



Universidade Federal do Piauí

Centro de Ciências da Natureza

Pós- Graduação em Matemática

Gabriel dos Santos Pinto

A CONSTRUÇÃO DE MAQUETES NO ENSINO DE MATEMÁTICA



Teresina-PI

2014

Universidade Federal do Piauí

Centro de Ciências da Natureza

Pós- Graduação em Matemática

Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT

Gabriel dos Santos Pinto

A CONSTRUÇÃO DE MAQUETES NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação, Mestrado profissional em Matemática em Rede Nacional, como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Orientador

Carlos Humberto Soares Júnior

2014

Apêndice

1 Introdução	5
2 Uma vista nos PCNs	6
3 Uma inspeção e o que ela revelou	7
4 Porque a construção de Maquetes?	13
4.1 Por que funciona como um campo aplicação de geometria e trigonometria e produz uma necessidade favorável a aprendizagem	13
4.2 Maquete é ideal para atividades em grupo.	16
4.3 Construções de Maquetesédescontraído, como uma brincadeira. Eé um material concreto de seu cotidiano.	17
4.4 Alguns exemplos de construções já realizadas em sala de aula.	17
5 A construção de maquetes como auxiliar do ensino aprendizagem de geometria e trigonometria.	20
6 Conclusão	28
Bibliografia	29

A CONSTRUÇÃO DE MAQUETES NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Resumo

Após uma inspeção do conhecimento prático de geometria e Trigonometria, por meio da aplicação de um questionário, ficou claro que, em algumas escolas da rede pública a maioria dos alunos, ao fim do ensino médio, possui dificuldade em usar conceitos e relações de geométrica e trigonometria para solucionar questionamentos simples encontrados em seu cotidiano. Visando apontar uma ferramenta forte para colaborar na eliminação do problema, apresenta-se nessa dissertação, a construção de maquetes como um campo de aplicação de muitos desses conceitos e formulas, dando assim gás de motivação e significado para o aluno, Contribuindo desse modo para um aprendizado mais duradouro, levando assim o educando a utilizar o conhecimento científico quando lhe for cobrado em circunstâncias reais de sua vida.

Palavras-Chave: Construção de Maquete. Geometria e Trigonometria. Aplicação de Conhecimentos.

Problemática

- Por meio do questionário aplicado evidenciou-se que para a maioria dos alunos há uma dificuldade no aprendizado de geometria e trigonometria, além de uma dificuldade bem acentuada em aplicar conhecimentos básicos a situações reais encontrada em seu cotidiano.

Objetivo Geral

- Expor a contribuição das maquetes no processo ensino aprendizagem de geometria e trigonometria.

Objetivos Específicos

- Fomentar a construção de maquetes com base em figuras geométricas e aplicação de conceitos matemáticos.
- Apontar a construção de maquetes como ferramenta, que melhora o entendimento de conceitos de geometria e trigonometria.
- Pesquisar e sugerir novas metodologias para o ensino de geometria e trigonometria através das maquetes.

1 Introdução

Após uma vista nos objetivos do ensino médio, estabelecidos pelos Parâmetros curriculares Nacionais, PCNs, despertou se a atenção ao objetivo: ***o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam as necessidades da vida contemporânea, pois se entende que só faz sentido a assimilação de um conhecimento se vir acompanhado da habilidade de reconhecê-lo nos diferentes meios e do saber aplicá-lo diante de uma necessidade.*** Em consequência dessa consideração desejou-se investigar, para termos uma noção, se nossos alunos, da rede pública de ensino, da cidade de Florianópolis, estão alcançando tais habilidades no ramo da geometria e trigonometria, em particular com respeito às competências: Identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade; Utilizar instrumentos de medição e de cálculo.

Para a realização da investigação mencionada anteriormente, realizou-se um questionário com um grupo de 106 alunos que estão no último ano do ensino médio, pertencente a três escolas públicas da cidade de Florianópolis –PI. Tal questionário teve finalidade de investigar o conhecimento básico de geometria e trigonometria, além de investigar a familiaridade, desses alunos com os instrumentos básicos de medir, da geometria e trigonometria.

A inspeção realizada apresentou resultados surpreendentes, para alguns, pois mostrou que, embora no ensino médio sejam tratadas muitas relações e fórmulas geométricas de um bom nível de complexidade, mais lógico que também necessário, praticamente a metade desses alunos não souberam medir largura e comprimento de um retângulo e somente um em cada quatro alunos souberam calcular corretamente a área de um retângulo.

Em vista dos resultados apresentados por nosso diagnóstico, resolveu-se sugerir, defender, por meio desse trabalho, a construção de maquetes como uma eficiente ferramenta no auxílio da aprendizagem de geometria e trigonometria. É visto nesse trabalho, que tal sugestão acontece, entre outros motivos, principalmente: por que a construção de maquetes funciona como um campo de aplicação dos conceitos e fórmulas geométricas e trigonométricas; por que produz no aluno uma necessidade favorável à aprendizagem, além de que outros trabalhos com construções de maquetes já produziram bons resultados. E para

finalizar, é dado um exemplo sugestivo de como construir uma maquete, de tal forma que venha funcionar como um campo de aplicação, aproximando a teoria da prática, e conseqüentemente contribuindo para um aprendizado mais duradouro.

2 Uma vista nos parâmetros curriculares nacionais do ensino médio

Vejamos como os PCNs descrevem quais devem ser objetivos do ensino médio:

“Os objetivos do ensino médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, **o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam as necessidades da vida contemporânea**, e o desenvolvimentos de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e uma visão de mundo”. (PCNs)

Em vista da importância desses *conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam as necessidades da vida contemporânea*, buscou-se verificar, por meio de um questionário, se este desenvolvimento estava sendo alcançado por três escolas estaduais da cidade de Floriano, nas áreas de geometria e trigonometria.

Dentre as habilidades e competências estabelecidas pelos PCNs com relação a geometria e trigonometria, destaca-se aqui duas que acredita-se ser o espírito do *conhecimentos práticos que respondam as necessidades da vida contemporânea*.

- *Identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade.*
- *Utilizar instrumentos de medição e de cálculo.*

Por tanto o questionário citado foi realizado com base nessas duas habilidades destacadas acima.

Veremos que o trabalho com maquetes auxilia diretamente o ponto:

Desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam as necessidades da vida contemporânea.

3 Uma inspeção e o que ela revelou.

Este questionário que será considerado agora, teve como finalidade: verificar, ou pelo menos apontar uma noção, se nossos alunos, que estão no último ano do ensino médio, estão alcançando as competências e habilidades geométricas estabelecidas pelos PCNs como sendo objetivo do ensino médio.

Para encontrarmos essas respostas, foi tomado 106 alunos que estavam cursando o último ano letivo do ensino médio, de três escolas distintas, da cidade de Floriano-pi.

Como foi citado anteriormente, a pesquisa voltou-se para as habilidades: identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade; utilizar instrumentos de medição e de cálculo.

