



**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

**COMO CALCULAR A ÁREA DE UM HEPTÁGONO
IRREGULAR USANDO A TRIGONOMETRIA OU O
SOFTWARE GEOGEBRA**

Cristiane Antonia Hauschild¹, Angélica Krieger Marini², Márcia Jussara Hepp
Rehfeldt³, Karina Corbellini Brito de Azambuja⁴, Marli Teresinha Quartieri⁵ e Ieda Maria
Giongo⁶

¹Centro Universitário UNIVATES
Avelino Tallini, 171 – Lajeado – RS – Brasil

²Centro Universitário UNIVATES
Avelino Tallini, 171 – Lajeado – RS – Brasil

³Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas
Avenida Avelino Tallini, 171 – Lajeado – RS – Brasil

⁴Centro Universitário UNIVATES
Avelino Tallini, 171 – Lajeado – RS – Brasil

⁵Centro Universitário UNIVATES
Avelino Tallini, 171 – Lajeado – RS – Brasil

⁶Centro Universitário UNIVATES
Avelino Tallini, 171 – Lajeado – RS – Brasil

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

e-mail: ppgece@univates.br

home-page: www.univates.br/ppgece



**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

Contextualização

A presente produção técnica foi desenvolvida no Centro Universitário UNIVATES/Lajeado - RS como uma das ações da pesquisa “Formas de vida, jogos de linguagem e currículo: implicações para o ensino de engenharia” financiado pela FAPERGS, vinculado institucionalmente à pesquisa Ciências Exatas da Escola Básica ao Ensino Superior. A pesquisa emergiu da grande dificuldade que os alunos enfrentam nas disciplinas de cálculo, principalmente nos primeiros anos dos cursos de Engenharias, resultando em grande número de reprovações e a consequente desistência desses alunos nesses cursos, bem como do interesse de conhecer quais os conteúdos de Cálculo que os engenheiros utilizam em suas práticas laborais. Desse modo, com o objetivo de reduzir essas dificuldades e incentivar os alunos para as suas formações, a pesquisa desenvolveu-se primeiramente com o estudo de referenciais teóricos, abordando ideias da maturidade de Ludwig Wittgenstein (1991) e de alguns de seus intérpretes como Condé (1998, 2004), juntamente com análises de entrevistas feitas com engenheiros que atuam na área. Destarte constatou-se a relevância do uso das tecnologias na vida desses profissionais, pois, segundo eles, as tecnologias facilitam e agilizam as tarefas no dia-a-dia. Ainda, conforme os entrevistados, apesar da importância do uso das tecnologias, os cálculos manuais são fundamentais para a conferência dos resultados e em função da responsabilidade técnica que assumem. Considerando tais perspectivas, foi elaborada uma sequência de atividades que, de acordo com a pesquisa, está sendo desenvolvida em disciplinas de Introdução às Ciências Exatas, e disponibilizada para a comunidade acadêmica geral.

Objetivos

Utilizar a lei dos senos, cossenos e a área de um triângulo usando a trigonometria para calcular a área de um heptágono irregular por meio da decomposição em triângulos quaisquer.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

e-mail: ppgece@univates.br

home-page: www.univates.br/ppgece

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

Explorar o *software* Geogebra.

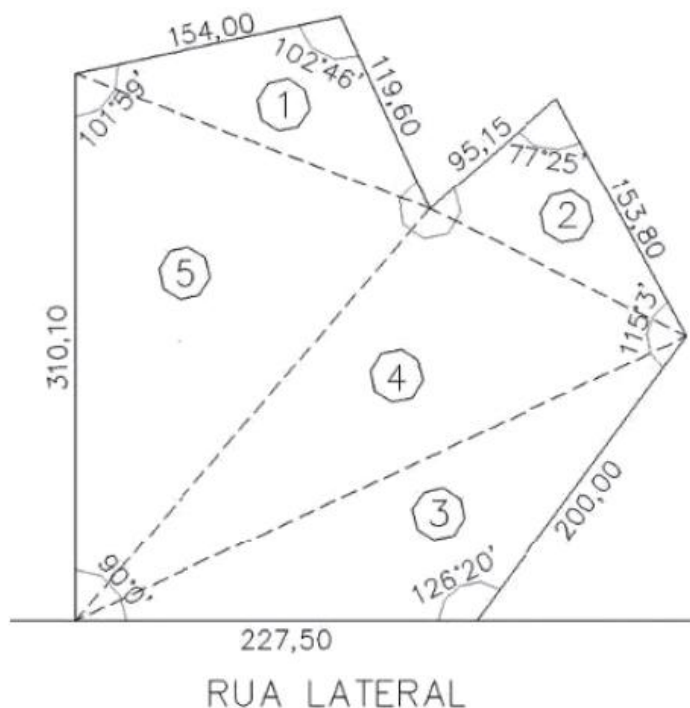
Construir o heptágono irregular usando o *software* Geogebra.

Calcular a área do heptágono irregular com o *software* Geogebra.

Detalhamento

A sequência de atividades inicia com o desafio de calcular a área de um terreno localizado no Vale do Taquari de forma irregular, conforme Figura 1. Apresenta-se a seguir três alternativas para resolver esse problema

