

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

**Atividades de trigonometria a partir da construção do ciclo
trigonométrico no Geogebra**

**Janaina de Ramos Ziegler¹, Marli T. Quartieri^{2,3}, Eniz C. Oliveira^{2,3}, Andréia
Spessato de Maman²**

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – PPGECE -
Centro Universitário UNIVATES

² Professoras do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - Centro Universitário
UNIVATES

³ Professoras do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – PPGECE -
Centro Universitário UNIVATES

Av. Alberto Talini, 171 – Lajeado – RS – Brasil

Contextualização

As atividades aqui apresentadas foram desenvolvidas na disciplina de Estágio de Docência no Ensino Superior, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE). O referido estágio foi realizado na turma de Introdução às Ciências Exatas de 2014A. Esta disciplina é ofertada para os alunos ingressantes dos cursos de Engenharia da Instituição (Engenharia Civil, Engenharia da Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia Ambiental, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia Química, Engenharia Mecânica, Engenharia da Computação) Arquitetura e Urbanismo. Dentre os objetivos desta disciplina destaca-se desenvolver autonomia, por meio de atividades diversificadas, como: investigações práticas, problemas desafio e uso de tecnologias de comunicação e informação; bem como desenvolver a capacidade de buscar informações complementares na bibliografia disponível e em meios virtuais. E, dentre os conteúdos da referida disciplina constam as funções trigonométricas.

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

Neste contexto, a professora titular solicitou que fossem desenvolvidas atividades, objetivando a construção do ciclo trigonométrico com auxílio do *software* Geogebra¹. E, a partir dele resolver questões pertinentes as relações e funções trigonométricas. Para isso, os alunos receberam um tutorial “roteiro”, que conta na descrição das atividades.

Objetivos

- Desenvolver o estudo das funções trigonométricas, utilizando para isso, o *software* GeoGebra.
- Construir o ciclo trigonométrico a partir de um tutorial “roteiro” disponibilizado.
- Identificar os conceitos fundamentais da trigonometria a partir da análise do ciclo trigonométrico.
- Transformar ângulos de graus para radianos e vice-versa.
- Interpretar gráficos de funções trigonométricas (seno, cosseno e tangente).

Detalhamento

As atividades desenvolvidas com os alunos da disciplina de Introdução às Ciências Exatas foram realizadas ao longo de três turnos de aula, denominados aula 1, aula 2 e aula 3, com duração de três horas cada um. Nos quais foram construídos um ciclo trigonométrico, bem como os gráficos das funções seno, cosseno e tangente no *software* GeoGebra.

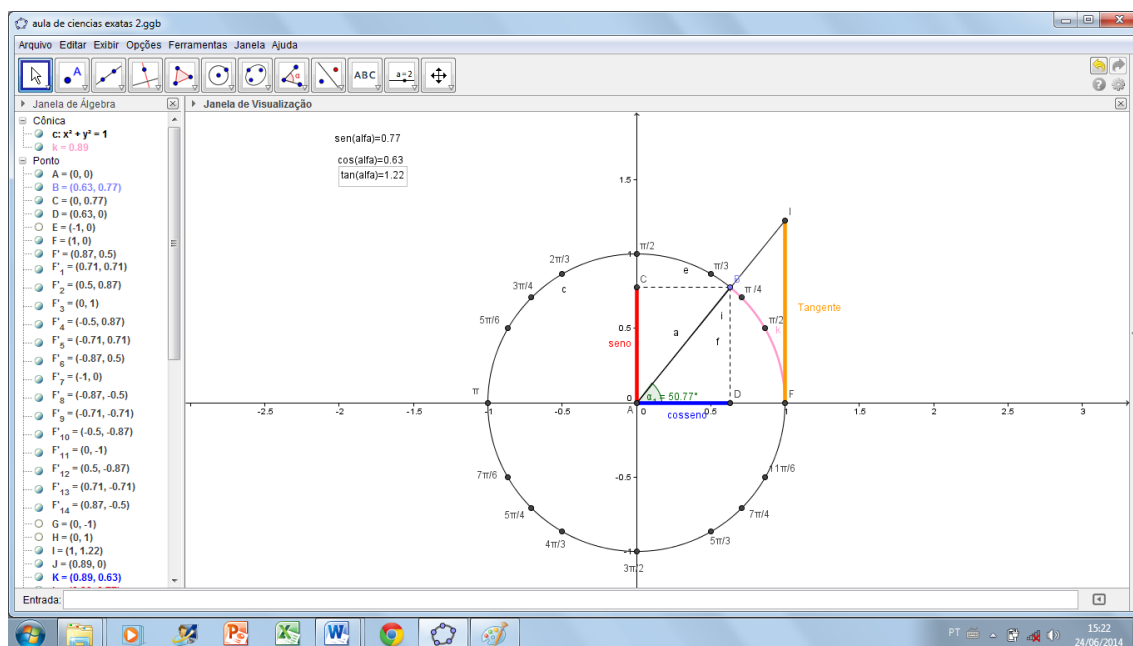
Para a construção do ciclo trigonométrico (aula 1) os alunos tinham a disposição um roteiro (Apêndice A), com vinte passos a serem seguidos para compor o ciclo (Figura 1). Neste, o intuito foi visualizar a representação geométrica do seno, cosseno e tangente. No entanto, inicialmente os alunos foram apresentados ao *software*, suas ferramentas e opções de uso. Após a construção do ciclo, os estudantes receberam uma lista de exercícios