Para tanto foi aplicado um questionário com seis questões, onde: quatro delas (tipo A), teve como objetivo apurar o conhecimento com relação aos instrumentos de medir comprimento e ângulo; e outras as duas (tipo B), com o objetivo de verificar seu conhecimento nas disciplinas de geometria e trigonometria.

Vale ressaltar que, as questões do tipo B, embora sendo apenas duas, possamos acreditar que cumpre com seu objetivo, pois são questões bem básicas da geometria e da trigonometria.

Apresenta-se a seguir, o questionário aplicado e os resultados obtidos, acompanhado de uma análise dos resultados.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA – PROFISSIONAL

Universidade Federal do Piauí /Profmat

Acadêmico: Gabriel dos Santos Pinto

Escola (): _____ Floriano em ___ / 07 /2014

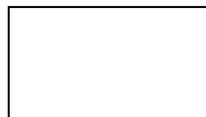
Diagnóstico

1. **(A)** Até o presente momento de seu ensino médio, você fez atividades em sala de aula utilizando uma régua?
- a) () Sim, uma vez.
 - b) () Sim, mais de uma vez.
 - c) () Não.
 - d) () Não me lembro.

2. **(A)** Utilize uma régua e meça o comprimento e a largura do retângulo abaixo.

Medida do Comprimento: _____

Medida da Largura: _____



3. **(B)** Calcule a área da figura, da questão 2, acima.

A mediada da Área é: _____

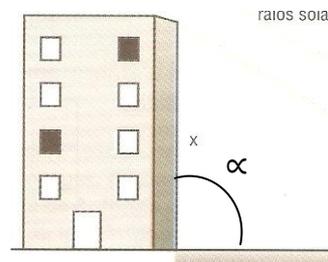
4. **(A)** Até o presente momento de seu ensino médio, você fez atividades em sala de aula utilizando um Transferidor?
- a) () Sim, uma vez.
 - b) () Sim, mais de uma vez.
 - c) () Não.
 - d) () Não me lembro.

5. **(A)** Você sabe para que é utilizado o Transferidor?

() sim, é utilizado para _____

() Não sei.

6. (B) Que valor você indica para o ângulo α formado entre o Prédio e o solo, segundo sua experiência de geometria e trigonometria?



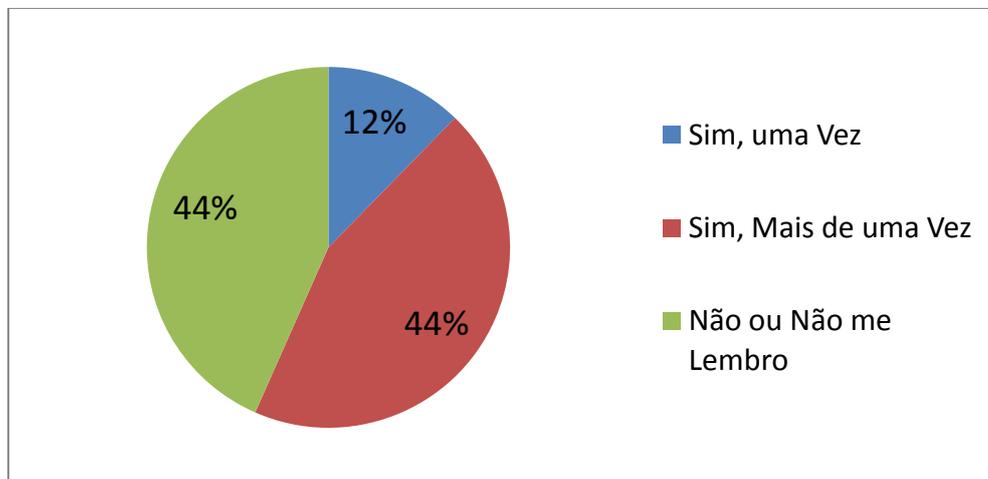
Apreciação dos resultados.

Questões Tipo A

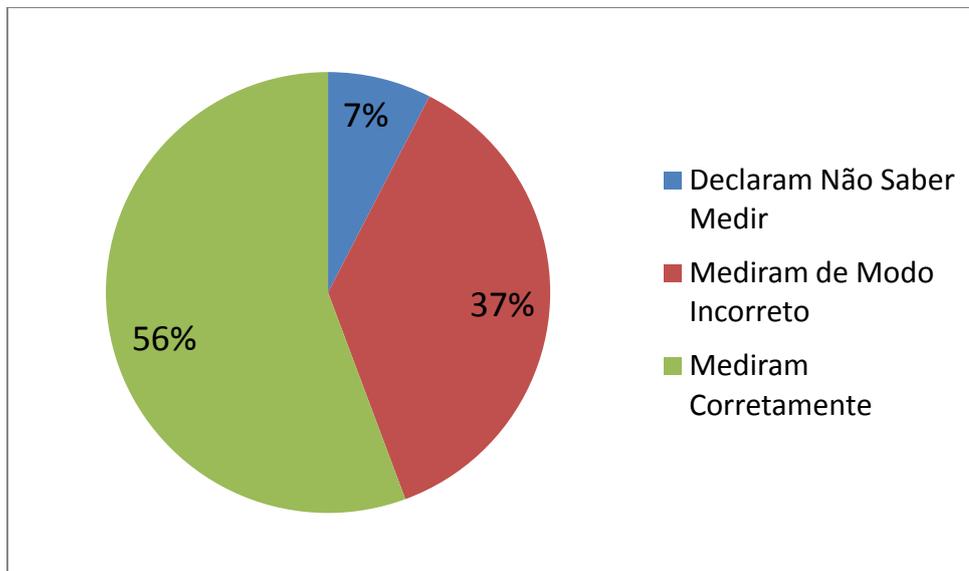
Geometria

Esses questionamentos tiveram o objetivo de verificar se nossa amostra de alunos havia tido a oportunidade de fazer alguma atividade prática, em sala de aula, envolvendo medidas e também de verificar sua vivência, sua proximidade com a mesma.

- Quando questionado se já haviam trabalhado com régua, durante sua vida estudantil.



- Mas quando foi pedido para medirem o comprimento e a largura de um retângulo.