Figura 1: A imagem do terreno

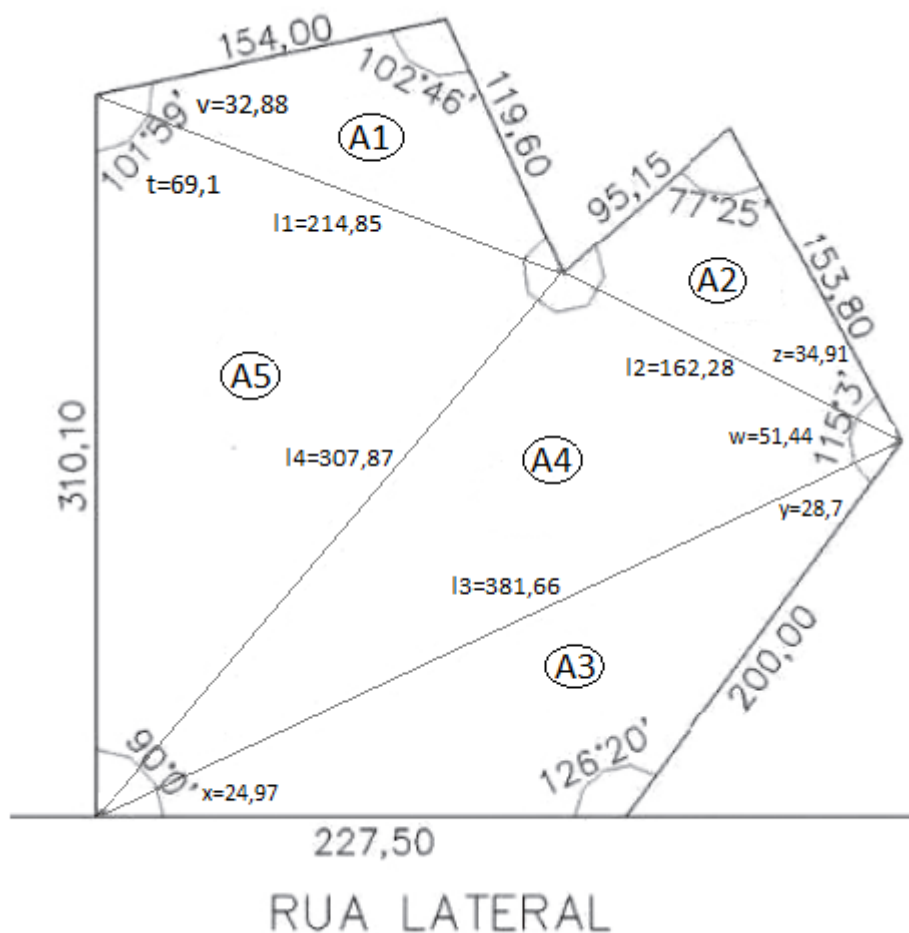


Fonte: (GIONGO et al, 2012, p. 156)

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO

A primeira alternativa refere-se a resolver o problema decompondo a figura em triângulos, como mostra a Figura 1 e calcular as áreas isoladamente, (Figura 2).

Figura 2: Imagem da divisão da área do terreno



Fonte: Autores, 2015.

Para calcular A1:

$$A1 = \frac{119,6 \cdot 154 \cdot \text{sen } 102,77^\circ}{2} = 8.981,41 \text{ m}^2$$

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

e-mail: ppgece@univates.br

home-page: www.univates.br/ppgece



**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

Para calcular A2:

$$A2 = \frac{95,15 \cdot 153,8 \cdot \text{sen } 77,42}{2} = 7.141,37 \text{ m}^2$$

Para calcular A3:

$$A3 = \frac{200 \cdot 227,5 \cdot \text{sen } 126,33}{2} = 18.327,81 \text{ m}^2$$

Para calcular L1:

$$L1 = 154^2 + 119,6^2 - 2 \cdot 154 \cdot 119,6 \cos 102^\circ 46' = 214,85 \text{ m}$$

Para calcular L3:

$$L3^2 = 200^2 + 227,5^2 - 2 \cdot 200 \cdot 227,5 \cos 126^\circ 33 = 381,66 \text{ m}$$

Para calcular x:

$$x = \frac{200}{\text{sen } x} = \frac{381,66}{\text{sen } 126,33} = 24,97^\circ$$

Para calcular y:

$$y = 180 - 126,33 - 24,97 = 28,7^\circ$$

Para calcular L2:

$$L2^2 = 95,15^2 + 153,8^2 - 2 \cdot 95,15 \cdot 153,80 \cos 77,42 = 162,28^\circ$$

Para calcular z:

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

e-mail: ppgece@univates.br

home-page: www.univates.br/ppgece



**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

$$z = \frac{162,28}{\sin 77,42} = \frac{95,15}{\sin z} = 34,91^\circ$$

Para calcular w:

$$w = 115,05 - 28,7 - 34,91 = 51,44^\circ$$

Para calcular A4:

$$A4 = \frac{381,66 \cdot 162,28 \cdot \sin 51,44}{2} = 24.215,52 \text{ m}^2$$

Para calcular v:

$$v = \frac{119,6}{\sin v} = \frac{214,85}{\sin 102,77} = 32,88m$$

Para calcular t:

$$t = 101,98 - 32,88 = 69,1m$$

Para calcular A5:

$$A5 = \frac{214,85 \cdot 310,10 \cdot \sin 69,1}{2} = 31120,68 \text{ m}^2$$

Para calcular AT:

$$8.981,41 \text{ m}^2 + 7.141,37 \text{ m}^2 + 18.327,81 \text{ m}^2 + 24.215,52 \text{ m}^2 + 31120,68 \text{ m}^2 = 89.786,79 \text{ m}^2.$$

Para calcular a respectiva área utilizando-se esta alternativa precisa-se utilizar conhecimentos como a lei dos senos e dos cossenos, e o cálculo de área de um triângulo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

e-mail: ppgece@univates.br

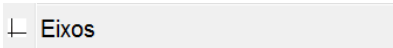
home-page: www.univates.br/ppgece

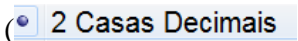


CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO

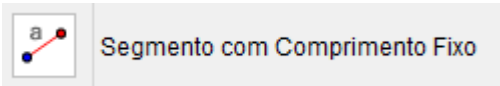
usando a trigonometria. Na segunda alternativa o desafio proposto é como calcular a respectiva área utilizando o *software* Geogebra.

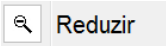
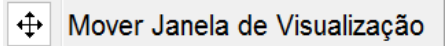
Para tanto, primeiro os alunos podem ser desafiados a explorar o *software*, para na sequência resolver o problema proposto. Segue uma possibilidade de sequência de atividades para calcular a área do heptágono utilizando o *software* geogebra.

Para iniciar, vamos fazer algumas configurações. Sugerimos que os eixos estejam desmarcados. Para tanto, clique em qualquer local da Janela de visualização com o botão direito do mouse e selecione 

Em “Opções”, escolha “Arredondamento” e marque a opção 2 casas decimais ().

Ainda em Opções, escolha Rotular.

A) Na Barra de Ferramentas, há a opção , marque-a e clique com o mouse em um ponto A qualquer da área de visualização que será o extremo inicial do segmento. Digite o valor fixo de 227.50 no campo de texto da janela de diálogo que aparece, conforme imagem a seguir, e OK.