¹ GeoGebra é um *software* livre e pode ser encontrado em <http://geogebra.softonic.com.br/>.

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

(Apêndice B) cuja resolução deveria ser realizada por meio da análise do ciclo trigonométrico construído no Geogebra.

Figura 1: Ciclo trigonométrico

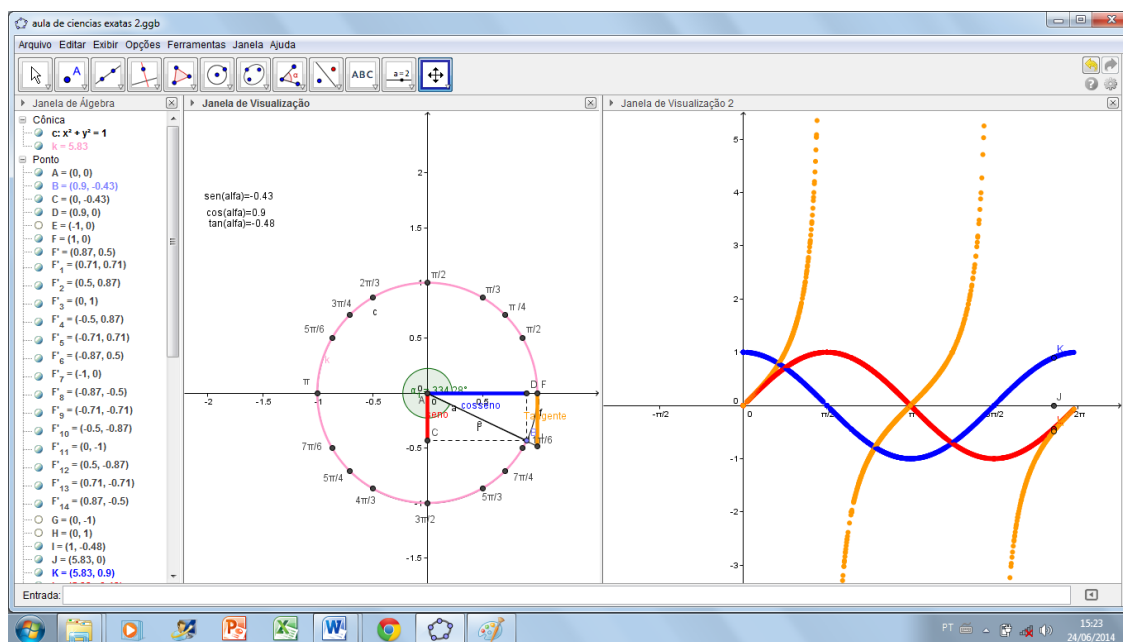


Fonte: Elaborado pelo autor

Na aula 2, os alunos tiveram a necessidade de usar a parte 2 do roteiro (Apêndice A), disponibilizado na aula anterior, para dar continuidade às atividades propostas para este conteúdo. Assim, construíram os gráficos das funções seno, cosseno e tangente, a partir do ciclo trigonométrico confeccionado anteriormente. Dessa forma, quando movimentassem o ponto B do ciclo, as funções seriam construídas no gráfico ao lado (Figura 2). Ao término da construção dos gráficos, os alunos realizam os **Exercícios Parte 2** (Apêndice C). E, como atividades complementares poderiam resolver uma lista extra de questões (Apêndice D) disponível no ambiente virtual da disciplina.