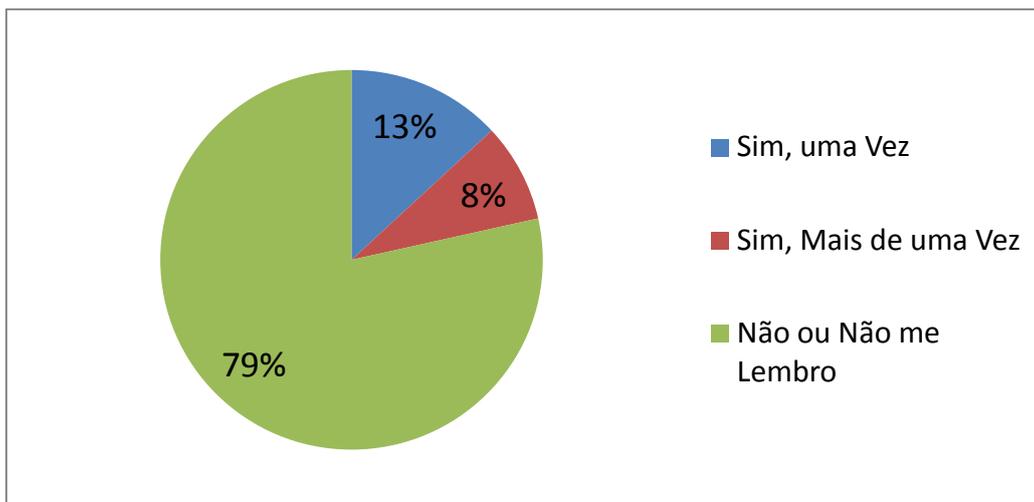


Podemos observar, nesse ultimo gráfico, que 44% de nossa amostra de alunos, ao fim do ensino médio, Mediram de modo Incorreto, ou declaram Não saber medir, um retângulo. Notamos que esses dados fogem do objetivo do ensino médio, estabelecido pelos PCNs. Uma das causas que se aponta aqui; é justamente o que se pode ver no primeiro gráfico, é o que nossa amostra apontou, 44% deles Não tiveram contato com uma atividade prática ou pelo menos não se lembram.

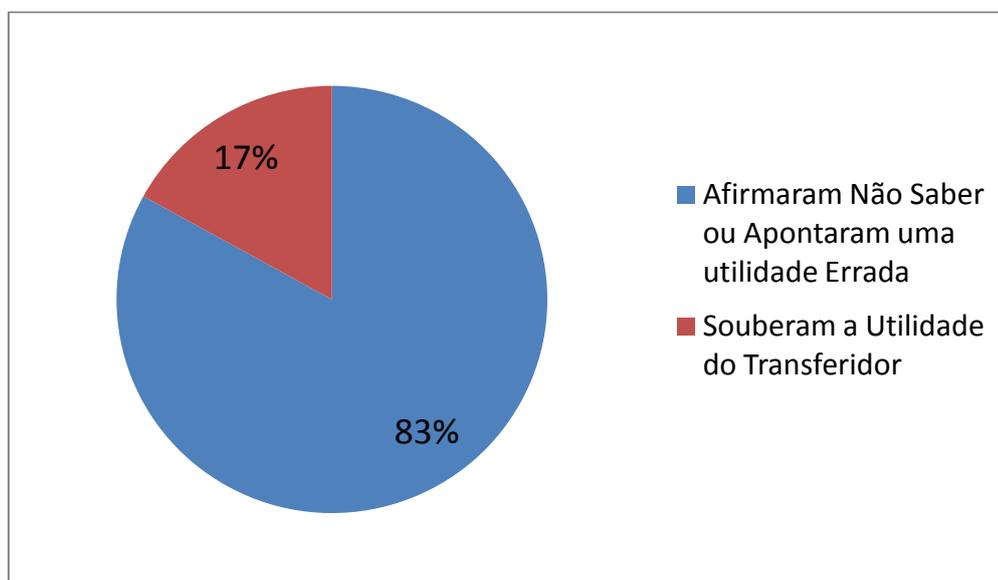
Trigonometria

Do mesmo modo tentou-se, com esses dois questionamentos verificar a proximidade dos nossos alunos com o concreto, com a prática da trigonometria.

- Quando questionado se já aviam trabalhado com o transferidor, durante sua vida estudantil.



- Mas quando questionados se sabiam a utilidade do transferidor.



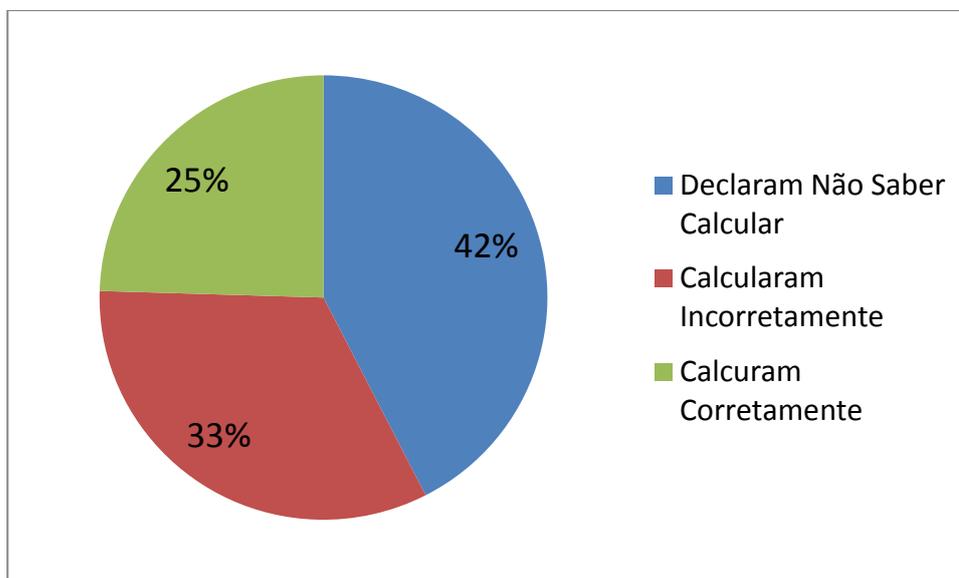
Durante o ensino médio estuda-se muito sobre trigonometria; vários teoremas, relações, formulas e muito mais. A pergunta é vale estudar toda essa complexidade e no final de um total de 106 alunos do ensino médio pesquisados, 83% deles não sabem para que serve um transferidor, justamente um dos Instrumento de medir ângulos mais comum. Não se intenciona aqui, de forma alguma, questionar o trabalho com os conteúdos mais complexos do ensino médio, não, pois sabe-se de sua importância.

Questões tipo B

Buscou se, nesse ponto, verificar se o conhecimento geométrico estar sendo significativo, duradouro. A fim de não causar discussões sobre o grau de dificuldade, ou que cobrou algo sem importância para a vida do aluno, foi pedido algo básico da geometria e inquestionável com respeito a sua importância para o cotidiano do aluno.