Obs.: Será necessário reduzir a imagem. Clique na última opção da Barra de Ferramentas, escolha  e clique na tela até visualizar o segmento todo. É possível que seja necessário movimentar a janela de visualização. Clique em  na sequência na tela para movimentar de forma que o objeto construído fique bem visualizado. Provavelmente o rótulo apresentará apenas o nome do segmento (a), mas não a medida do mesmo. Para mostrar a medida, clique com o botão direito do *mouse* sobre o rótulo, escolha “Propriedades” e altere as configurações do rótulo para nome e valor, conforme imagem.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

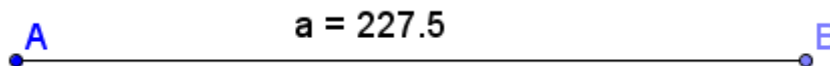
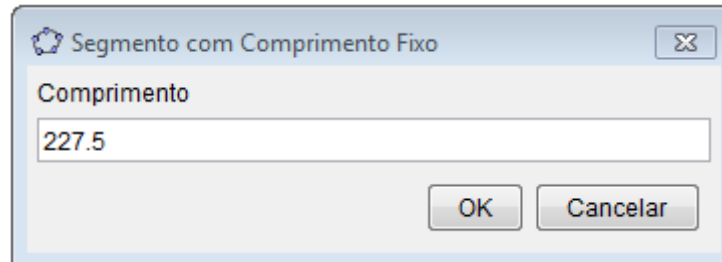
Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

e-mail: ppgece@univates.br

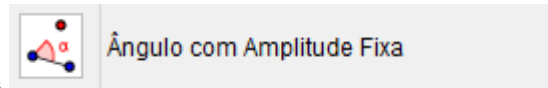
home-page: www.univates.br/ppgece

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO

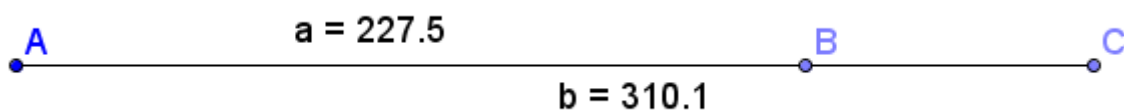
Exibir Rótulo: Nome & Valor



A) O próximo segmento possui 310,10 de comprimento fixo.
Para iniciar clique no mesmo ponto A, depois do procedimento aparecerão na área do GeoGebra 3 pontos “A, B e C” com 2 segmentos.

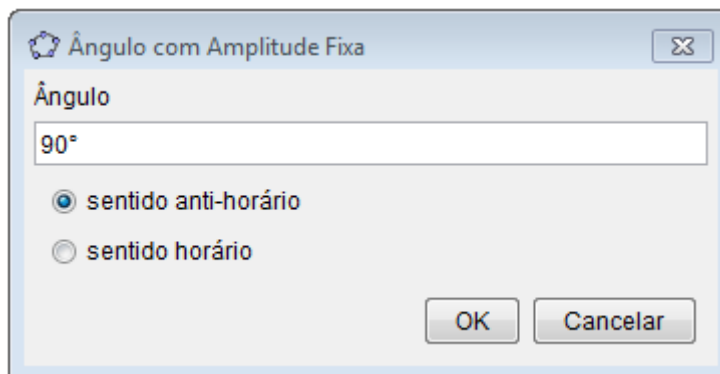


Na Barra de Ferramentas clique agora no ícone selecionando os pontos C e A (nessa ordem) e especifique a medida da amplitude do ângulo solicitado, que será de 90° no sentido anti-horário.





CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO



O novo ponto será rotulado pelo sistema de C' , que deve formar um segmento com comprimento fixo de 310.10 com o ponto A. Para tanto, clique no ícone



Segmento

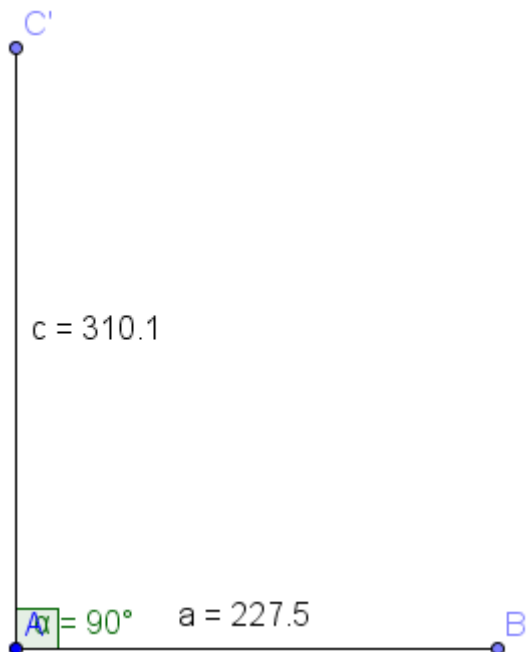
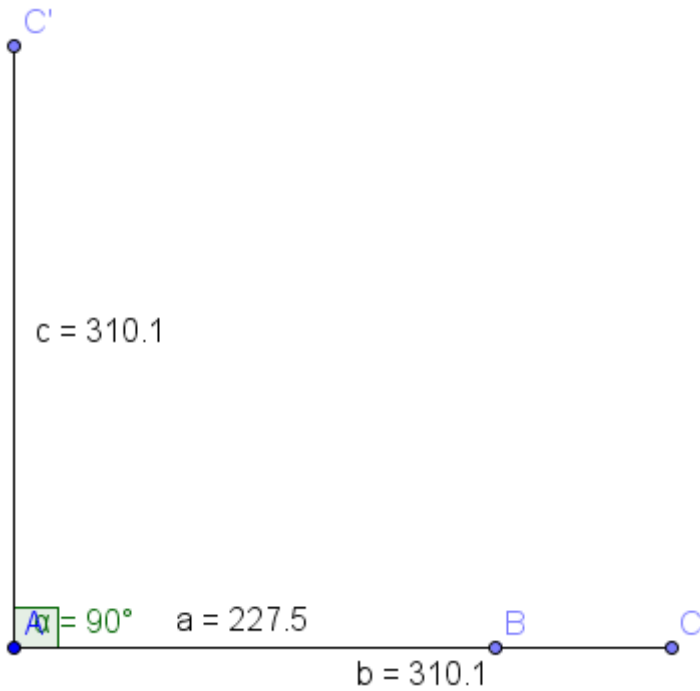
na Barra de Ferramentas, selecionando os pontos

A e C' .

Esconda o segmento \overline{AC} clicando com o botão direito do mouse sobre o mesmo e selecionando a opção “*Exibir Objeto*” e com o botão direito do *mouse* clique sobre o ponto C , também escolhendo a opção “*Exibir Objeto*”.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

e-mail: ppgece@univates.br

home-page: www.univates.br/ppgece



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO

B) O próximo segmento possui um comprimento fixo de 154m e um ângulo interno de $101^{\circ}59'$.

Atenção: Será necessário transformar a medida do ângulo para graus. Isso pode ser feito de várias formas utilizando, por exemplo:

1. Uma proporção

Precisamos calcular a quantos graus correspondem os $59'$, para somar aos 101° . Dessa forma, sabendo que 1° corresponde a $60'$, montamos a seguinte proporção:

1° corresponde a $60'$

x° correspondem a $59'$

ou seja

$$\frac{1}{x} = \frac{60}{59} \rightarrow x = \frac{59}{60} = 0,98$$

Assim, como o ângulo é de 101° mais $59'$, corresponderá a $101,98^{\circ}$.