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

Figura 2: Ciclo trigonométrico e gráficos das funções trigonométricas



Fonte: Elaborado pelo autor

A última aula (aula 3) foi dividida em dois momentos, o primeiro destinado ao esclarecimento de dúvida dos alunos sobre as questões apresentadas nas listas de exercícios. Na segunda parte os alunos realizaram uma avaliação (Apêndice E), a qual foi realizada em duplas com o uso do *software* GeoGebra e postado no ambiente virtual da disciplina.

Resultados obtidos

A partir deste trabalho, foi possível perceber que o estudo das funções trigonométricas juntamente com o uso da tecnologia (*software* GeoGebra) possibilitou uma aprendizagem mais significativa e viabilizou trabalhar a geometria em conjunto com a álgebra. Ao modificar o ângulo no ciclo trigonométrico, pode-se observar o comportamento das funções no gráfico. Assim, houve a possibilidade dos alunos construírem seu próprio conhecimento.

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

O *software* exige certa ordem na execução dos passos para que as atividades sejam realizadas (LOPES JÚNIOR, 2013). Observou-se que os alunos ao seguirem estas orientações, além de resolverem satisfatoriamente os exercícios, desenvolveram habilidades de atenção, concentração e coerência.

Durante esta intervenção observou-se que os estudantes encontraram a solução dos problemas de forma rápida e ágil, pois não havia necessidade da construção do ciclo trigonométrico e nem do gráfico das funções manualmente (o que demanda tempo). Isto corrobora com as ideias de Prensky (2012) quando defende que, os professores e alunos terão que trabalhar juntos em formas de "parceria". Neste contexto, os alunos fazem uso da tecnologia, encontram a informação e elaboram produtos que demonstram a sua compreensão; e os professores, orientam os alunos, fazendo perguntas e contextualizando (GIRAFFA, 2012).

Referências

GIRAFFA, Lucia Maria Martins. *(Re)invenção pedagógica? Reflexões acerca do uso de tecnologias digitais na educação*. Porto Alegre : EdUPUCRS, 2012. 167 p. Disponível em: <<http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/Ebooks/Pdf/978-85-397-0160-5.pdf>>
Acesso em 22.04.2012

LOPES JÚNIOR, Geraldo. *Geometria dinâmica com o geogebra no ensino de algumas funções*. Diss. (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa. VIÇOSA–MG, 2013. 77 f. Acesso em: 01 abr 2014. Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/61/TDE-2013-06-28T072827Z-4656/Publico/texto%20completo.pdf>

PRENSKY, Marc. *From Digital Natives to Digital Wisdom*. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/>>. Acesso em: 29 Jun. 2012.

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


APÊNDICE A

Roteiro


Construção do Ciclo Trigonométrico e Funções

1. Abra o Geogebra.



2. Clique em  e selecione a lupa com o sinal + para dar zoom.




3. Clique em , e selecione “círculo dados centro e raio”, selecione a origem dos eixos coordenados, na janela em que é pedido o raio digite 1 e dê Ok.




4. Clique em , selecione “ponto” e novamente em cima do círculo.




5. Clique em  e selecione “segmento”, agora selecione os pontos A e B na tela.




6. Clique em  e selecione “reta perpendicular” e selecione o ponto B e o eixo x, repita o procedimento para o ponto B e o eixo y.



7. Clique em  selecione “intersecção de dois objetos”, após selecione o eixo x e a reta que acabou de criar (vertical), repita a operação para o eixo y e a outra reta (horizontal).

