UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

PROPOSTA DE ATIVIDADES ENVOLVENDO A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, NO ENSINO DA TRIGONOMETRIA, PARA ALUNOS DO CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

PROPOSE OF ACTIVITIES INVOLVING PROBLEMS SOLVING IN TRIGONOMETRY TEACHING FOR STUDENTS OF TECHNICAL COURSE IN BUILDINGS

Valmir Stani Fell Júnior[1], Márcia Jussara Hepp Rehfeldt[2]

[1] Mestrando em Ensino de Ciências Exatas - Univates – vsfjunior@univates.br

[2] Dra. em Informática na Educação - Univates - mrehfeld@univates.br

Finalidade

O presente produto educacional possui a finalidade de apresentar um conjunto de atividades que podem ser exploradas para facilitar o ensino da trigonometria junto a alunos de Cursos Técnicos em Edificações. Por meio desta proposta, ilustramos uma sequência de problemas que envolvem conceitos e saberes sobre a trigonometria. O material contém atividades que relacionam esses conceitos com a utilização na futura vida profissional.

Contextualização

Este produto educacional derivou-se de uma intervenção pedagógica realizada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) da Universidade do Vale do Taquari – Univates. A prática foi realizada com uma turma de alunos do Curso Técnico em Edificações, que estava cursando o 3º semestre do curso Técnico em Edificações. A disciplina em que realizou-se o estudo foi Construção Civil II, que era constituída por 14 alunos. As atividades foram desenvolvidas semanalmente, no turno da noite, durante 5 semanas tendo duração de 3,5 horas por encontro.

Desenvolvemos este estudo, pois presenciamos que muitos alunos ainda possuem algumas lacunas no que diz respeito à aprendizagem da matemática, no Ensino Médio. E uma dessas dificuldades refere-se à trigonometria, que dentro do curso Técnico em

Edificações torna-se essencial para o aprimoramento da profissão. Estes resultados acerca das dificuldades na aprendizagem da trigonometria também são corroborados por Rehfeldt et al. (2012). Na investigação realizada pelos autores, foram descritos os resultados de um teste prévio realizado com alunos que ingressaram em alguns cursos de engenharia, no Ensino Superior. Por meio de questões que envolviam conhecimentos básicos de matemática, entre eles, a trigonometria, constatou-se que os alunos possuíam poucos conhecimentos prévios acerca das relações trigonométricas, sendo este um dos assuntos de maior fragilidade observado no teste de conhecimentos prévios envolvendo conteúdos de Ensino Médio.

Sumarizando, o estudo foi desenvolvido num contexto de alunos do Curso Técnico de Edificações e que apresentaram lacunas no que diz respeito à aprendizagem da trigonometria, em nível de Ensino Médio.

Objetivo

O objetivo deste produto educacional é apresentar uma intervenção pedagógica que pode ser desenvolvida em disciplinas como Construção Civil II em cursos Técnicos em Edificações e alguns resultados obtidos a partir da exploração das atividades.

Detalhamento

Essa prática foi organizada em cinco momentos que serão descritos a seguir: a) Termo de Consentimento Livre Esclarecido; b) avaliação diagnóstica; c) exercícios de reconhecimento; d) exploração de uma situação-problema contemplando atividades voltadas a prática profissional; e, por fim, e) relato e avaliação das atividades desenvolvidas.

a) **Termo de Consentimento Livre Esclarecido**: Antes de iniciar as atividades propostas, realizamos um momento em que a pesquisa foi apresentada aos alunos, relatando aos mesmos seus objetivos, suas atividades e seu cronograma. Cada aluno recebeu o Termo de Consentimento Livre Esclarecido para ler, analisar e assinar.

b) **Avaliação diagnóstica**: No início das atividades os estudantes foram submetidos a uma avaliação diagnóstica com questões relacionadas a conceitos básicos de trigonometria, de forma que eles resolveram esses questionamentos de forma individual. O objetivo dessa prática foi verificar os conhecimentos prévios trazidos pelos alunos. As questões foram desenvolvidas de forma individual, sendo que os alunos puderam usar a calculadora. O Quadro 01 apresenta as questões que envolveram essa atividade.

Quadro 1 - Avaliação diagnóstica realizada com os alunos do Curso Técnico em Edificações

1) Classifique cada afirmação como verdadeira (V) ou Falsa (F):

( ) Se um ângulo aumenta, sua tangente também aumenta.

( ) A tangente de 70º é o dobro da tangente de 35º.

( ) A tangente de 60º é o triplo da tangente de 20º.

( ) A tangente de um ângulo é diretamente proporcional ao ângulo.

( ) Se um ângulo aumenta, seu cosseno também aumenta.

( ) Se um ângulo aumenta, seu seno também aumenta.

( ) sen 80º = cos 40º.

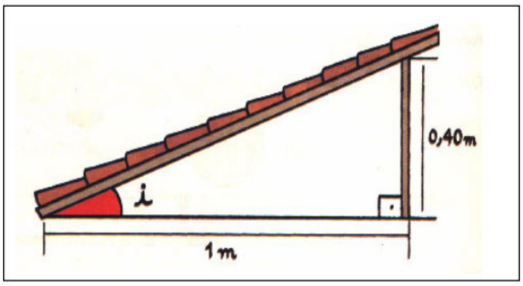
( ) cos 70º = cos 30º + cos 40º

( ) O seno e cosseno de um ângulo são sempre valores menores que 1.

( ) A tangente de um ângulo é sempre um número maior que 1.