Geometria

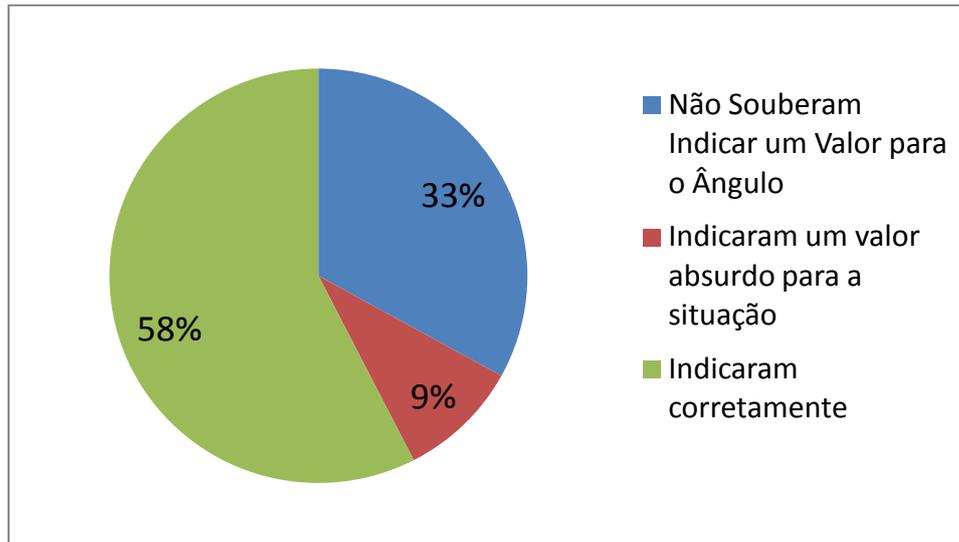
- Quando pedido para calcularem a área de um retângulo.



Trigonometria

Da mesma forma, procurou-se cobrar a simplicidade da trigonometria e bem comumente encontrada no meio de cada indivíduo.

- Quando pedido para indicarem um valor para o ângulo formado entre o prédio e o solo.



4 Por que a construção de maquetes?

A justificativa do porque da sugestão de maquetes para o ensino aprendizagem de geometria e trigonometria apresenta-se aqui nos tópicos a seguir:

- Por que funciona como um campo de aplicação de geometria e trigonometria e produz uma necessidade favorável a aprendizagem.
- Por que é ideal para atividades em grupo.
- Por que é descontraído, como uma brincadeira. E é um material concreto do cotidiano do educando.
- *Por que Algumas construções já realizadas apresentaram bons resultados.*

4.1 Por que funciona como um campo aplicação de geometria e trigonometria e produz uma necessidade favorável a aprendizagem.

Muitos definem a Engenharia como sendo a ciência e a profissão de adquirir e de aplicar os conhecimentos **matemáticos**, técnicos e científicos na criação, aperfeiçoamento e implementação de utilidades, tais como material, estruturas, aparelhos, sistemas ou processos, que realizem uma determinada função ou objetivo.

Dessa forma podemos dizer que o engenheiro é um ser que domina as habilidades de aplicações geométricas, que domina os instrumentos de medição e sabe aplicá-

los perfeitamente. Mas porque ele sabe? Por que ele estudou os conteúdos matemáticos e vivenciou as aplicações, tanto nas disciplinas como no estágio como também na sua profissão. Pois os objetos e estruturas do mundo real têm, em sua grande maioria, formas geométricas. Acredita-se ser de fundamental importância para a real aprendizagem, o aluno viver essas aplicações, por que assim sendo ele passa por três importantes estágios:

Primeiro, no processo de construção o aluno tem a oportunidade de manusear, construir, manipular objetos geométricos e trigonométricos.

Segundo, o aluno tem a oportunidade de aprender a aplicações geométricas e trigonométricas aplicando.

“É fazendo que se aprende a fazer aquilo que se deve aprender a fazer.”

Aristóteles

Terceiro, considerando aqui o mais importante, nessas aplicações o aluno se depara com a tal chamada *necessidade*, ou seja, ele só resolve o problema ou só continua com a construção se aplicar com eficácia o conceito matemático (*Esses problemas na maioria das vezes são: criar, construir, descobrir medidas, calcular custos.*). Falando sobre essa necessidade, Regina Célia C. Haydt, em seu livro Curso de Didática Geral afirma:

“tanto criança como adulto agem segundo sua necessidade e interesses, e a inteligência de ambos cumpre uma função adaptativa.” (Regina Célia C. Haydt, em seu livro Curso de Didática Geral 8.ed, pag:38)

Ainda Regina Célia, nessa mesma obra, e mesma página, descreve o interesse como sendo o prolongamento das necessidades, e segundo ela, Jean Piaget cita o interesse como consequência da necessidade:

“é a relação entre um objeto e uma necessidade, pois um objeto torna-se interessante na medida em que corresponde a uma necessidade.”(Jean Piaget,apudRegina Célia C. Haydt, em seu livro Curso de Didática Geral 8.ed, pag:39.)

Todas essas experiências, citadas no início desse tópico, como sendo do cotidiano do engenheiro, em um grau menor é claro, pode ser vivenciada pelo aluno do ensino médio por meio da construção de maquetes.

Segundo o Mini dicionário Aurélio Maquete é uma miniatura de projeto arquitetônico ou engenharia. Por tanto ao construir uma maquete de uma estrutura x ,o individuo lança-se a tarefa de construir tal estrutura, em uma escala menor, passando a lidar com aplicações e objetos geométricos e trigonométricos, e conseqüentemente aprende a aplicar conceitos e formulas aplicando.

Como vimos acima, passar por essas etapas é de grande importância para a aprendizagem significativa e duradoura, Contribuindo assim, de forma clara para o individuo adquirir as habilidades definidas pelos PCNs,com relação ao aluno do ensino médio.

“A assimilação de conhecimentos não é conseguida se os alunos não demonstraram resultados sólidos e estáveis por um período mais ou menos longo.” (LIBÂNEO, José Carlos. Didática-2.ed, pg.175)

Paraquase todos, se não todos, os conteúdos de geometria e trigonometria estudados em sala há uma estrutura¹ no nosso cotidiano que em sua construção podemos aplicá-lo, bastando um pouco de criatividade por parte do professor. E nesse ponto que entra o professor, com a missão de escolher a estrutura apropriada, de acordo com os conteúdos que estão sendo trabalhados.

A estrutura¹ apropriada para alguns conteúdos é aquela que, em sua construção a aplicação de tais conteúdos apresenta-se como uma necessidade. Este último é importante para provocar um interesse maior no aluno, pois como vimos na citação acima, de Jean Piaget, *um objeto torna-se interessante na medida em que corresponde a uma necessidade.* Ou seja, a escolha da estrutura apropriada e algumas condições e restrições impostas pelo professor deverão provocar um ambiente propício para ótimas aplicações dos conteúdos que estão sendo trabalhados.

4.2 Por que é ideal para atividades em grupo.

Mais um ponto forte dessa ferramenta é que a construção de maquetes é uma atividade propícia para ser realizada em grupo. Levando os alunos a trocas de experiências e ponto de vista sobre o assunto. Sobre essa interação desenvolvida Regina Célia faz um comentário, se apoiando em Jean Piaget.

