conhecimento.

Segundo Bassanezi (BASSANEZI, 1994), a Modelagem Matemática no ensino é uma estratégia de aprendizagem onde o mais importante não é a validação do modelo e sim o processo utilizado e sua inserção no contexto sociocultural, onde a situação modelada e o fato de modelar são tratados como motivação para a construção dos conteúdos e técnicas da própria Matemática.

O modelo utilizado neste trabalho partem do uso de uma planta baixa de uma casa considerada popular. Este tipo de atividade permite trabalhar conceitos de geometria plana, estimativa e capacidade de organização. Para interpretar a planta de uma casa é preciso conhecer as unidades de medida, representações e cálculo com números inteiros e racionais, cálculo de área e perímetro. Como a planta da casa deve ser semelhante a casa a ser construída, pode-se trabalhar também proporcionalidade direta e escala. Também é possível fazer uma estimativa do custo da construção.

Acredita-se que esta atividade fará com que os alunos desenvolvam capacidades tais como: aprendizagem da linguagem matemática por meio da leitura e interpretação da realidade, sendo capaz de expressá-la

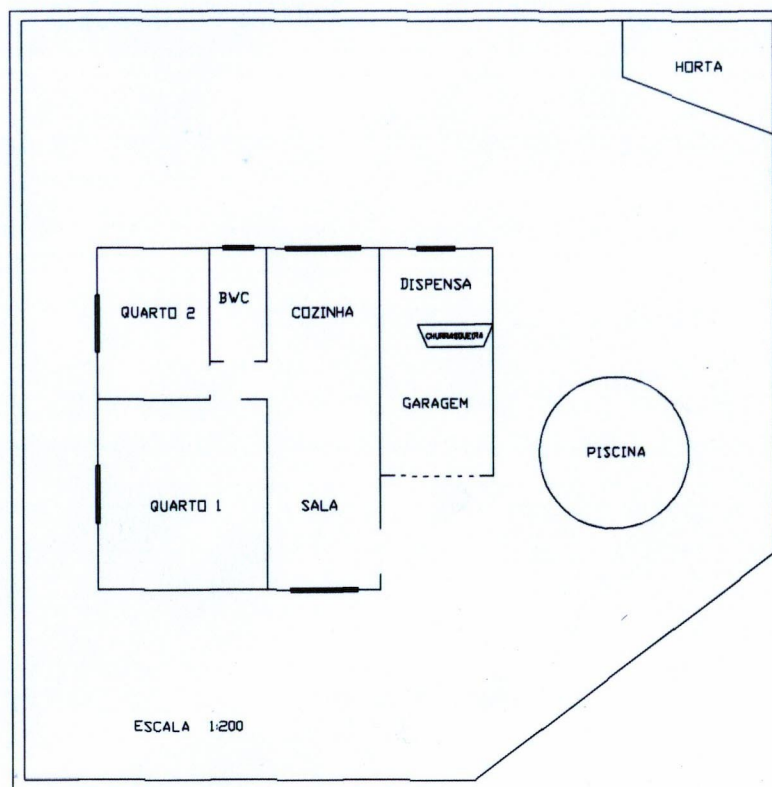
com clareza oral, textual e gráfica; formular hipóteses, analisar, experimentar processos físicos, naturais, sociais, culturais e econômicos, a fim de construir argumentações; compreender o valor da matemática nas construções sociais e culturais humanas, bem como entender seu processo de desenvolvimento; compreender o valor da matemática, por meio de suas aplicações nos diferentes campos existentes, como na arquitetura, onde o conhecimento sobre área de figuras planas é fundamental e também Identificar nas situações-problema figuras ou cálculos que exigem conhecimentos sobre geometria plana.

A presente unidade didática explora o tema Geometria, a partir de situações problemáticas que obriga os alunos a confrontar-se sobre os conhecimentos anteriormente adquiridos, levando-os ao entendimento dos conceitos formais do tema proposto. Tenta-se que a informação seja apresentada de forma clara e objetiva a fim de que se possa abstrair o fundamental. Propõem-se questões que estejam diretamente ligadas ao conteúdo a ser trabalhado e que possam posteriormente auxiliar os alunos em aplicação prática, motivando-os a ser um argumentador e pesquisador.

Acredita-se que a diversificação de estratégias e a motivação dos alunos para novas aprendizagem conduzem ao sucesso educativo.