2) Um professor "bolou" a seguinte questão: "Dado sen $\alpha = 3/2$, determinar cos α e tan α". Não percebeu que havia cometido um engano (uma vez que professor não erra). Durante a prova, um aluno percebeu e chamou a atenção do professor. Qual foi o erro (digo, o engano) cometido pelo professor?

3) Um telhado foi construído de tal modo que, para cada 1m na horizontal, sobe-se 0,4m (ou 40cm) na vertical. Diante disso, pergunta-se:



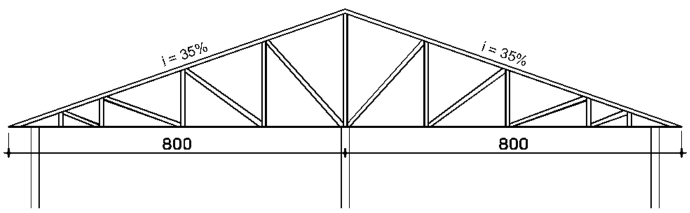
UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

a) Qual é o valor da tangente Î?

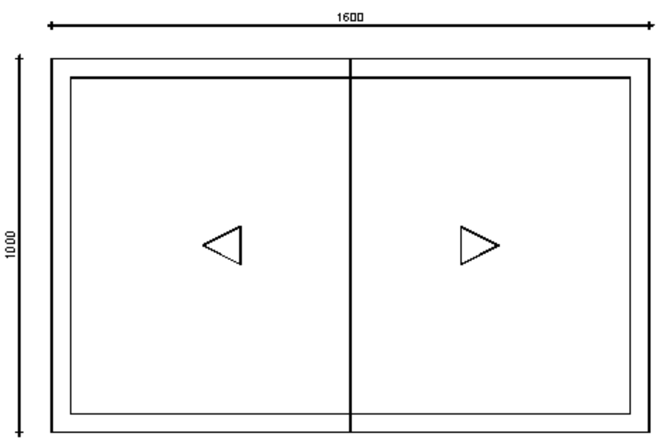
b) O ângulo de inclinação Î é maior, menor ou igual a 20º? Maior, menor ou igual a 25º?

c) Qual é, aproximadamente, o valor de Î?

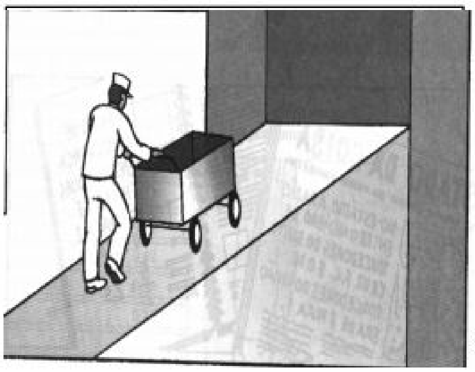
4) Seja a cobertura abaixo, encontre área de telhado necessária para a compras da cobertura formada por telhas tipo plan. Sabe-se que as medidas estão em "

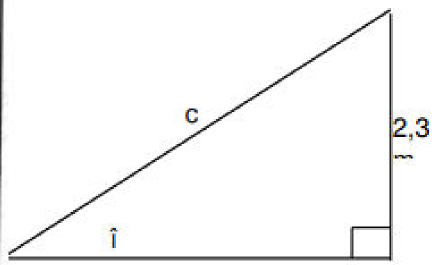


“cm”.

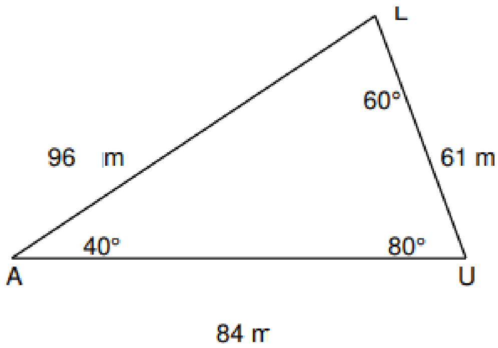


5) Em uma indústria, deseja-se construir uma rampa de comprimento c para vencer um desnível de 2,3m. Sabe-se que o ângulo Î da rampa deve ter, no máximo, 20º. Qual deve ser o comprimento mínimo da rampa?





6) Coforme as medidas que José Gabriel encontrou medindo seu terreno, calcule sua área.



Fonte: Dos autores (2020)

c) Aulas expositivas: Foram realizados exercícios do tipo reconhecimento[1] envolvendo assuntos acerca da trigonometria, trazendo aos alunos conceitos e saberes sobre triângulos retângulos, seno, cosseno e tangente, além de conhecimentos sobre os triângulos quaisquer, lei dos senos, lei dos cossenos e cálculos relacionado a sua área. Os Quadros 02 e 03 apresentam o plano de aula dessas atividades. Essas atividades foram desenvolvidas em grupo de até 3 alunos, sendo que os alunos puderam usar a calculadora científica para sua realização.

Quadro 2 - Aula referente aos conceitos triângulo retângulo

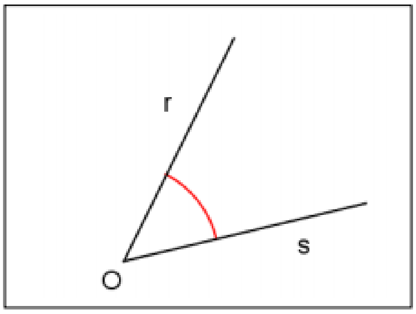
AULA – 01 Objetivos:

1Atividades que proporcionam a lembrança de algum conceito ou fato matemático (DANTE, 2010).