“Para Piaget, o convívio grupal ajuda o desenvolvimento das estruturas cognitivas, pois oferece oportunidade para que cada um compare seu ponto de vista como dos outros, percebendo que os objetos ou acontecimentos podem ser vistos ou interpretados sob perspectivas diferentes. Assim, a convivência grupal estimula a reversibilidade do pensamento e a reciprocidade no trabalho mútuo, contribuindo para passagem da heteronímia para autonomia. Por outro lado a criança e o jovem aprendem a expor suas próprias opiniões com clareza e precisão, justificando-as e provando-as para que possam ser compreendidas e aceitas. Portanto trabalho em grupo aperfeiçoa as operações mentais, desenvolvendo o pensamento crítico do aluno. (REGINA CÉLIA C. HAYDT, Curso de Didática Geral, 8.ed, pag:50)

4.4 Por que é descontraído, como uma brincadeira. E é um material concreto de seu cotidiano.

Este último ponto garante o ambiente descontraído. A construção da maquete normalmente é algo que os alunos gostam de fazer, pois vão construir algo do seu cotidiano além de envolver as práticas de: planejar, riscar, recortar, colar, pintar,

¹ O termo estrutura aqui citado refere-se a qualquer construção, seja ela uma casa, uma parte de uma casa, uma torre, uma ponte, ou um simples portão.

idealizar, interação entre colegas, além de ser uma quebra de rotina, esses aspectos já garante a motivação e uma plena participação. Para a maioria é uma atividade prazerosa.

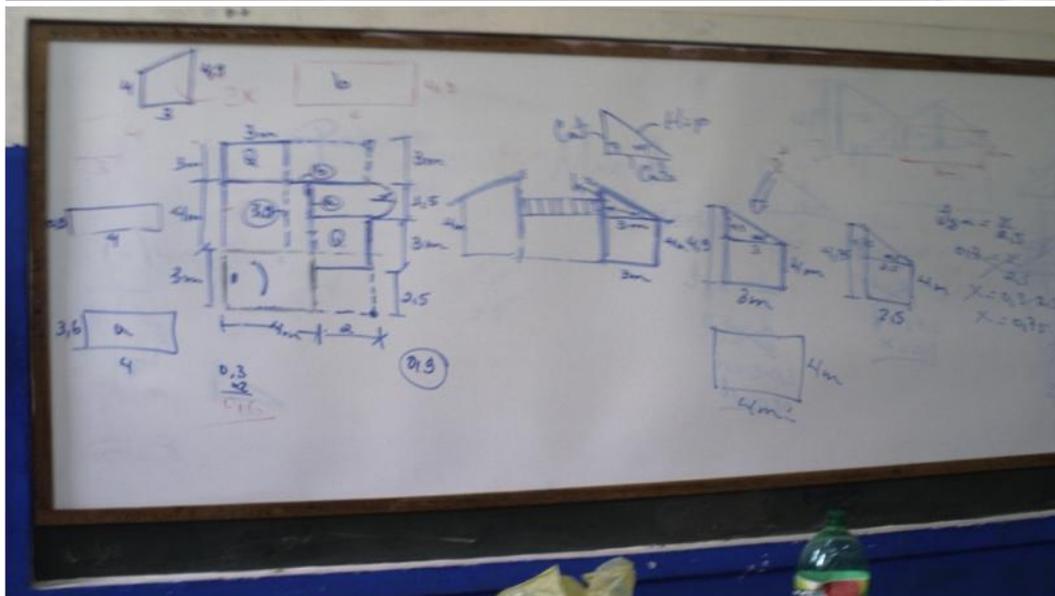
Vygotski (1988) ressalta a importância de brinquedos e brincadeiras como indispensáveis para a criação da situação imaginária. Revela que o imaginário só se desenvolve quando se dispõe de experiências que se reorganizam.

Outra vantagem é que a maquete é um material concreto, talvez alguns indaguem que no ensino médio o aluno já tem a capacidade de trabalhar com situações abstratas. E verdade, porém vejamos mais um comentário de Regina Célia C. Haydt.

“Embora o jovem presente, nessa fase, mais condições de receber informações por via verbal, a principal fonte para a descoberta dos conhecimentos continua sendo a atividade exercida reflexivamente. É interessante lembrar, também, que embora a concretização não seja mais uma necessidade fundamental para a aprendizagem, continua válida e é recomendada sempre que o jovem tenha algo novo a descobrir.”
Regina Célia C. Haydt, em seu livro Curso de Didática Geral 8.ed, pag:48

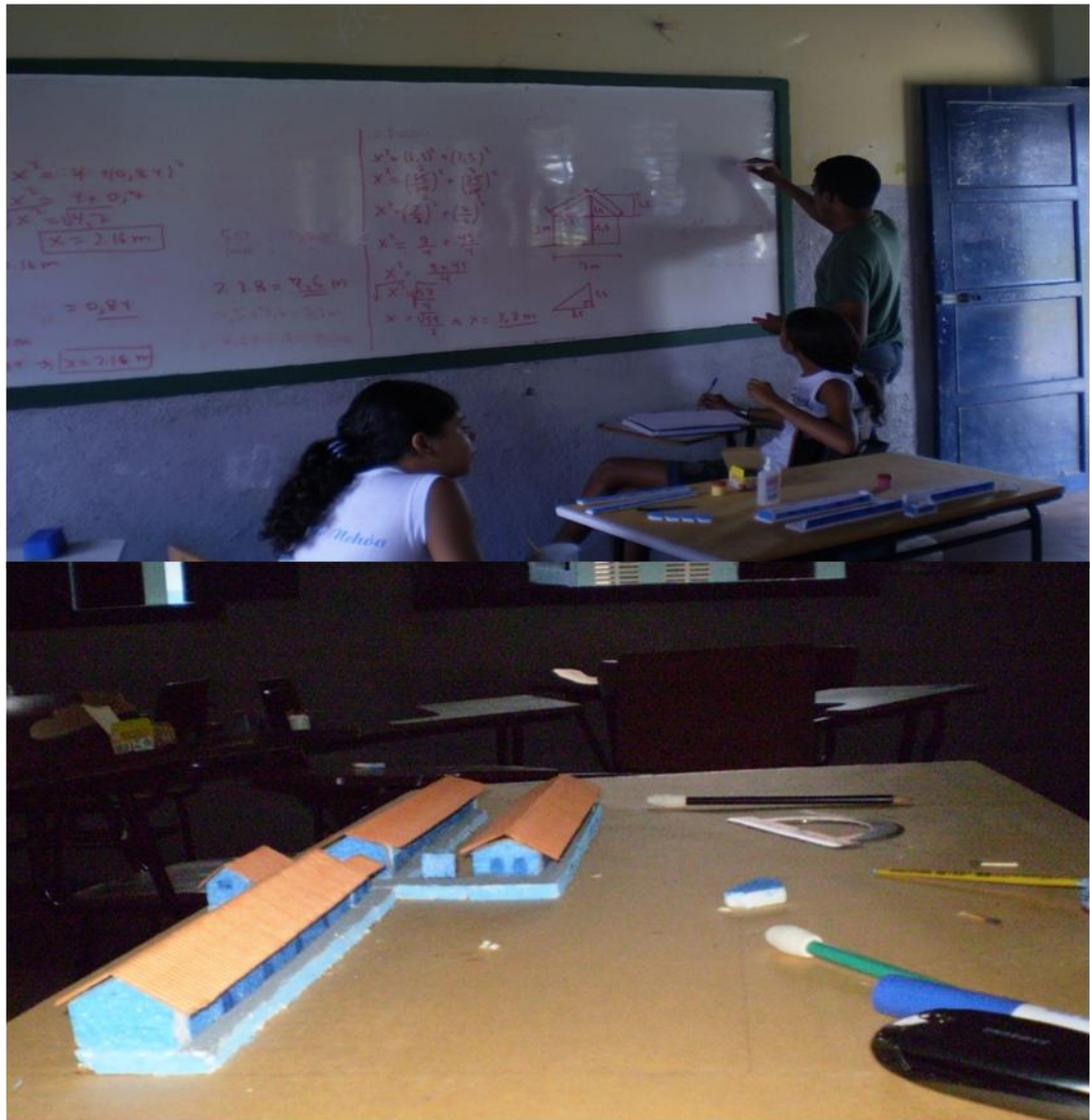
4.2 Alguns exemplos de construções já realizadas em sala de aula, deram bons resultados.