PERÍMETRO E ÁREA DE FIGURA BIDIMENSIONAIS

Nesta unidade, aprenderemos conceitos de área e perímetro utilizando uma planta baixa.



Uma pergunta que freqüentemente necessitamos responder quando olhamos para o desenho é “que comprimento existe em cada cômodo da casa”? Precisamos da resposta a esta pergunta quando calculamos, por exemplo, quantos metros de rodapé precisaremos.

Outra pergunta que freqüentemente temos que responder é “qual a superfície de cada parte da casa”? Precisamos da resposta a esta pergunta quando calculamos, por exemplo, quanto material é necessária para cobrir o piso ou para pintar uma parede.

Antes de respondermos a essas perguntas, vamos aprender um pouco sobre planta baixa.

“Planta Baixa é o nome que se dá ao desenho de uma construção feito, em geral, a partir do corte horizontal à altura de 1,5m a partir da base. Nela devem estar detalhadas em escala as medidas das paredes (comprimento e espessura), portas, janelas, o nome de cada ambiente e seu respectivo nível. A partir da planta baixa são feitos os lançamentos dos demais projetos complementares de instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias, telefônicas, prevenção e combate a incêndio, sistema de proteção a descargas atmosféricas (spda), sonorização, segurança, assim como o cálculo estrutural e de fundações de uma obra”.

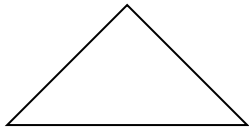
Texto retirado do site: <http://plantabaixa.nireblog.com>

Definição: traçado ou desenho, representando a projeção horizontal de um edifício, cidade, etc. ;mapa de qualquer projeto em geral. A Planta Baixa de uma edificação, segundo o Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA, 2001) deverá representar graficamente, em escala, a atual situação da edificação na qual se pretende instalar o projeto em questão.

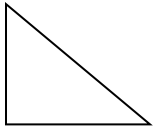
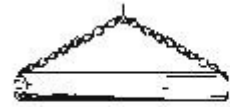
Depois de aprendermos um pouco sobre planta baixa vamos agora olhar para a planta e ver que figuras geométricas estão representadas nas partes que compõem o projeto dessa planta baixa.

Atividade 1

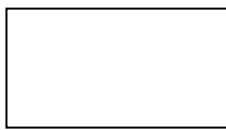
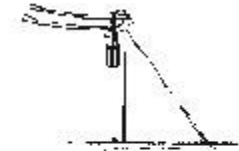
Na planta baixa mostrada na figura acima, são representadas algumas figuras geométrica, já estudadas em série anteriores. Reconhecer figuras e saber como as partes das figuras se relacionam entre si, ajuda-nos a solucionar problemas no trabalho. Vamos revisar as principais formas:



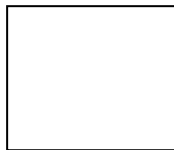
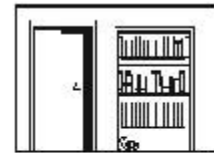
Um **triângulo** tem três lados.



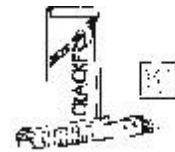
Um **triângulo** com um ângulo reto é um triângulo retângulo.



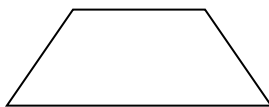
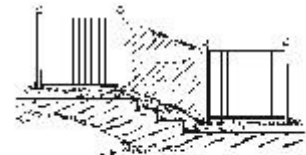
Um **retângulo** tem quatro lados e quatro ângulos retos. Os lados opostos são paralelos e de mesmo comprimento.



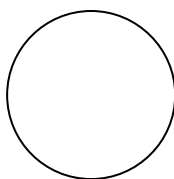
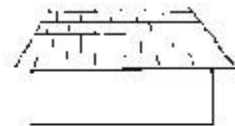
Um **quadrado** tem quatro lados, todos de mesmo comprimento e quatro ângulos retos. Os lados opostos são paralelos.



Um **paralelogramo** tem quatro lados. Os lados opostos são paralelos e do mesmo comprimento.



Um **trapézio** tem quatro lados. Somente um par são lados opostos paralelos.



Um **círculo** é formado por pontos que estão na circunferência e em seu interior.