- Relembrar os conceitos básicos da trigonometria (Conhecimentos acerca do triângulo retângulo): Seno, Cosseno e Tangente.

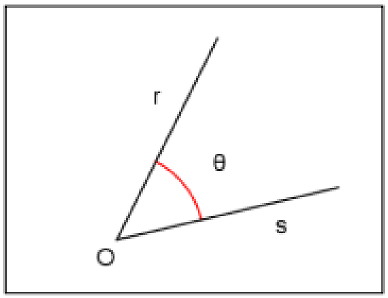
Ângulos

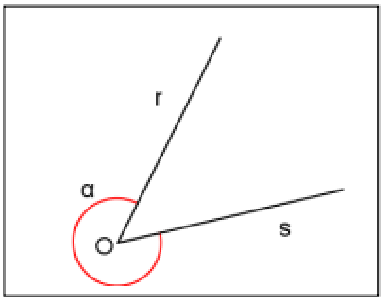
Um ângulo é caracterizado por um par de semirretas de origem no mesmo ponto.



- O é o vértice do ângulo;
- r e s as semirretas que formam os lados do ângulo;
- rôs o ângulo marcado pelo arco;

Também denotamos o ângulo por O, usando o vértice, quando não há ambiguidade, ou marcamos o ângulo e usamos uma letra (α, θ, γ, . .), conforme as figuras abaixo.

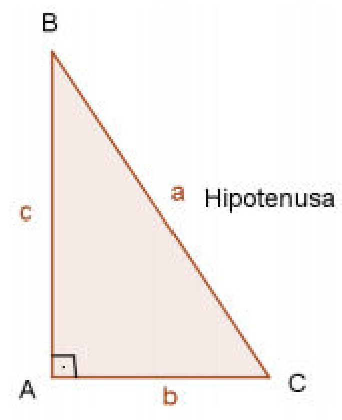




Podemos medir ângulos em graus (sistema sexagesimal), onde dividimos o ângulo de uma volta em 360 partes iguais e 1 grau corresponde a uma porção dessa divisão. Portanto, o ângulo de uma volta em graus corresponde a 360º, meia volta 180º, um quarto de volta 90º e assim por diante. Diz-se que o ângulo é reto se sua medida em graus for igual a 90º, será agudo se for menor do que 90º e será obtuso quando for maior do que 90º.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Elementos do Triângulo Retângulo:



Todo triângulo retângulo apresenta um ângulo reto e dois agudos. O triângulo ABC da figura abaixo é retângulo em A.

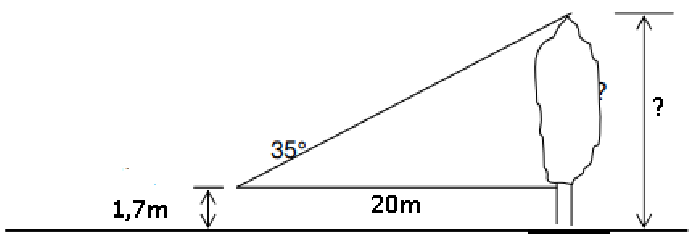
Usaremos as letras maiúsculas dos vértices para denotar também os ângulos internos correspondentes e as letras minúsculas a, b, c para denotar os lados opostos aos ângulos A, B, C, respectivamente, e também as medidas dos lados. Assim, temos A=90º e B+C=90º, pois a soma das medidas dos ângulos internos de qualquer triângulo é igual a 180º. Os nomes cateto e hipotenusa são usados apenas nos triângulos retângulos, no nosso caso, a hipotenusa é a, o lado oposto ao ângulo reto, e os demais lados b e c são ditos catetos. Para os triângulos retângulos vale o importante teorema de Pitágoras:

Em todo triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos: $a^2 = b^2 + c^2$.

ATIVIDADE 01:

1) Mostre que o único triângulo retângulo cujos lados são inteiros consecutivos possui lados medindo 3, 4 e 5. Essa atividade será utilizando uma folha em A3 para os alunos poderem desenhar e calcular as medidas.

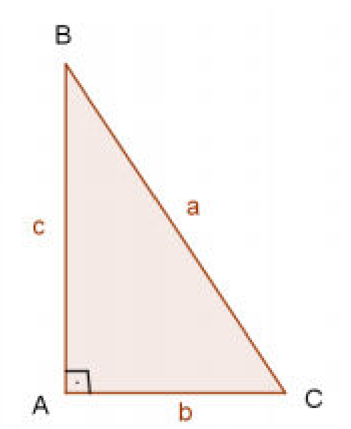
2) Determinar a altura da árvore a seguir:



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Razões trigonométricas importantes no triângulo retângulo

Para um ângulo agudo de um triângulo retângulo, definimos as importantes razões seno, cosseno e tangente.



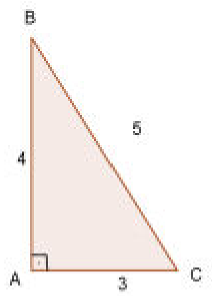
$$\text{sen}\, C = \frac{c}{a} = \frac{\text{medida do cateto oposto ao ângulo } \theta}{\text{medida da hipotenusa}} \,(0º<\theta<90º)$$

$$\cos C = \frac{b}{a} = \frac{\text{medida do cateto adjacente ao ângulo } \theta}{\text{medida da hipotenusa}} \,(0º<\theta<90º)$$

$$\tan C = \frac{c}{b} = \frac{\text{medida do cateto oposto ao ângulo } \theta}{\text{medida do cateto adjacente ao ângulo } \theta} \,(0º<\theta<90º)$$

Exemplos:

1) Dê o valor de sen C , cos C e tan C para o triângulo retângulo abaixo.