Vejamos uma Construção que foi realizada com a finalidade de se fazer aplicações das relações trigonométricas.



Alunos do segundo ano do ensino médio gostaram de ver que as aplicações geométricas não estão longe do seu cotidiano, e gostaram de aplicar as relações trigonométricas para poderem construir “sua própria casa”.

Construção realizada com a finalidade de se fazer aplicações do Teorema de Pitágoras



Alunos tiveram satisfação em aplicar o teorema de Pitágoras, para saber, de antemão, quanto, sua casa consumiria de telhado. Sem contar com o ganho da pratica com instrumentos de medir, tais como régua e transferidor.

5 A construção de maquetes como auxiliar do ensino aprendizagem de geometria e trigonometria

Foi mencionado anteriormente que o grau de aplicações matemáticas nas maquetes é bem menor que nas verdadeiras estruturas, porém o que vai determinar a quantidade de aplicações e a beleza destas são os questionamentos, as restrições e incrementos feitos pelo professor, além do nível de precisão da maquete. É lógico que esses três pontos vão depender dos objetivos do professor.

Vejamos agora como construir uma maquete na sala de aula, de tal forma que, essa construção por parte do aluno, venha de fato contribuir para um aprendizado significativo e duradouro.

Suponhamos que o Professor acabara de trabalhar com os alunos alguns capítulos de Geometria ou de Trigonometria, e que entre o conteúdo trabalhado há: A trigonometria no triângulo Retângulo; Volume; Restas no espaço; áreas, entre outros.

Então vamos construir uma maquete de uma residência e daí abrir espaço para as aplicações matemática, para que isso aconteça só precisamos aplicar algumas normas da engenharia e fazer algumas indagações e restrições a respeito da construção.

Vejamos:

Construção de uma casa e uma caixa d'água de acordo com as instruções:

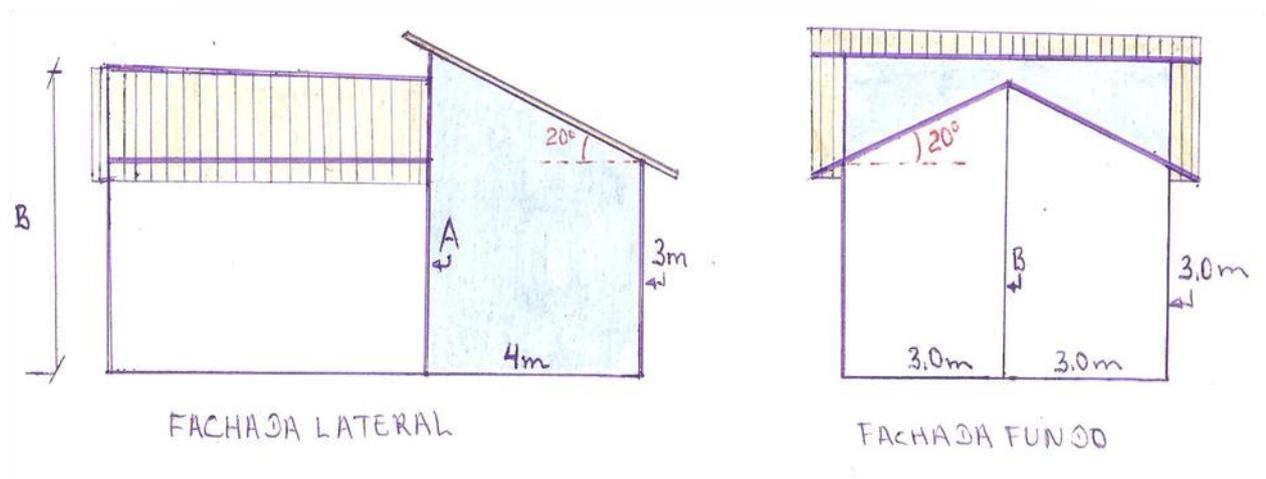
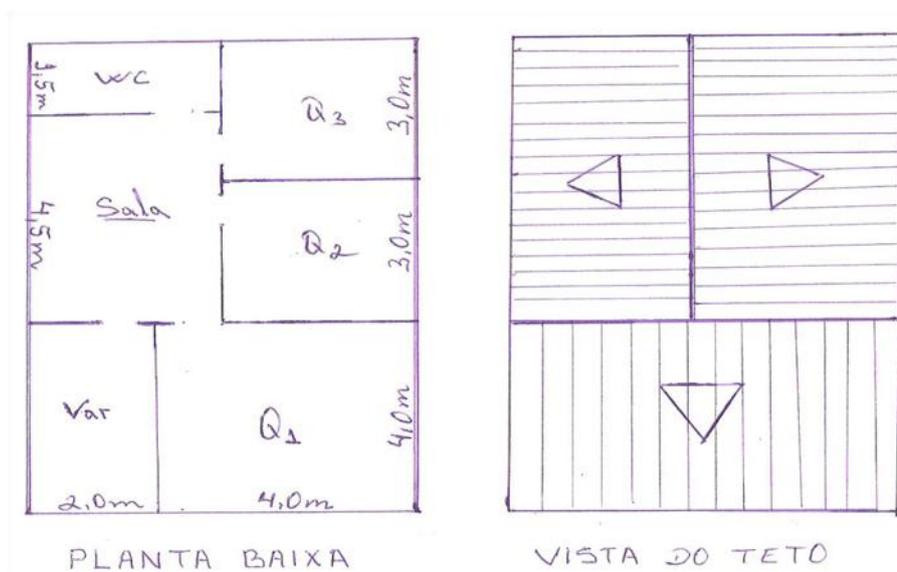
- O pé direito da casa deve ser de 3m.
- Utilize uma escala, para todas as medidas.
- Inclinação do teto deve ser de 20°
- Comprimento do Beiral deve ser de 0,8m
- A caixa d'água deve ter uma capacidade de 1500L.