Use as informações sobre as diferentes figuras que você acaba de ver, para responder às perguntas abaixo:

- a) O lado de um retângulo tem 3 m de comprimento. Outro lado tem 5 cm de comprimento. De que comprimento é cada um dos outros dois lados?
- b) O lado de um quadrado tem 6 metros de comprimento. Que comprimento tem cada um dos outros três lados?
- c) Corte um pedaço de papel com a forma de um triângulo. Depois corte o triângulo em duas partes, através dele, paralelamente a qualquer lado do mesmo. Agora você tem duas formas. Quais são?
- d) A distância do centro de um círculo até a borda do mesmo é de 2 cm. Qual é a maior distância a *atravessar* o círculo?

Atividade 2 (debate)

A planta baixa de figura anterior é o projeto de uma casa com 5 cômodos e área de lazer. Leia o texto a seguir e depois debata com seus colegas e professor a importância da casa.

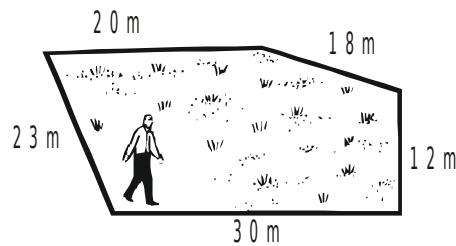
“Normalmente se entende que a casa surge como elemento fundamental da constituição da vida humana no momento em que o ser humano abandona o nomadismo e passa a abrigar-se em sítios específicos. O desenvolvimento do conceito de casa, assim como o da sua diferenciação do simples conceito de abrigo, ocorre paralelo à definição por parte do homem de conceitos como território, lugar e paisagem: a casa, como propriedade, estabelece relações entre indivíduos e entre grupos sociais, passando eventualmente a ser identificada com a idéia de poder. Como já ressaltado, porém, o desenvolvimento do conceito de casa é fruto de um processo sócio-cultural, de tal forma que em diferentes locais do mundo e em diferentes sociedades ele evoluiu de maneiras diversas” (MALACO, 2002).

Qual a relação da planta baixa mostrada na figura com o assunto Perímetro e Área?

PERÍMETRO: quando trabalhamos com figuras geométricas e formas, às vezes precisamos saber que comprimento existe em volta de uma figura. Por exemplo, suponha que você, antes de começar a construir a casa, quer cercar o terreno. O que você deveria medir para determinar quanto de cerca comprar?

Definição: **perímetro** é o comprimento em volta da figura, ou seja, é a soma de todos os lados de uma figura geométrica.

Podemos pensar no perímetro como a distância percorrida se caminhamos em volta da borda da figura.



Para achar o perímetro, **somamos os comprimentos dos lados** da figura (formada por segmentos de reta).

$$P = 30 \text{ m} + 12 \text{ m} + 18 \text{ m} + 20 \text{ m} + 23 \text{ m}$$

$$P = 103 \text{ m}$$

O perímetro da figura é a soma dos comprimentos dos lados, incluindo a unidade de medida na resposta.

OBS: Para calcular o perímetro, meça a *distância em volta* do objeto. O perímetro é uma medida *linear*. As unidades de medida podem ser qualquer unidade de comprimento, tais como centímetros, metros, quilômetros ou milhas, etc. O texto a seguir, mostra um pouco da história sobre a arte de medir.

*“A necessidade de medir é tão antiga quanto a de contar. Quando o homem começou a construir as suas habitações e a desenvolver a agricultura, precisou criar meios de efetuar medições. Para medir comprimentos, o homem tomava o seu próprio corpo como referência. Usava como padrões determinadas partes de seu corpo. Foi assim que surgiram: **a polegada, o palmo, o pé, a jarda, a braça, o passo.** Alguns desses padrões continuam a ser usados até hoje. O cúbito é a distância do cotovelo à ponta do dedo médio. Como as pessoas têm tamanhos diferentes, o cúbito variava de uma pessoa para outra, ocasionando as maiores confusões nos resultados das medidas. Os egípcios resolveram então fixar um padrão único: em lugar de partes do corpo eles resolveram usar nas suas medidas barras de pedras com o mesmo tamanho. Foi assim que surgiu o cúbito - padrão. Como a civilização egípcia se desenvolveu nas margens férteis do Rio Nilo, cultivadas por agricultores que pagavam anualmente um imposto ao faraó, estas terras precisavam de ser medidas, pois o imposto era cobrado de acordo com a extensão da terra. Como não era possível medir grandes extensões usando bastões de comprimento igual a um cúbito, os agrimensores do faraó usavam cordas. Elas continham nós igualmente espaçados. O intervalo entre dois nós podia corresponder, por exemplo, a 5 cúbitos. Esticando essas cordas, era possível medir facilmente grandes distâncias. Foi durante a Revolução Francesa que se tomou a iniciativa de unificar, a nível mundial, os padrões de medida. Nessa época havia uma grande confusão entre os vários padrões de medida empregados. Assim, em 1790, a Academia de Ciências de Paris criou uma comissão, que incluía matemáticos, pra resolver o problema. Dos trabalhos dessa comissão resultou o metro, um padrão único para medir comprimentos, o qual passou a ser utilizado universalmente”.*