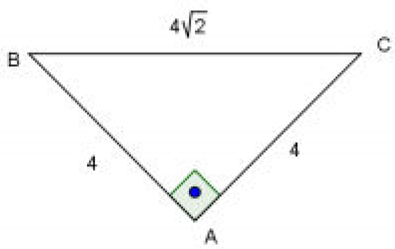


Solução: pela definição $\text{sen}\, C = \frac{4}{5}$,

$\cos C = \frac{3}{5}$;

$\tan C = \frac{4}{3}$.

2) Calcule senB, cosB e determine o valor de $cos^2B + sen^2B$.



$\cos B = \frac{4}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$;

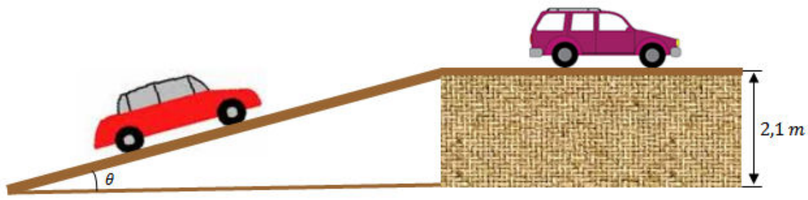
$\text{sen}\, B = \frac{4}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$;

$cos^2B + sen^2B = (\frac{\sqrt{2}}{2})^2 + (\frac{\sqrt{2}}{2})^2 = 1$

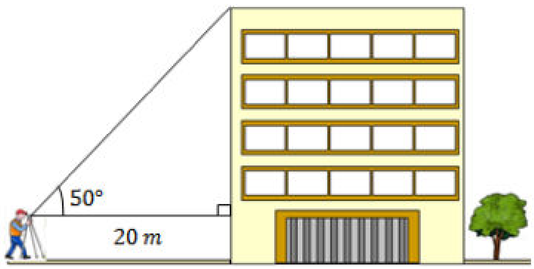
Atividades:

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

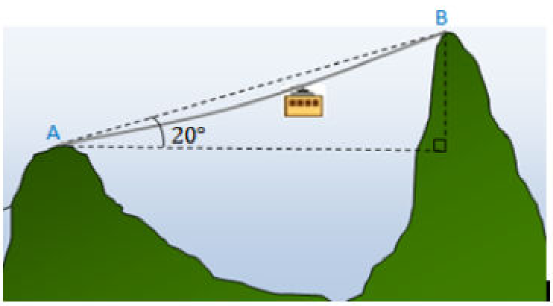
1) Em uma oficina mecânica, será necessário construir uma rampa para carros, de modo a vencer um desnível de 2,1m. Se o ângulo de inclinação deve ter, no máximo, 25º, qual deve ser o comprimento mínimo da rampa?



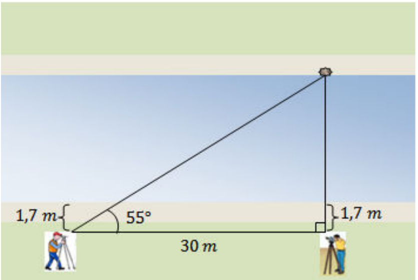
2) Uma pessoa com 1,75m de altura e que se encontra a 20m da base de um edifício vê o ponto mais alto dele sob um ângulo de 50º. Qual a altura aproximada do edifício?



3) A Secretaria de Turismo de uma cidade vai instalar um teleférico ligando os topos de duas montanhas, uma com 872m e a outra com761m de altura, conforme a figura. Os técnicos responsáveis pelo projeto mediram o ângulo de vértice A e calcularam que o cabo de aço que sustentará o teleférico tem curvatura e, por isso, seu comprimento é 7% maior que a medida do segmento de reta AB. Assim, calculem o comprimento do cabo.



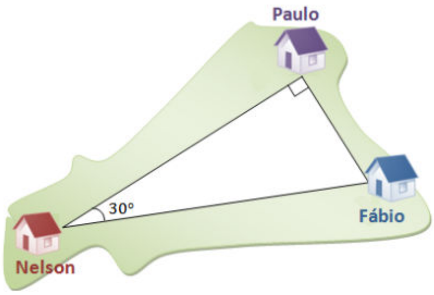
4) Dois técnicos estão de um mesmo lado de um rio, separados por 30 um do outro. Cada um deles, em sua respectiva posição, observa uma pedra que está na margem do outro lado, segundo um ângulo específico, conforme mostra a figura. Supondo que ambos estão afastados da margem de uma distância de 1,7 e que as duas margens do rio são paralelas, qual é a largura do rio? Desconsiderar a diferença de altura entre os observadores e a pedra.



5) A quantos graus acima do horizonte deve estar o Sol para que um edifício projete uma sombra com o seu tamanho?

6) Do lugar onde me encontro, avisto uma torre segundo um ângulo de 32º com a horizontal. Se me aproximo 25 metros da torre, o ângulo é de 50°. Qual é a altura da torre?

7) A figura mostra a disposição das casas de três amigos: Paulo, Nelson e Fábio. Calcule, em metros, o comprimento de fio telefônico necessário para ligar a casa da chácara de Fábio à casa da chácara de Nelson, sabendo-se que foram gastos 800m de fio para ligar a casa de Paulo à casa de Fábio.