2. A calculadora do *Windows*

Digite na calculadora 101,59, ou seja, antes da vírgula coloque o valor dos graus, e após, com duas casas decimais, os minutos, e clique em INV e depois em Deg. A resposta será o ângulo, convertido em graus. Se o ângulo estiver escrito em graus, minutos e segundos, utilize a mesma ideia, colocando antes da vírgula o valor referente graus, depois, as duas próximas casas decimais referentes aos minutos, e na sequência, se tiver, as duas casas decimais que correspondem aos segundos.



Segmento com Comprimento Fixo

Dessa forma, selecione o ícone e em seguida clique no ponto C', digitando o valor fixo de 154m, e perceba que o segmento ficou perpendicular em relação ao anterior.

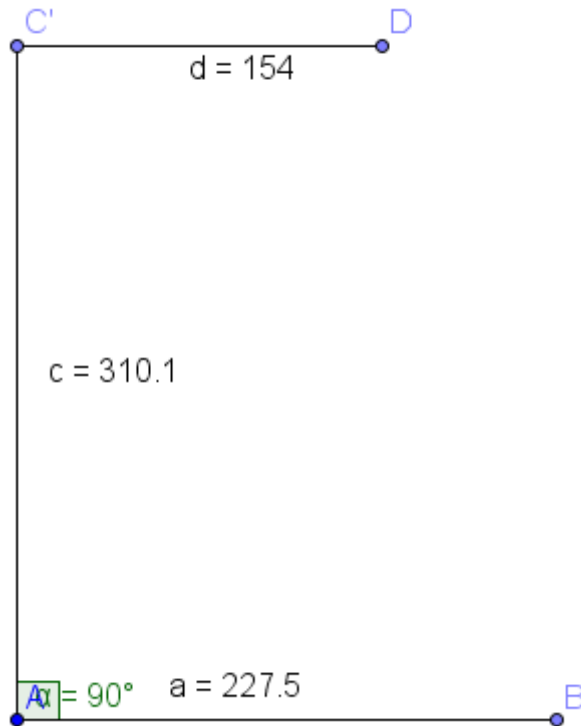
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000


e-mail: ppgece@univates.br

home-page: www.univates.br/ppgece

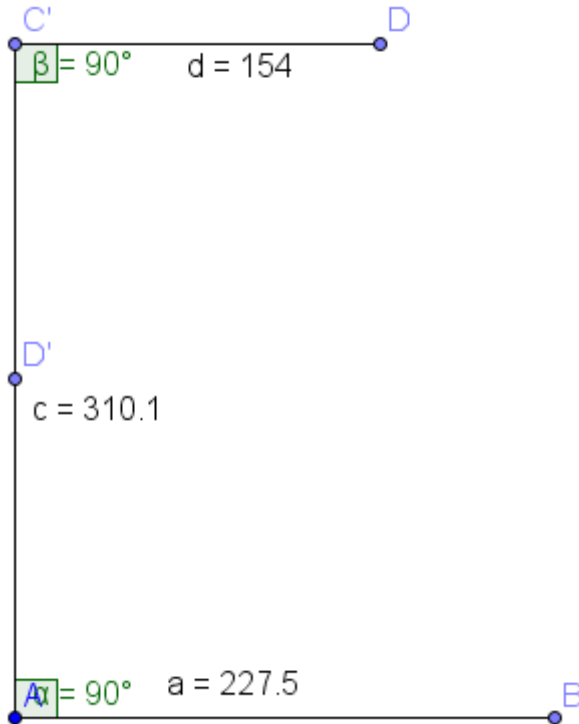
CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO



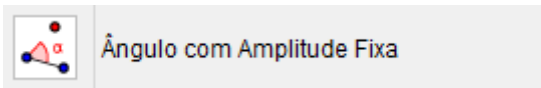
Para registrar o ângulo solicitado, será necessário que o novo segmento $\overline{DC'}$ permaneça sob o segmento $\overline{AC'}$ para depois disso formar um ângulo interno de $101^\circ 59'$. Para tanto,

selecione a ferramenta  Rotação em Torno de um Ponto, clique nos pontos D e C' nessa ordem, e na caixa de diálogo digite o ângulo de 90° no sentido horário, encontrando D'.

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO

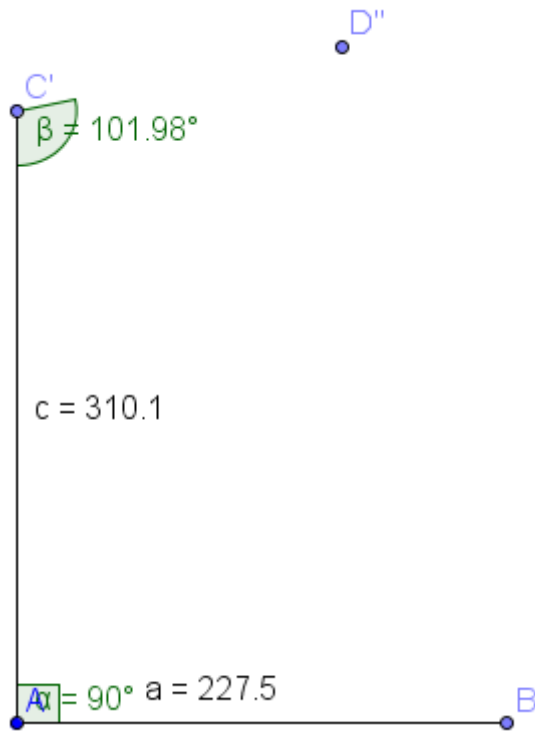


Vamos agora corrigir o ângulo, utilizando a ferramenta

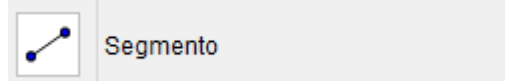


Clique nos pontos D' e C' nessa ordem, e digite 101.98° na caixa de diálogo para formar o ângulo no sentido anti-horário. A seguir esconda os objetos: ponto D' , D e a reta $d = 154$ clicando com o botão direito do mouse sobre cada um e selecione "Exibir Objeto".