Texto retirado do site: <http://cantinhodamatematica.googlepages.com>

Atividade 3

- a) Em relação à figura que representa a sala da casa na planta baixa, qual seu perímetro? (utilize uma régua para medir os lados).
- b) Agora meça os demais cômodos da casa na planta baixa e calcule seus perímetros.

Esses perímetros são as medidas reais dos perímetros da casa a ser construída?

ESCALA

Desenhos, mapas, ou plantas baixas são **padrões** ou **modelos** dos objetos reais que representam. Às vezes um modelo é exatamente do mesmo tamanho que o objeto feito a partir do modelo, outras vezes o objeto real tem tamanho diferente do desenho. Assim, existe uma proporção entre o comprimento da linha no desenho e o comprimento real da linha. A razão entre essas medidas se chama **escala**. Então:

$$\text{Escala} = \text{Medida do Desenho} : \text{Medida Real}$$

IMPORTÂNCIA DA ESCALA

A escala de um desenho é importante por muitas razões.

- A escala (com freqüência escrita como informação de referência no canto do desenho) nos diz se a escala do desenho está reduzida ou ampliada com respeito ao objeto verdadeiro.
- Ao construir um edifício, todas as especificações e desenhos (estruturais, mecânicos, elétricos) podem ser feitos na mesma escala. Isto torna possível se colocar todos os desenhos juntos em um plano mestre, ou dividir um plano mestre em diferentes tipos de desenhos.
- A escala nos diz qual será o tamanho real do objeto verdadeiro.

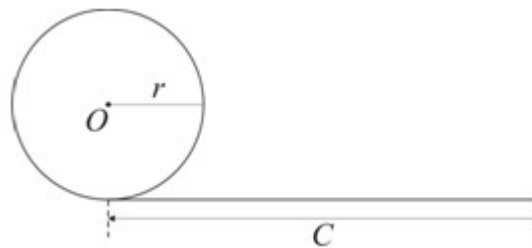
Atividade 4

Usando as informações sobre escala e a planta baixa da figura acima, resolva as questões:

- a) Calcule o perímetro real de todos os cômodos da casa individualmente e do terreno.
- b) Segundo a planta baixa, qual a quantidade de rodapé que será utilizado na construção da casa.
- c) Se o preço do rodapé é R\$ 2,35 o metro, faça uma estimativa do custo desse material para a obra.

Calculamos até aqui, o perímetro das figuras poligonais. No entanto, como podemos observar a planta baixa, existe uma piscina com forma circular. Se desejássemos conhecer o perímetro (contorno) da referida figura, como deveríamos proceder?

A **circunferência** é o conjunto de todos os pontos de um plano, que estão a uma mesma distância de um determinado ponto, chamado centro. Essa distância é denominada raio r da circunferência.



VAMOS PRATICAR CONHECIMENTOS

Para isso vamos utilizar materiais como objetos cilíndrico, como CD, latas e outros, trena de costura e calculadora.

Inicialmente, com o uso da trena, meça o contorno (perímetro) dos diferentes objetos e anote esse valores numa tabela. Em outra coluna da tabela anote também a medida do diâmetro. Numa outra coluna anote os valores da divisão entre o contorno e o diâmetro.

Que valores foram encontrados nesta coluna?

Esses valores estão próximos a 3,14?

Comprimento da circunferência e o número π

Esse valor encontrado é um valor aproximado de 3,14159265353589793...., é chamado ***pi*** e representado pela letra grega π , é exemplo de um número irracional, pois não pode ser representado por uma fração.