8) Um técnico está a 2m de uma parede. Ao olhar para cima, ele vê o topo da parede sob um ângulo de 45° e, ao olhar para baixo, vê a base da parede sob um ângulo de 30°. Qual é, aproximadamente, a altura dessa parede?

Fonte: Dos autores (2020)

Quadro 3 - Aula referente aos conceitos triângulo qualquer

AULA – 02

Objetivos:

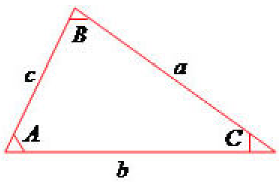
- Relembrar conhecimentos acerca dos triângulos quaisquer (Lei dos Senos); Lei dos Cossenos e Cálculo da área de triângulos.

Trigonometria no triângulo qualquer:

Os problemas envolvendo trigonometria são resolvidos através da comparação com triângulos retângulos. Mas no cotidiano geralmente não encontramos tamanha facilidade, algumas situações envolvem triângulos acutângulos ou triângulos obtusângulos. Nesses casos necessitamos do auxílio da lei dos senos ou dos cossenos.

Lei dos Senos:

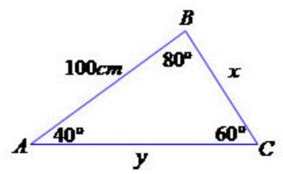
A lei dos senos estabelece relações entre as medidas dos lados com os senos dos ângulos opostos aos lados. Observe:



$$\frac{a}{senA} = \frac{b}{senB} = \frac{c}{senC}$$

Exemplo 01:

No triângulo a seguir, determine o valor dos segmentos x e y.



Aplicando a Lei dos Senos, temos:

$$\frac{100}{\text{sen } 60°} = \frac{\text{x}}{\text{sen } 40°} = \frac{\text{y}}{\text{sen } 80°}$$

$$\frac{x}{sen\ 40°} = \frac{100}{sen\ 60°}\ então: x = 73{,}56cm.$$

$$\frac{y}{sen\ 80°} = \frac{100}{sen\ 60°}\ então: y = 112{,}64cm.$$

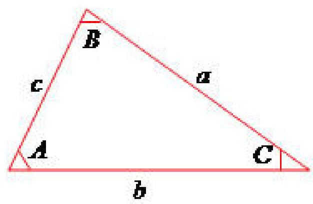
Lei dos Cossenos:

Nos casos em que não podemos aplicar a lei dos senos, temos o recurso da lei dos cossenos. Ela nos permite trabalhar com a medida de dois segmentos e a medida de um ângulo. Dessa forma, se dado um triângulo ABC de lados medindo a, b e c, temos:

$$\mathbf{a^2 = b^2 + c^2 - 2 * b * c * \cos A}$$

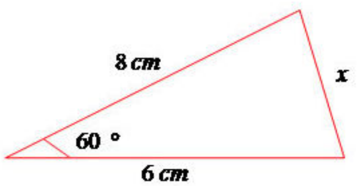
$$\mathbf{b^2 = a^2 + c^2 - 2 * a * c * \cos B}$$

$$\mathbf{c^2 = a^2 + b^2 - 2 * a * b * \cos C}$$



Exemplo 02:

Determine o valor do lado oposto ao ângulo de 60º. Observe figura a seguir:



$$x^2 = 6^2 + 8^2 - 2x6x8x\cos 60°$$

$$x^2 = 36 + 64 - 48$$

$$x^2 = 52$$

$$x = 7{,}21\text{cm}$$

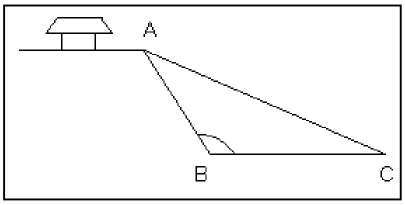
Fórmula da área de um triângulo:

A parti de uma base e de sua respectiva altura:

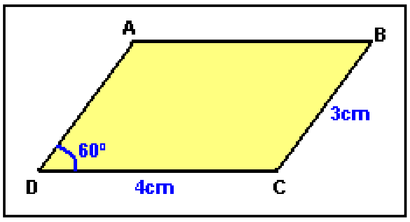
$$A_t = \frac{base \cdot altura}{2}$$

Atividades:

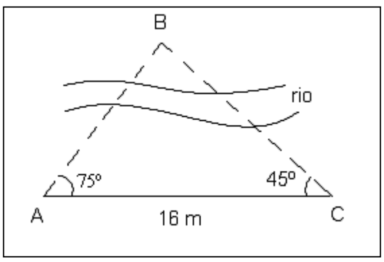
1) A figura abaixo mostra o corte lateral de um terreno onde será construída uma rampa reta, $\overline{AC}$, que servirá para o acesso de veículos à casa, que se encontra na parte mais alta do terreno. A distância de A a B é de 6 m, de B a C é de 10 m e o ângulo ABC mede 120º. Qual deve ser o valor do comprimento da rampa em metros?



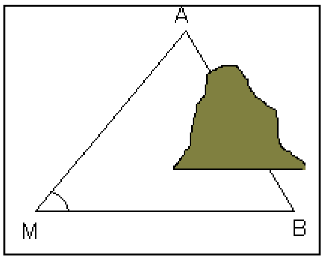
2) No paralelogramo desenhado abaixo, obtenha a medida da diagonal maior.