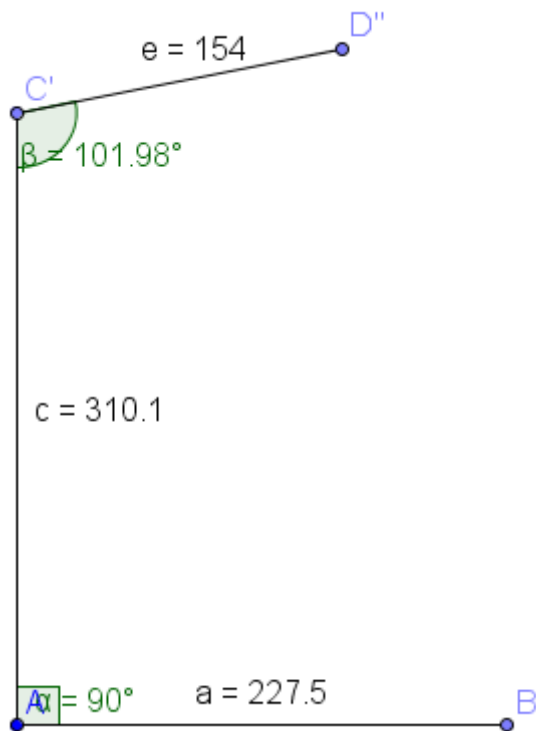
CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO



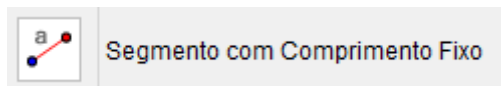
Construa o segmento $\overline{C'D''}$ utilizando o ícone definido por dois pontos.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO

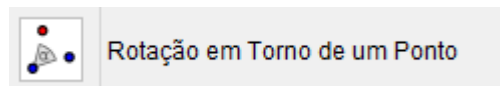


C) Clique no ponto B para formar o segmento \overline{BE} utilizando o ícone

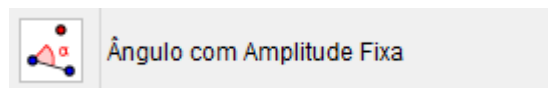


e na caixa de diálogo digite o valor fixo de

200m. Verifique que o segmento ficará na horizontal.



Selecionando o ícone , clicando no ponto E em seguida no ponto B e digitando 180° no sentido anti-horário. Esconda a reta \overline{EB} e esconda o ponto E.



Para finalizar esta etapa, selecione o ícone clicando nos pontos $\overline{E'B}$ e digite na caixa de diálogo 126.33° no sentido-horário, que

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

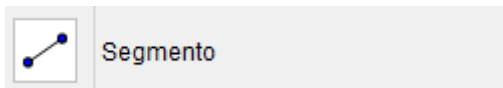
Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

e-mail: ppgece@univates.br

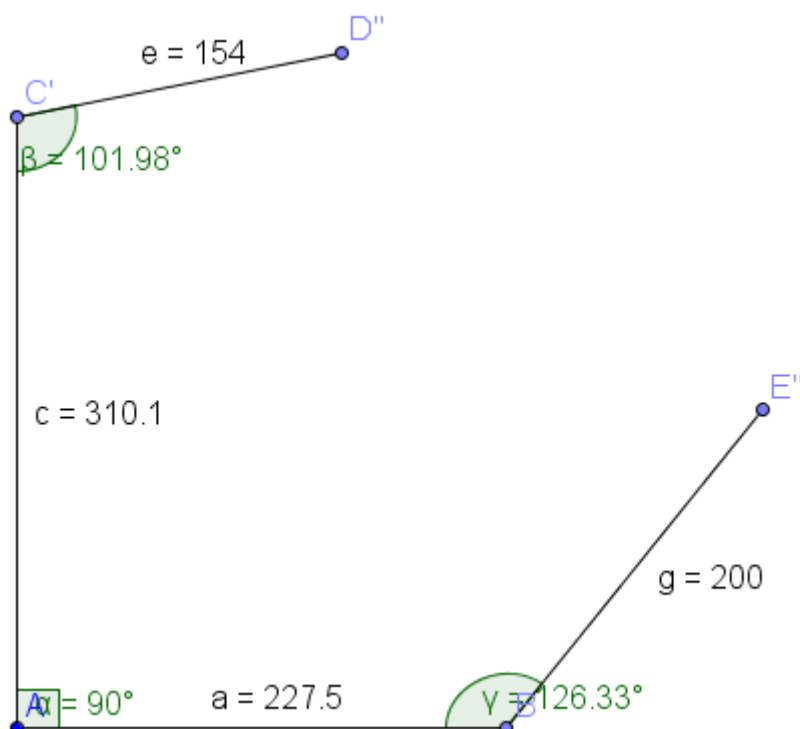
home-page: www.univates.br/ppgece

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO

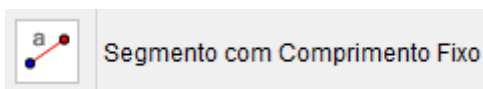
corresponde a um ângulo de $126^{\circ}20'$. Ligue os pontos com o ícone



e esconda o ponto E'.



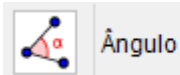
D) Construa o próximo segmento selecionando o ícone



clique no ponto E'' e digite o valor fixo de

153.8 na caixa de diálogo. Meça o menor ângulo formado pelos segmentos $\overline{BE''}$ e

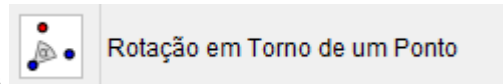
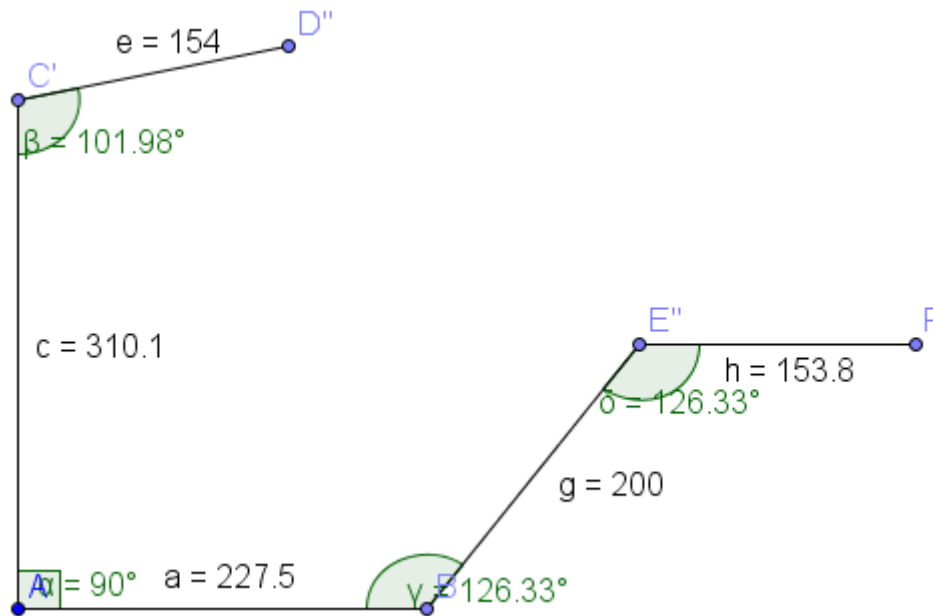
$\overline{FE''}$ utilizando o ícone



. Para tal, clique

no segmento $\overline{BE''}$ e, em seguida, no segmento $\overline{FE''}$.