Dica de experiências já realizadas: Não é bom tomar uma maquete muito complexa, pois toma tempo e pode desviar o foco das aplicações do conteúdo.

1. Primeiro vamos fazer um esboço de uma Planta baixa, Escolher um modelo de Teto. Assim podemos enxergar as fachadas laterais da mesma.

Podemos apoiar o modelo de casa escolhidos pelos alunos, assim terão mais satisfação, mas levando em conta a dica citada acima. Tal esboço pode ser feito a mão livre, o que vai importar são as medidas indicadas.

Esse é o nosso modelo exemplo, foi feito simplesmente com uma régua.



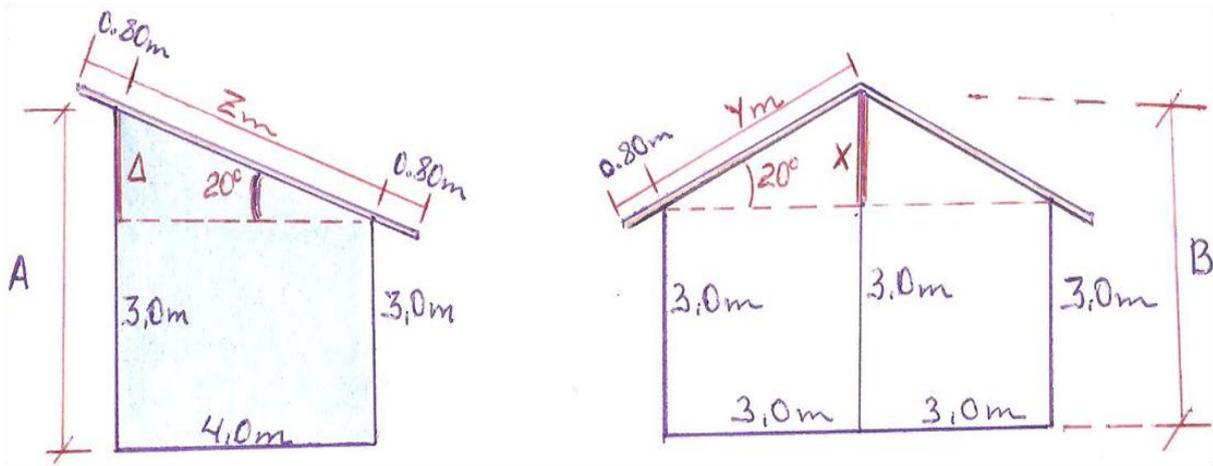
2. Agora podemos fazer o cálculo das dimensões verticais para que o teto tenha a inclinação desejada.

Podemos observar em nosso esboço que as paredes que precisam ser calculadas são as paredes A e B, indicadas nas fachadas.

“É o momento ideal para o professor indagar: Qual deve ser a altura da parede **A** e da parede **B**, para que o teto tenha uma inclinação de 20°? Que conhecimentos

podem utilizar para encontrarmos essas alturas?” Poderia ser Utilizado outro método, diferente do utilizado no momento?

Depois da discussão verão que as relações trigonométricas se apresentam como uma boa saída, então mãos a obra.



Calculo das Alturas da parede A e da Parede B:

Chamaremos a altura da parede A, de A.

Observando a ilustração acima; podemos perceber que $A = \Delta + 3$. Logo, devemos primeiro encontrar Δ . Pelo destaque observado na parede, temos:

$$\operatorname{tg}20^\circ = \frac{\Delta}{4} \Rightarrow \Delta = 4 * \operatorname{tg}20^\circ = 4 * 0,36 = 1,44\text{m}$$

Portanto $A = \Delta + 3 = 1,44 + 3 = 4,44\text{m}$

Fazendo da mesma forma na segunda parede ilustrada, acima, encontramos $B = x + 3$ e, portanto $B = x + 3 = 1,08 + 3 = 4,08\text{m}$

Calculo dos comprimentos dos dois caibros:

É falado dois caibros, porque o teto só tem caibro de dois comprimentos distintos ou tem o comprimento $C_a = Y + 0,70$ ou comprimento $C_b = Z + 1,60$. (veja a vista de teto)

Pelo o destaque feito nas fachadas, acima, temos que:

$$\operatorname{cos}20^\circ = \frac{4}{Z} \Rightarrow Z = \frac{4}{\operatorname{cos}20^\circ} = \frac{4}{0,936} = 4,27\text{m}, \text{ e}$$

$$Ca = Z + 1,60 = 11,11 + 1,60 = 12,71m$$

Da mesma forma, encontramos $y = 8,33m$ e $Cb = 8,33 + 0,80 = 9,13m$.

3. Vamos também Calcular quantos caibros vai ser preciso para cobrir todo nosso telhado, sendo que eles ficam espaçados em 0,5m.

(Caibros são as peças do telhado, que ficam paralelas às paredes laterais, ver vista de teto, pg21)

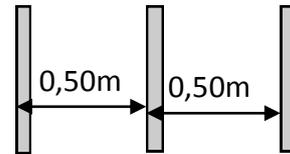
Nesse momento é imprescindível que seja aberta uma discussão com respeito a: como poderia ser encontrada essa quantidade? Qual a posição relativa desses caibros entre se? Qual a posição relativa dos Caibros com as outras peças do telhado, como linha e ripa. Com que outros problemas clássicos se assemelha esse?

Podemos dividir os comprimento de cada queda d'água por 0,50m

São três quedas d'água, duas com 6,80m de comprimento,

E uma com 5,60 (4+0,80+0,80).

Logo temos um total de:



$$(2 * 6,80) \div 0,5 = 27,2 \text{ Caibros Tipo Ca.}$$

$$5,60 \div 0,5 = 11,2 \text{ Caibros Tipo Cb.}$$

4. Em posse das medidas horizontais e verticais, estamos aptos confeccionar a maquete, podemos começar por recortar as peças da maquete, nesse momento deve ser escolhida a escala a ser trabalhada, e a nossa é 1:25, isso significa que, 1 metro no desenho representará 25 metros no real, dessa forma, a fim de confeccionar as peças, utilizaremos a relação abaixo:

$$\frac{1}{25} = \frac{M}{R}$$

Onde M é a medida na Maquete, e R é a medida Real.

Por exemplo, uma parede que mede 3m, será representada na maquete por

$$(3 \div 25) = 0,12m, \text{ ou seja, por } 12cm.$$

E dessa mesma forma é feito com todas as medidas.

Observação: A escala escolhida é o que vai determinar quão grande vai ser a maquete, em alguns casos é valido fazer uma peça fora da escala, isso é normalmente é feito quando se deseja enfatiza – lá.