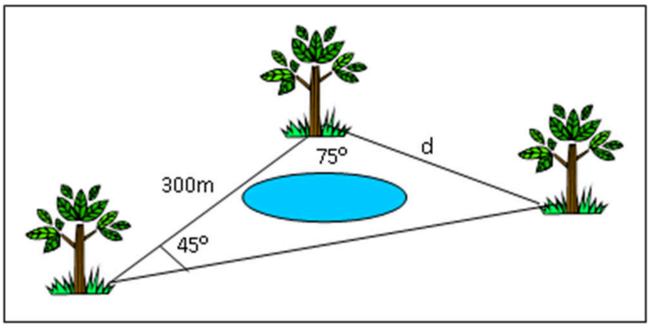
3) Um topógrafo pretende medir a distância entre dois pontos (A e B) situados em margens opostas de um rio. Para isso, ele escolheu um ponto C na margem em que está, e mediu os ângulos $A\hat{C}B$ e $C\hat{A}B$, encontrando, respectivamente, 45° e 75º. Determine $\overline{AB}$, sabendo que $\overline{AC}$ mede 16 m. (Utilize $\sqrt{2} \cong 1{,}4$).



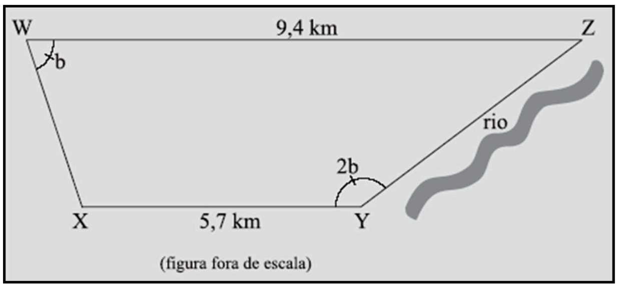
4) Calcule a distância dos pontos A e B, entre os quais há uma montanha, sabendo que suas distâncias a um ponto fixo M são de 2km e 3km, respectivamente. A medida do ângulo $A\hat{M}B$ é igual a 60º.



5) Determine a distância d indicada na figura.



6) Uma certa propriedade rural tem o formato de um trapézio como na figura. As bases WZ e XY do trapézio medem 9,4 km e 5,7 km, respectivamente, e o lado YZ margeia um rio. Se o ângulo XYZ é o dobro do ângulo XWZ, a medida, em km, do lado YZ que fica à margem do rio é:



Fonte: Dos autores (2020)

d) Problemas de Aplicação: Foram desenvolvidas atividades contendo conteúdos relacionados aos conceitos de trigonometria, porém com um enfoque voltado à futura prática profissional dos alunos (problemas de aplicação, conforme Dante (2010). Os Quadros 04, 05, 06 e 07 apresentam os conteúdos, atividades e objetivos dessa intervenção. O procedimento ocorreu da seguinte forma: A turma foi dividida em 4 grupos, e cada um deles recebeu uma matrícula de um terreno diferente. Esse documento [matrícula de terreno] consiste basicamente na descrição de um lote de terra em que há informações pertinentes a ele, como medidas, ângulos e sua posição dentro de um loteamento. A partir daí eles desenharam esses terrenos e foram desafiados a dividi-los em 4 parcelas iguais, utilizando os conhecimentos de trigonometria aprendidos.

Quadro 4 - Problema de Aplicação - Grupo 01

ATIVIDADE – GRUPO 01

Objetivo:

- Fazer com que os alunos relacionem o conteúdo trabalhado com a prática profissional;
- Estimular o interesse dos alunos através da aplicação de uma atividade prática.

Pré-requisitos:

- Relações trigonométricas.

Materiais:

- Folha A3; Compasso, transferidor, lapiseira, calculadora científica, escalímetro.

A matrícula da área de terras abaixo pertence a um proprietário que gostaria de dividir essas suas terras em 4 parcelas iguais, distribuindo-as para seus filhos. Diante disso, desenhe a situação do terreno em uma folha de formato A3 e dividida essa área em 4 parcelas iguais, demonstre seus cálculos e desenhe a projeção dessas 4 parcelas.

IMÓVEL: Lote 10. Com superfície de 1.557,177m² (um mil, quinhentos e cinquenta e sete metros e cento e setenta e sete centímetros quadrados, localizado na quadra nº 33, 4º zona urbana, Bairro Boa União. Compreendido no quarteirão formado pelas ruas: Trevo de acesso à cidade de Estrela, BR386, Rua João Lino Braun e Rua Alemanha, medindo e confrontando-se: seguindo no sentido anti-horário, faz frente, ao NE, com a rua Alemanha, numa extensão de 30,46m; faz um ângulo de 90º e passa a confrontar-se ao NO, com a área de sobra, numa extensão de 14,35m; faz outro ângulo de 270º e passa a confronta-se ao NE, com área de sobra e a propriedade de Andres e Cia LTDA, numa extensão de 28,06m; faz outro ângulo de 51º19' e passa a confrontar-se ao NO, com o trevo de acesso a cidade de Estrela, numa extensão de 28,90m; faz outro ângulo de 129º14' e passa a confrontar-se ao SO, com terras de propriedade de Margareth Vognach, numa extensão de 40,40m, faz outro ângulo de 89º27' e passa a confrontar-se ao SE, com o lote de nº 04, numa extensão de 37,17m, encontrando o ponto de origem num vértice de 90º, onde fecha a poligonal, distante 115,6m da esquina da rua João Lino Braun.

Fonte: Dos autores (2020)

Quadro 5 - Problemas de Aplicação - Grupo 02

ATIVIDADE – GRUPO 02

Objetivo:

- Fazer com que os alunos relacionem o conteúdo trabalhado com a prática profissional;
- Estimular o interesse dos alunos através da aplicação de uma atividade prática.