8. Selecione uma das retas que acabou de criar, clique com o botão direito sobre as mesmas, uma por vez e selecione o item “exibir objeto”. Neste momento as retas irão “desaparecer”.



9. Clique em  e selecione “segmento” selecionando os ponto BC e BD. Repita a operação para AC e AD.


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

10. Clique com o botão direito em cima dos segmentos recém criados e selecione propriedades, modifique o estilo e a cor. Para os segmentos BC e BD modifique o estilo selecionando pontilhado. Para os segmentos AC e AD, modifique a cor (de sua preferência) e o estilo para nº 9.


11. Clique com o botão direito em cima dos segmentos “coloridos” recém-criados e selecione propriedades, na aba “básico” e no item nome escreva:

* Para AC = cosseno e para AD = seno




12. Clique em  selecione “intersecção de dois objetos”, após selecione o eixo x e a circunferência, repita a operação para o eixo y. Você deve visualizar os ponto E e F no eixo x e os pontos H e G no eixo y.




13. Clique em  selecione “ângulo”, após isso selecione (nesta ordem) FAB.



14. Na caixa entrada  digite “sen(alfa)”+(y(B)) e dê enter. Repita o procedimento digitando “cos(alfa)”+(x(B)). **DICA IMPORTANTE:** Digite as aspas como indicado. Com esse passo, você poderá visualizar os valores do seno e cosseno do ângulo.



15. Clique na opção  e selecione “ângulo com amplitude fixa” clique sobre o ponto F e A e digite na janela 30° (selecione o sentido anti-horário). Repita o procedimento para 45°, 60°, 90°, 120°, 135°, 150°, 180°, 210°, 225°, 240°, 270°, 300°, 315°, 330°.

16. Esconda todos os ângulos criados, exceto o ângulo alfa, clicando com o botão direito do mouse, selecione “propriedades” e por último em “exibir/esconder objeto”.

17. Clique com o botão direito em cima do ponto F’ que acabou de criar e selecione propriedades. No item básico preencha em “legenda” e digite $\frac{\pi}{6}$ e marque legenda no item

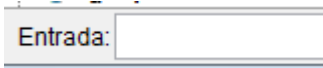
“exibir rótulo”. Repita o procedimento para os demais pontos da seguinte maneira:

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

F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7
$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π
F_8	F_9	F_{10}	F_{11}	F_{12}	F_{13}	F_{14}
$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$

18. Para criar a tangente basta, criar uma reta perpendicular ao eixo x no ponto F, após isso criar uma reta entre os pontos A e B, fixar o ponto de encontro com o comando “ponto de intersecção entre dois objetos”.

19. Clique com o botão direito nas retas que acabou de criar e selecione a opção “exibir objeto”. Após isso, construa um segmento de reta entre AI e IF. Selecione o segmento IF e clicando com o botão direito, selecione propriedade, modifique a cor, a espessura do segmento e na aba “básico” troque o nome para tangente.


20. Na caixa entrada  digite “tan(alfa)=”(y(I)) e dê enter. **DICA IMPORTANTE:** Digite as aspas como indicado. Com esse passo, você poderá visualizar os valores da tangente do ângulo.

Roteiro Parte 2

Construindo as funções Seno, Cosseno e Tangente

1. Abra o arquivo do ciclo trigonométrico construído na aula anterior.




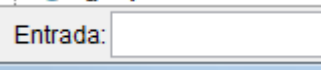
2. Clique em  e selecione “arco circular”, no ciclo selecione os pontos AFB, nesta ordem.

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

3. Observe que na “janela álgebra” no item “cônicas” irá aparecer um valor chamado k. Clique com o botão direito em cima e selecione propriedades, modifique a cor e a espessura do arco.

4. Clique na aba exibir e selecione “janela de visualização dois”. Observe que agora você tem três janelas em sua tela, para saber qual está selecionada, basta observar qual apresenta o título em negrito.

5. Clique na aba opções selecione avançado e clique em . Na aba “eixo x” selecione a distância em $\frac{\pi}{2}$. Clicando com o botão direito do mouse você pode escolher que apareça a malha quadriculada.