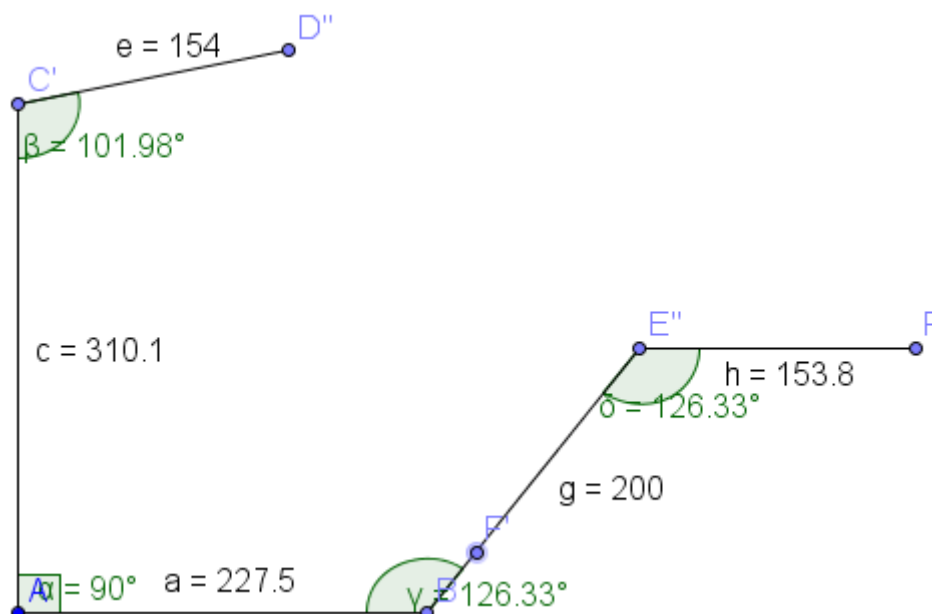
CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO



Com o valor do ângulo encontrado, utilize o ícone e clique nos pontos F e E'' nessa ordem digitando na caixa de diálogo o ângulo medido

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO

(126.33°), no sentido horário. Você encontrará F' .



Ângulo com Amplitude Fixa

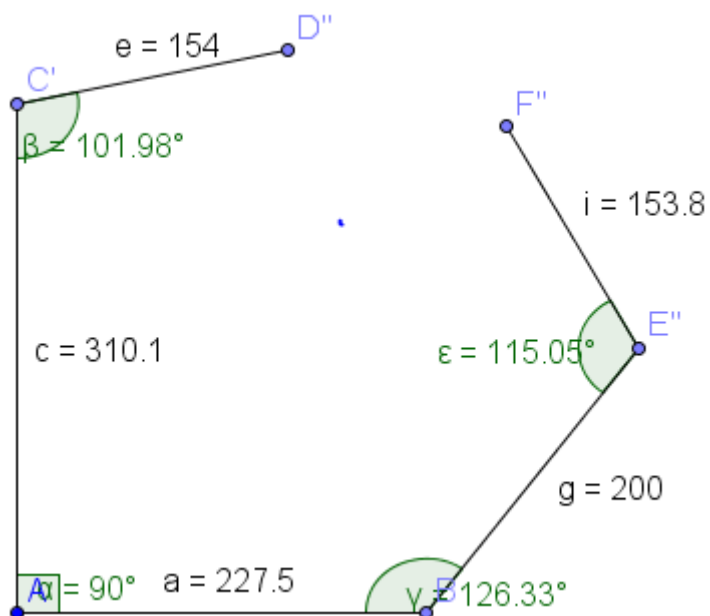
Para finalizar a etapa, selecione o ícone e clique nos pontos F' e E'' e informe o ângulo interno 115.05° (que corresponde a $115^\circ 03'$) na caixa de diálogo, no sentido horário. Construa o segmento $\overline{F''E''}$ utilizando o ícone



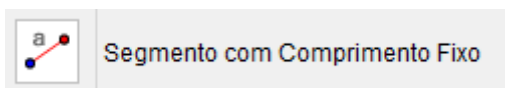
Segmento

Esconda: o segmento $\overline{FE''}$, o ponto F e o valor do ângulo medido.

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO



E) Construa o próximo segmento selecionando o ícone



clique no ponto F'' e digite o valor fixo de 95.15m

na caixa de diálogo.



Ângulo

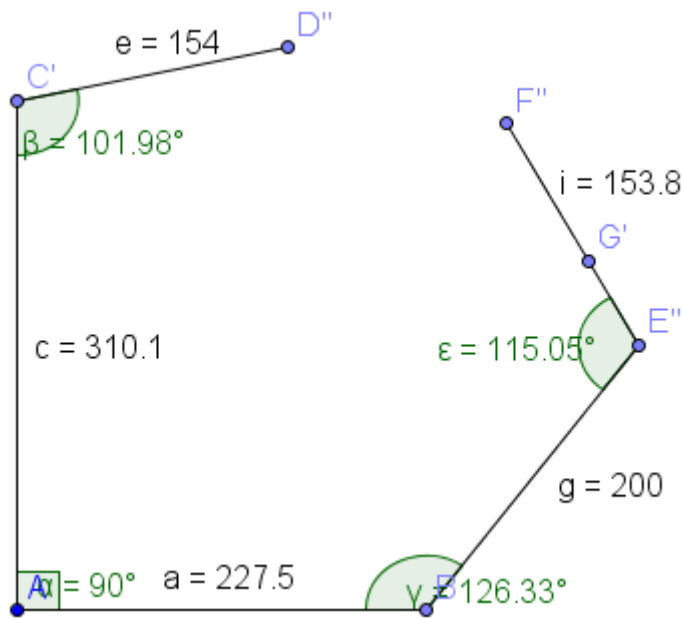
Meça o ângulo utilizando o ícone clicando no segmento $\overline{E''F''}$ e em seguida no segmento $\overline{F''G}$.



Rotação em Torno de um Ponto

Selecione o ícone e clique nos pontos G e F'' nessa ordem e digite na caixa de diálogo o ângulo medido 61.38° no sentido horário. Esconda o segmento $\overline{GF''}$, o ponto G e o valor do ângulo.