5. Construção da Caixa d'água é mais um momento em que temos a oportunidade de discutir com os alunos, sobre, como construir um recipiente (nossa caixa d'água), que nos dê a capacidade exigida. Não se esquecendo de questionar quais relações estudadas podem nos ajudar. Para Construímos a Caixa d'água, só nos foi dada a restrição que a capacidade deve ser de 1500L, após um dialogo com a turma, o professor pode apontar então uma solução tal como:

Para facilitar podemos tomar um objeto em que só precisamos determinar a altura.

Por exemplo:



O Objeto escolhido é o Cilindro Circular, logo:

Como ele apresenta 1,85cm de raio, ou seja, 0,0185m de raio, então no tamanho real esse raio será de $25 \times 0,0185 \cong 0,46m$, o que nos dará uma área aproximadamente de $0,66m^2$, daí podemos fazer:

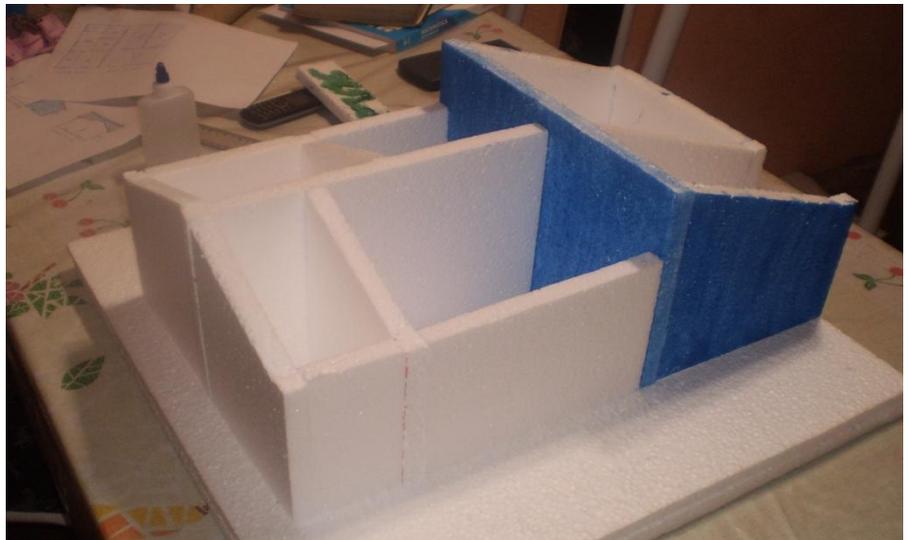
$$V = 0,66 \times h = 1,5m^3$$

$$h = \frac{1,5}{0,66} = 2,27m$$

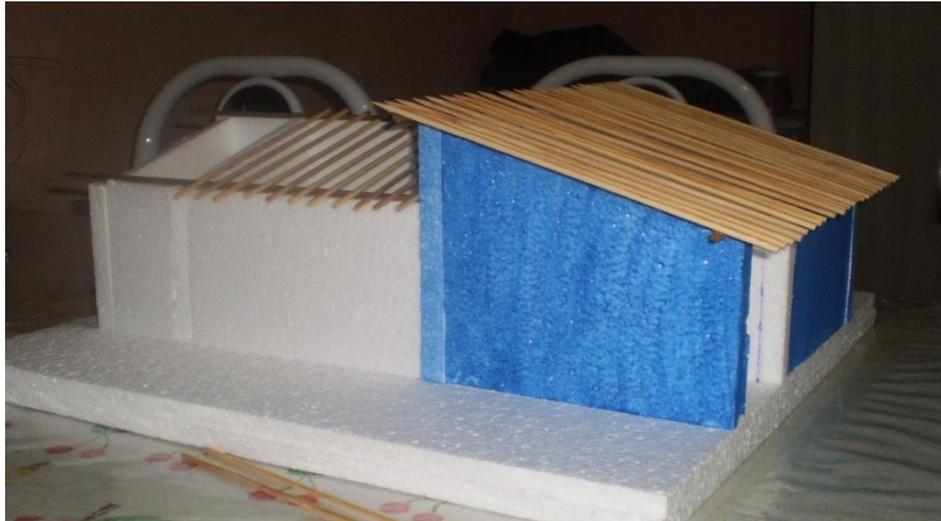
Portanto para o objeto tomado, nossa caixa tem 0,66 de raio e 2,27 de altura.

Para encontrar essa altura na maquete usa-se a relação utilizada anteriormente, uma usando encontramos a altura igual a 9,08 cm².

6. Colando as paredes



7. Colando o Teto



8. Colando a Caixa de Água

Como foi visto, foram feitas algumas aplicações, mas podemos ter convicção, que a construção de maquetes de residências ou de outras estruturas nos proporciona inúmeras e diferentes aplicações matemáticas, em especial aplicações geométricas e trigonométricas.

6 Conclusão.

Como vimos temos alvos, objetivos e metas para alcançar com respeito ao aprendizado de nossos alunos do ensino médio e, de acordo com os resultados apontados por nosso diagnóstico, o conhecimento, e o conhecimento prático não estar sendo efetivado. Esse mesmo diagnóstico apontou que esses alunos não tiveram um convívio com os instrumentos básicos de medir, indicando assim uma falta de atividades práticas, se constituindo assim um fator contribuinte para o mau resultado apresentados. Na tentativa de suprir essas dificuldades, muitos de nossos colegas professores estão dispostos a testarem novas ferramentas que colaborem para um verdadeiro aprendizado, um aprendizado duradouro e significativo. Portanto se acredita que ficou evidente, que a construção de maquetes, quando bem usada, apresenta-se como essa ferramenta forte, pois como vimos tal prática proporciona ao aluno: aplicações de relações e conceitos geométricos e trigonométricos, ficando assim um conhecimento prático; motivação, pois por experiência os alunos desejam construir seu objeto e para isso, é preciso fazer uso dos conhecimentos geométricos e trigonométricos. Além do mais alguns professores já testaram essa ferramenta e aprovaram.

Referências

MEC.Secretaria de Educação.**Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**,2000.

HAYDT, Regina Célia Cazaux.**Curso de Didática Geral**, -8ed.-São Paulo: Ática,2006.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**.2ed. São Paulo: Cortez, 2013

PARAMETROS,M.S. **Modelagem Matemática no ensino**/Maria SalletBiembengut, Nelson Hein. -3º ed. - São Paulo: Contexto, 2003.

NACAROTO, A. M. **Eu trabalho primeiro é no concreto**. Revista de Educação Matemática Publicação da Sociedade de Matemática, São Paulo, v.9, n.9 e 10, p.1-6,2004-2005.

RIBEIRO, R. **Material concreto: um bom aliado nas aulas de Matemática**, edição 184, nova escola, 2005. Disponível em :<[HTTP://revistaescola.abril.ig.com.br](http://revistaescola.abril.ig.com.br)>. Acesso em: 15 agosto.2014.

*DOMICIANO, Edina Cândido*XIII. **Encontro Latino Americano de Iniciação Científica**.