Pré-requisitos:

- Relações trigonométricas.

Materiais:

- Folha A3; Compasso, transferidor, lapiseira, calculadora científica, escalímetro.

A matrícula da área de terras abaixo pertence a um proprietário que gostaria de dividir essas suas terras em 4 parcelas iguais, distribuindo-as para seus filhos. Diante disso, desenhe a situação do terreno em uma folha de formato A3 e dividida essa área em 4 parcelas iguais, demonstre seus cálculos e desenhe a projeção dessas 4 parcelas.

IMÓVEL: Lote 09. Com superfície de 1.696,278m² (um mil, seiscentos e noventa e seis metros e duzentos e setenta e oito centímetros quadrados, localizado na quadra nº33, 4º zona urbana, Bairro Boa União. Compreendido no quarteirão formado pelas ruas: Trevo de acesso à cidade de Estrela, BR386, Rua João Lino Braun e Rua Alemanha, medindo e confrontando-se: seguindo no sentido anti-horário, faz frente, ao NE, com a rua Alemanha, numa extensão de 32,46m; faz um ângulo de 90º e passa a confrontar-se ao NO, com a área de sobra, numa extensão de 16,35m; faz outro ângulo de 270º e passa a confronta-se ao NE, com área de sobra e a propriedade de Andres e Cia LTDA, numa extensão de 28,06m; faz outro ângulo de 51º19' e passa a confrontar-se ao NO, com o trevo de acesso a cidade de Estrela, numa extensão de 28,90m; faz outro ângulo de 129º14' e passa a confrontar-se ao SO, com terras de propriedade de Margareth Vognach, numa extensão de 40,40m, faz outro ângulo de 89º27' e passa a confrontar-se ao SE, com o lote de nº 04, numa extensão de 39,17m, encontrando o ponto de origem num vértice de 90º, onde fecha a poligonal, distante 115,6m da esquina da rua João Lino Braun.

Fonte: Dos autores (2020)

Quadro 6 - Problemas de Aplicação - Grupo 03

ATIVIDADE – GRUPO 03

Objetivo:

- Fazer com que os alunos relacionem o conteúdo trabalhado com a prática profissional;
- Estimular o interesse dos alunos através da aplicação de uma atividade prática.

Pré-requisitos:

- Relações trigonométricas.

Materiais:

- Folha A3; Compasso, transferidor, lapiseira, calculadora científica, escalímetro.

A matrícula da área de terras abaixo pertence a um proprietário que gostaria de dividir essas suas terras em 4 parcelas iguais, distribuindo-as para seus filhos. Diante disso, desenhe a situação do terreno em uma folha de formato A3 e dividida essa área em 4 parcelas iguais, demonstre seus cálculos e desenhe a projeção dessas 4 parcelas.

IMÓVEL: Lote 08. Com superfície de 1.557,177m² (um mil, quinhentos e cinquenta e sete metros e cento e setenta e sete centímetros quadrados, localizado na quadra nº33, 4º zona urbana, Bairro Boa União. Compreendido no quarteirão formado pelas ruas: Trevo de acesso à cidade de Estrela, BR386, Rua João Lino Braun e Rua Alemanha, medindo e confrontando-se: seguindo no sentido horário, faz frente, ao NE, com a rua Alemanha, numa extensão de 30,46m; faz um ângulo de 90º e passa a confrontar-se ao NO, com a área de sobra, numa extensão de 14,35m; faz outro ângulo de 270º e passa a confronta-se ao NE, com área de sobra e a propriedade de Andres e Cia LTDA, numa extensão de 28,06m; faz outro ângulo de 51º19’ e passa a confrontar-se ao NO, com o trevo de acesso a cidade de Estrela, numa extensão de 28,90m; faz outro ângulo de 129º14’ e passa a confrontar-se ao SO, com terras de propriedade de Margareth Vognach, numa extensão de 40,40m, faz outro ângulo de 89º27’ e passa a confrontar-se ao SE, com o lote de nº 04, numa extensão de 37,17m, encontrando o ponto de origem num vértice de 90º, onde fecha a poligonal, distante 115,6m da esquina da rua João Lino Braun.

Fonte: Dos autores (2020)

Quadro 7 - Problemas de Aplicação - Grupo 04

ATIVIDADE – GRUPO 04

Objetivo:

- Fazer com que os alunos relacionem o conteúdo trabalhado com a prática profissional;
- Estimular o interesse dos alunos através da aplicação de uma atividade prática.

Pré-requisitos:

- Relações trigonométricas.

Materiais:

- Folha A3; Compasso, transferidor, lapiseira, calculadora científica, escalímetro.

A matrícula da área de terras abaixo pertence a um proprietário que gostaria de dividir essas suas terras em 4 parcelas iguais, distribuindo-as para seus filhos. Diante disso, desenhe a situação do terreno em uma folha de formato A3 e dividida essa área em 4 parcelas iguais, demonstre seus cálculos e desenhe a projeção dessas 4 parcelas.