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**



Selecione o ícone



Ângulo com Amplitude Fixa

e clique nos pontos $\overline{G'F''}$ no

sentido horário e digite na caixa de diálogo 77.42° (que corresponde a $77^\circ 25'$). Finalize o

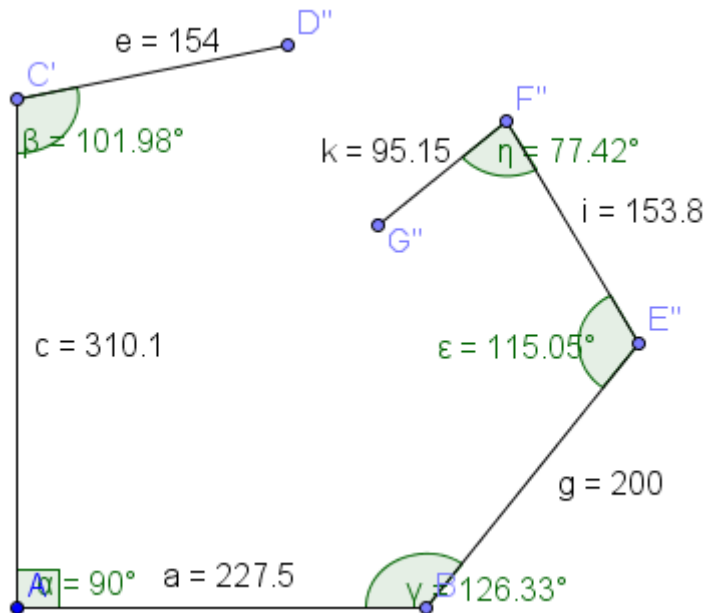
segmento utilizando o ícone



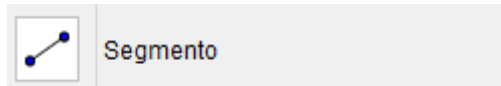
Segmento

e esconda G' .

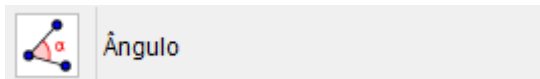
CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO



F) Finalize o processo ligando os pontos $\overline{D''G''}$ com o ícone

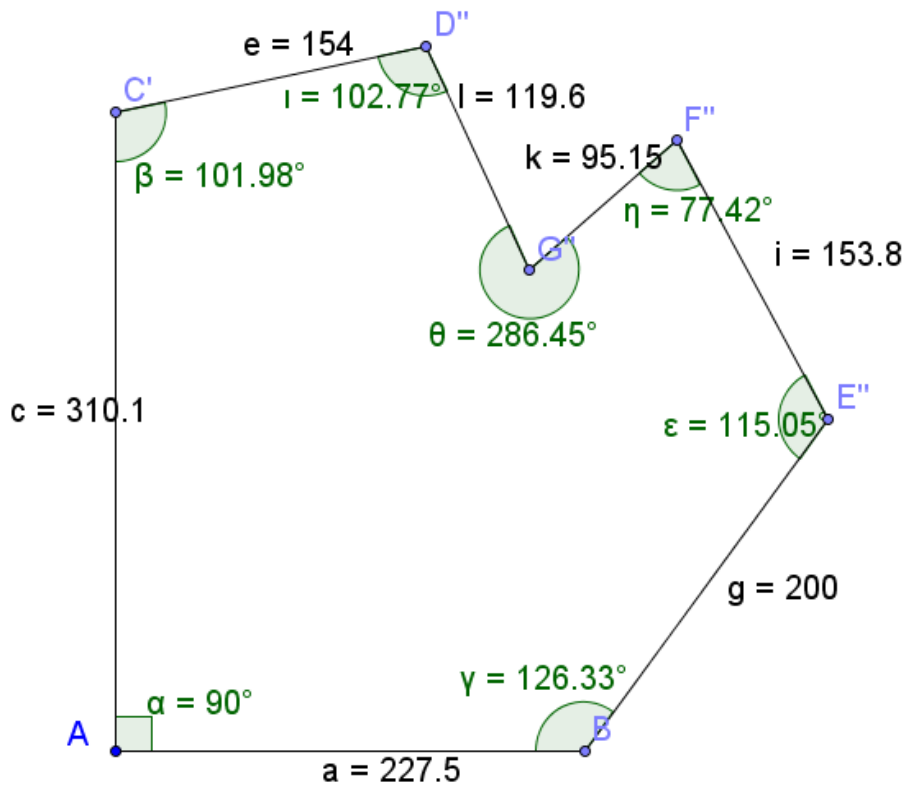


Meça os ângulos G'' e D'' . Para medir o ângulo G'' , escolha o ícone



e clique nos segmentos $\overline{D''G''}$ e $\overline{G''F''}$. Para medir D'' , clique nos segmentos $\overline{C''D''}$ e $\overline{D''G''}$.

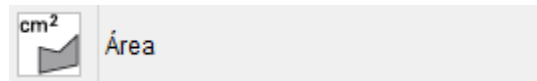
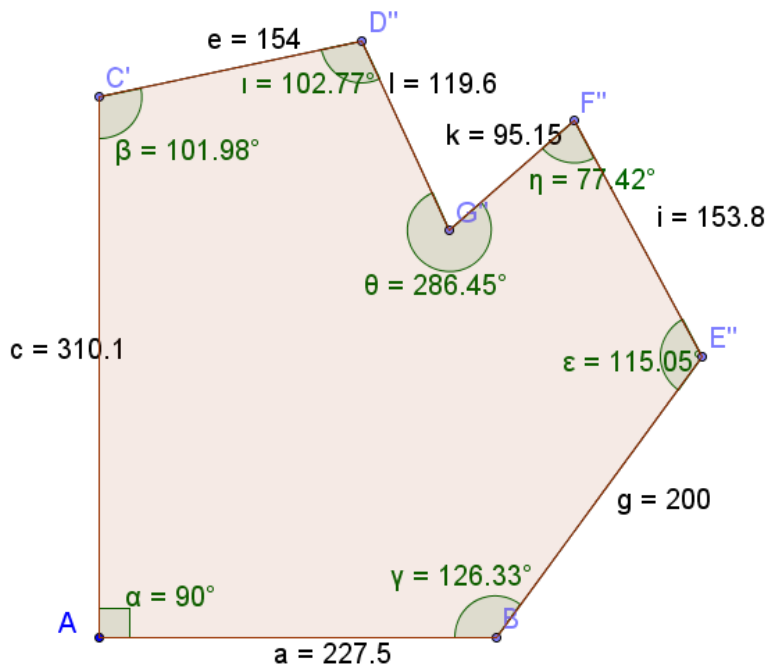
CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO




Polígono

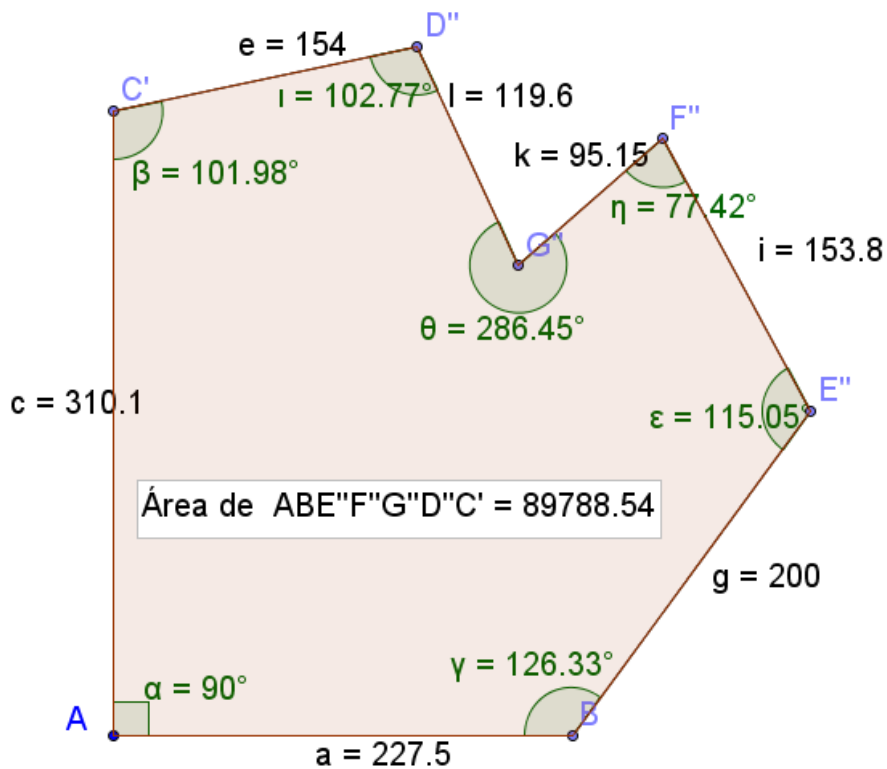
Para obter a área aproximada, selecione o ícone e clique em todos os pontos para que forme uma figura fechada.

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO



Em seguida, selecione o ícone  , para que seja informada a área aproximada, clique sobre a figura.

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO



Sua área é de 89788.54m².

Na sequência, temos a área de terras que foi desenhada por um engenheiro e cedida para a pesquisa imagem foi desenhada e sua área calculada usando o *software* CAD.

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

Figura 3 – Imagem do terreno feita no CAD



Fonte: Os autores, 2015.

Apresentamos na tabela a seguir os resultados encontrados em cada uma das três alternativas apresentadas neste trabalho.

Tabela 1: Comparando os resultados encontrados em cada uma das alternativas apresentadas

Métodos utilizados	Áreas encontradas
Alternativa 1	89.786,79



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO

Alternativa 2 - Geogebra	89.788,54
Alternativa 3 - CAD	89.795,42

Fonte: Autores, 2015.

Observe que, comparando a área obtida na primeira alternativa com a calculada na segunda, chegamos a uma diferença de $1,75m^2$. Infere-se que as diferenças encontradas, estão relacionadas ao arredondamento de duas casas decimais que realizamos nas duas primeiras situações. Comparando a diferença entre o cálculo realizado na primeira tentativa e o resultado obtido no CAD, encontramos $8,63 m^2$; o que representa $0,0096107\%$ da área real.

Resultados obtidos

O uso do *software* permitiu o manuseio de ferramentas como segmentos e ângulos com a finalidade da construção do modelo do terreno irregular, para obter a área total. Esta atividade requer mais do que obter o resultado final da área do terreno, pois permite a visualização e a construção dos segmentos e ângulos internos. A resolução da atividade proposta resultou em pesquisas e exploração das ferramentas como “Segmento”, “Segmento com Comprimento Fixo”, “Ângulo”, “Ângulo com Amplitude Fixa”, “Rotação em Torno de um Ponto”, “Polígono”, “Área”.

Ademais, cabe mencionar que, quando a atividade foi lançada para uma turma de Introdução a Ciências Exatas, gerou interesse por parte dos alunos em resolvê-la, incluindo a proposição das situações diferenciadas com o uso do CAD e Geogebra, haja vista alguns alunos já terem conhecimentos prévios nesta área. Corrobora com Bittencourt (2012) e Pedroso (2012) acerca das contribuições que o *software* Geogebra pode trazer para os processos de ensino e de aprendizagem da trigonometria. Cabe comentar também a

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

e-mail: ppgece@univates.br

home-page: www.univates.br/ppgece



**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS -
MESTRADO**

relevância do *software* CAD para alunos dos cursos de engenharia. De acordo com Zimmermann et al (2006), é necessário que os engenheiros tenham uma formação tecnológica não apenas nas aulas mas também para atuarem profissionalmente.

Referências

- BITTENCOURT, Adilson Ortiz. **O ensino da trigonometria no ciclo trigonométrico, por meio do *software* geogebra.** 2012. 97 f. Dissertação (Mestrado). Programa Mestrado profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática, Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria, 2012.
- CONDÉ, M. L. L.. (1998). **Wittgenstein linguagem e mundo.** São Paulo: Annablume, 1998.
- CONDÉ, M. L. L. (2004). **As teias da razão: Wittgenstein e a crise da racionalidade moderna.** Belo Horizonte: Argvmentvm.
- GIONGO, I. REHDELDT, M. J. H. QUARTIERI, M.T., REHFELDT, S. C. H. **Cálculo de área de triângulos quaisquer: uma proposta a partir de práticas laborais.** Boletim GEPEM nº 61 – jul. /dez 2012, p.153–158.
- PEDROSO, Leonor Wierzynski. **Uma proposta de ensino da trigonometria com uso do *software* geogebra.** 2012. 271 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- ZIMMERMANN, Cláudio; HADLICH, André; BIGOLIN, Ezequiel; STIEWERT, Luana. Importância do ensino de ferramentas de CAD no desempenho dos acadêmicos perante as disciplinas do curso de graduação de engenharia civil da UFSC. In **Anais do XXXIV COBENGE.** Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006. Anais do XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2006/artigos/1_246_764.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2015.
- WITTGENSTEIN, L.(1991). **Investigações filosóficas.** São Paulo: Nova Cultural.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95900-000 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

e-mail: ppgece@univates.br

home-page: www.univates.br/ppgece