Portanto fizemos $\frac{C}{d} = \pi$, onde **C** é o comprimento e **d** é o

diâmetro da circunferência, se **d = 2 r**, então $\frac{C}{d} = \frac{C}{2R} = \pi \Rightarrow$

$$\mathbf{C = 2\pi R}$$

Atividade 5

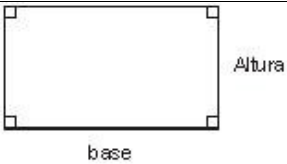
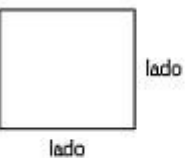
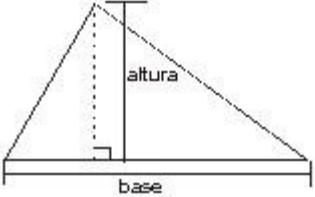
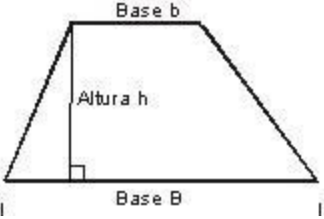

- a) Utilizando uma régua, meça o diâmetro da piscina da planta baixa.
- b) Qual é a medida do perímetro da piscina na planta?
- c) Qual a medida real do perímetro da piscina?

Utilizando os conhecimento adquiridos de perímetro, podemos então aprender como calculá-se a área das figura envolvidas na planta baixa.

ÁREA: quando trabalhamos com figuras planas, freqüentemente necessitamos saber que superfície está limitada pela figura.

Definição: a **área** de uma região plana indica a superfície dentro dos limites da figura. É medida em **unidades quadradas** (ou unidades ao quadrado) tais como centímetros quadrados ou metros quadrados

Para cada tipo de figura, existe uma forma de calcularmos a área. A saber:

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | <p>Para calcular a área de um retângulo, multiplicamos altura pela base</p> | $A = b \times h$ |
|  | <p>Para calcular a área de um quadrado, multiplicamos o comprimento de um lado por si mesmo.</p> | $A = l^2$ |
|  | <p>Para calcular a área de um triângulo, multiplique meio pelo comprimento da base pela altura.</p> | $A = \frac{(b \times h)}{2}$ |
|  | <p>Para calcular a área de um trapézio, somam-se as bases (B + b) e multiplica pela altura e o resultado divide por 2.</p> | $A = \frac{(B + b)h}{2}$ |
|  | <p>Para calcular a área de um círculo, multiplica-se o π pelo raio ao quadrado.</p> | $A = \pi r^2$ |

Atividade 6

a) Utilizando uma régua, meça as dimensões dos cômodos da casa mostrados na tabela e utilize a escala para transformá-las em medidas reais. Encontre suas áreas reais.

| Cômodos | Comprimento desenho | Largura desenho | Comprimento real | Largura real | Área |
|------------|---------------------|-----------------|------------------|--------------|------|
| Quarto 01 | | | | | |
| Quarto 02 | | | | | |
| Sala | | | | | |
| Cozinha | | | | | |
| Garagem | | | | | |
| Lavanderia | | | | | |

b) Verificando que alguns cômodos não podem ser calculados da mesma maneira que os cômodos já calculados no item acima, construa uma tabela para medir as distâncias necessárias para efetuar os cálculos de área das referidas figuras:

Churrasqueira (trapézio)

Piscina (círculo)

Horta (retângulo + triângulo)

c) Agora, vamos calcular a área do terreno onde a casa esta sendo construída.

Qual é a área total do terreno na figura e real?

d) Deseja-se comprar grama para revestir todo o lote, quantos metros quadrados de grama serão necessários comprar?

e) Sabendo que o custo do metro é de R\$ 7,00 quanto será gasto para executar este plantio?

COLOCANDO EM PRÁTICA SEUS CONHECIMENTOS

Agora que você já aprendeu a tirar as medidas de uma casa, utilize uma trena para mediar as dimensões de cada cômodo de sua casa e faça um desenho em escala de 1:100 (planta baixa).

Quantos metros quadrados de área útil tem sua casa?

Aprendendo um pouco sobre nível

Normalmente os terrenos não estão numa mesma linha reta, ou seja, não estão no nível. Como um pedreiro, carpinteiro, mestre de obra deve agir para que a construção que deverá ser levantada naquele espaço (área) não sofra problemas futuros?