IMÓVEL: Lote 07. Com superfície de 1.696,278m² (um mil, seiscentos e noventa e seis metros e duzentos e setenta e oito centímetros quadrados, localizado na quadra nº33, 4º zona urbana, Bairro Boa União. Compreendido no quarteirão formado pelas ruas: Trevo de acesso à cidade de Estrela, BR386, Rua João Lino Braun e Rua Alemanha, medindo e confrontando-se: seguindo no sentido horário, faz frente, ao NE, com a rua Alemanha, numa extensão de 32,46m; faz um ângulo de 90º e passa a confrontar-se ao NO, com a área de sobra, numa extensão de 16,35m; faz outro ângulo de 270º e passa a confronta-se ao NE, com área de sobra e a propriedade de Andres e Cia LTDA, numa extensão de 28,06m; faz outro ângulo de 51º19' e passa a confrontar-se ao NO, com o trevo de acesso a cidade de Estrela, numa extensão de 28,90m; faz outro ângulo de 129º14' e passa a confrontar-se ao SO, com terras de propriedade de Margareth Vognach, numa extensão de 40,40m, faz outro ângulo de 89º27' e passa a confrontar-se ao SE, com o lote de nº 04, numa extensão de 39,17m, encontrando o ponto de origem num vértice de 90º, onde fecha a poligonal, distante 115,6m da esquina da rua João Lino Braun.

Fonte: Dos autores (2020)

e) Avaliação: Por fim realizamos uma investigação para verificar se os problemas de aplicação sugeridos contribuíram e incentivaram os alunos na ampliação dos conhecimentos sobre os assuntos voltados à trigonometria. Essa avaliação foi feita de forma individual e sem qualquer consulta ou auxílio de material. O Quadro 08 mostra os questionamentos realizados.

Quadro 8 - Questionário para investigação

Prezado aluno!

Considero importante receber sua opinião acerca das contribuições que essa nova abordagem, relacionando atividades práticas, podem auxiliar no desenvolvimento de seu conhecimento sobre a trigonometria dentro do Curso Técnico em Edificações. Os resultados serão importantes na avaliação daquilo que foi estudado ao longo das aulas.

1) Qual a sua avaliação sobre a importância de possuir conhecimentos de trigonometria? Justifique sua resposta.

2) Qual a sua avaliação a respeito da nova abordagem usando a atividade prática com os conceitos aprendidos.

3) Comente sobre os aprendizados.

4) Apresente como os estudos poderiam ser melhores aproveitados, caso houver.

~~5)~~ Espaço destinado a sugestões construtivas e/ou elogios que sempre são bem aceitos para engrandecer os estudos.

Fonte: Dos autores (2020)

Resultados obtidos

Depois de realizada todas as atividades propostas pelo estudo, ficou evidenciado a grande dificuldade que os alunos possuem quando deparados com situações que envolvam conceitos acerca das relações trigonométricas. A avaliação diagnóstica realizada no início dessa atividade demonstrou essa situação, verificou-se que poucos estudantes atingiram a média mínima de aprovação do curso, além de demonstrarem as lacunas que existem, desses conhecimentos, em sua aprendizagem.

Durante o processo de realização da atividade proposta, percebemos que a presença de uma atividade envolvendo a realidade futura do estudante contribuiu para despertar seu interesse, contribuindo na participação, cooperação e na interação entre os alunos. Em primeiro momento, o objetivo da tarefa foi de submeter os alunos a busca de estratégias que os levassem ao desenvolvimento correto da atividade, fomentando esses procedimentos com os conhecimentos trigonométricos evidenciados nas aulas anteriores.

Constatamos que muitos alunos optaram inicialmente, em buscar estratégias que não envolviam conhecimentos de trigonometria de triângulos quaisquer e sim, utilizando caminhos que os levassem aos conceitos acerca dos triângulos retângulos, pois se sentiam mais confiantes na realização de procedimentos que abrangessem essas aplicações.

Além disso, uma das dificuldades encontradas pelos alunos foi a interpretação correta dos dados fornecidos, sendo a leitura do problema um fator determinante na elaboração das estratégias de cada grupo, alguns grupos desprezaram ângulos agudos, considerando-os como sendo ângulo retos, tendo nesse momento um erro em seus procedimentos resultando em pequenas diferenças nos valores finais.

Outro fator determinante que podemos concluir, foi que o trabalho em grupo realizado demonstrou-se muito produtivo, sendo que os valores da cooperação, afetividade e respeito entre as pessoas estiveram presentes durante a realização da atividade. Além disso, durante a busca pelos melhores caminhos que chegassem aos resultados satisfatórios, estabeleceu-se uma relação de companheirismo e amizade entre os alunos e o professor pesquisador. Aliado a isso, destacamos pontos positivos que foram visualizados durante a realização das atividades, um deles pode ser observado nos desafios que foram propostos aos alunos, desafiando-os a buscarem alternativas, de forma autônoma e comunitária, a resolverem uma atividade que envolvesse sua futura vida profissional, evidenciando conceitos e saberes sobre o tema proposto.

Por fim, avaliamos que os resultados encontrados foram satisfatórios, pois os alunos demonstraram, em seus relatos, que passaram a dar importância a esses conhecimentos abordados, pois compreenderam sua importância nas suas futuras atividades profissionais. Além disso, podemos constatar que a atividade realizada estimulou os alunos a desenvolverem conceitos e saberes sobre o tema abordado, tendo diversos relatos positivos sobre essas atividades, evidenciando ainda que o papel do professor pesquisador foi bem aceito pelos alunos.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Referências

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática**: teoria e prática. 1ª ed. São Paulo: Ed. Ática, 2010.

REHFELDT, M. J. H.; NICOLINI, C. A. H.; GIONGO, I. M.; QUARTIERI, M. T. Investigando os conhecimentos prévios dos alunos de cálculo do Centro Universitário UNIVATES. **Revista de Ensino de Engenharia**, S. L., v. 31, n. 1, p. 24-30, 2012.