Para que seja feita a medição, existem alguns tipos de equipamentos, como mostra a figura 1, porém mais usado para se fazer o nível de um terreno com certeza é a mangueira de nível, mostrada na figura 2. Uma mangueira comum, de cor branca (transparente) onde

coloca-se água deixando apenas 20 cm de cada lado sem água. Deve observar se dentro desta mangueira ficou bolhas, e se isto ocorreu, deve-se levantá-la do chão (espichá-la) ate que todas as bolhas sejam eliminadas.

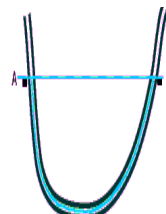


Figura 1 – Nível (instrumento de medição).
Figura 2 – Mangueira para medir nível.

Trabalhando com Nível de Mangueira

Material Necessário:

- Tubo (mangueira) plástico transparente - como os usados nos filtros de água de 2 a 3 metros.
- Água
- Lápis - ou outra coisa para marcar.

OBS: O comprimento do tubo plástico dependerá da distância entre os dois pontos a serem nivelados, como mostra a tabela abaixo:

| Distância entre os pontos | Comprimento |
|---------------------------|-------------|
| 0,50 u.m | 2,0 u.m |
| 1,0 u.m | 2,0 u.m |
| 2,0 u.m | 4,0 u.m |
| 3,0 u.m | 5,0 u.m |

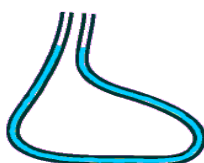
Estas medidas são uma sugestão, o importante é o tubo ter uma boa folga entre um ponto e outro que se quer nivelar.

Preparando o tubo de nível

a) Pega-se a mangueira pelas duas pontas, deixando cair o resto.



b) Levamos as duas pontas a uma torneira e deixamos encher de água até faltar 20 cm para transbordar.



c) Em seguida esticamos suavemente a mangueira com as duas pontas para cima até não tocar mais no chão.



Espera-se cuidadosamente que todas as bolhas de ar que porventura estejam dentro da mangueira saiam. É muito importante, pois as bolhas dão uma medida de nível errado... isto feito já temos nosso instrumento de nível pronto.

Usando o tubo de nível

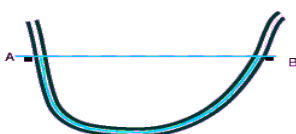
a) Escolhemos um primeiro ponto (A) ali colocamos a marca d'água.



b) Delicadamente levamos a outra ponta da mangueira para o lugar que queremos igualar... Onde deverá ser marcado o outro ponto. Esperamos a água para de mexer e marcamos o ponto B



c) Repetimos a operação somente para conferir que a linha da água esta bem no ponto (A), e na outra ponta a linha da água está exatamente no ponto que marcamos (B).



Como vimos é extremamente fácil igualar dois pontos com uma mangueira de nível. Se forem necessários alguns mais, é só ir repetindo o nivelamento de ponto em ponto, até que todas as marcas sejam feitas.

Atividade 7

Utilizando uma mangueira de nível, meça 2 pontos externos em locais diferentes da sua escola, para verificar se existe ou não desnível entre esses pontos. Se existir, qual é o desnível?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Lei Federal nº 5.194/66. 24p. Curitiba , RS. CREA – PR, 2001.

MALACO, Jonas Tadeu Silva; Da forma urbana. O casario de Atenas; São Paulo, Alice Foz, 2002

SKOVSMOSE, Olé. Educação matemática crítica: A questão da democracia. Campinas, SP: Papirus, 2001. 160 p.

SCHEFFER, N.F. Modelagem Matemática: Uma Abordagem para o Ensino-Aprendizagem da Matemática. Educação Matemática em Revista, SBEM-RS, n.01, p.11- 16, janeiro/junho 1999.

SEED - SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. Diretrizes Curriculares de Matemática para Ensino Básico, Curitiba, 2007.

BASSANEZZI. R. Modelagem matemática. Dynamis. Blumenau. V. 7., 1994.

Texto retirado do site: <http://plantabaixa.nireblog.com> wilsonfernades — 20-04-2008 GTM 1 @ 01:57

Texto retirado do site: <http://cantinhodamatematica.googlepages.com>