6. Na caixa , crie o ponto J(k,0), digitando apenas (k,0). Mexa no ponto B da janela 1 (no ciclo) e perceba o que acontece com o ponto J na janela 2.

7. Selecionando a janela 2, novamente na caixa de entrada, digite K(k,x(B)), digitando apenas (k,x(B)) e dê enter, na janela 2 aparecerá um ponto K.

8. Clicando com o botão direito do mouse no ponto K, selecione propriedades, modificando sua cor para a mesma cor que deu ao cosseno e na aba básico selecione exibir rastro. Perceba que ao mover o ponto B no ciclo o ponto K realiza a trajetória no gráfico, demonstrando como fica a função cosseno.

9. Selecionando a janela 2, novamente na caixa de entrada, digite L(k,y(B)), digitando apenas (k,y(B)) e dê enter, na janela 2 aparecerá um ponto L.

10. Clicando com o botão direito do mouse no ponto L, selecione propriedades, modificando sua cor para a mesma cor que deu ao seno e na aba básico selecione exibir rastro. Perceba que ao mover o ponto B no ciclo o ponto L realiza a trajetória no gráfico, demonstrando como fica a função seno.

11. Selecionando a janela 2, novamente na caixa de entrada, digite M(k,y(I)), digitando apenas (k,y(I)) e dê enter, na janela 2 aparecerá um ponto M.

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

12. Clicando com o botão direito do mouse no ponto M, selecione propriedades, modificando sua cor para a mesma cor que deu a tangente e na aba básico selecione exibir rastro. Perceba que ao mover o ponto B no ciclo o ponto M realiza a trajetória no gráfico, demonstrando como fica a função tangente.

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

APÊNDICE B

Estudo das Funções Trigonômétricas

Exercícios parte 1

Utilizando o ciclo trigonométrico que acabamos de construir, faça os exercícios a seguir.

1) Como o ponto B é um ponto do Plano Cartesiano e do ciclo trigonométrico, ele é um par ordenado (x; y). Então:

- A medida do segmento \overline{AC} , representado sobre o eixo Oy, indica o _____ do ponto B.

- A medida do segmento \overline{AD} , representado sobre o eixo Ox, indica o _____ do ponto B.

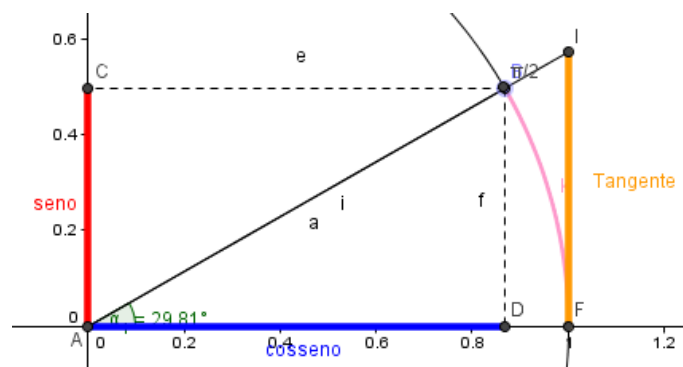
- A medida do segmento \overline{FI} , representado pela reta perpendicular ao eixo Ox, indica a _____ do ponto B.

2) Utilize seu ciclo trigonométrico construído no GeoGebra, para localizar os arcos e verifique os valores do seno, cosseno e tangente de cada ângulo.

Ângulo em rad/grau	0/(0°)	$\frac{\pi}{2}/(90^\circ)$	$\pi/(180^\circ)$	$\frac{3\pi}{2}/(270^\circ)$	$2\pi/(360^\circ)$
Seno					
Cosseno					
Tangente					

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

3) Observando a figura abaixo, pode-se visualizar o seno, o cosseno e a tangente no ciclo trigonométrico. Como podemos relacionar o valor da tangente em função de seno e cosseno? Explique seu raciocínio.



4) Complete a tabela abaixo com os valores correspondentes para seno, cosseno e tangente para cada ângulo em radianos, também transforme o valor de radianos em graus.

Ângulo em rad	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$
Ângulo em graus												
Seno												
Cosseno												
Tangente												

a) Você observou alguma relação entre os valores obtidos para seno, cosseno e tangente dos ângulos, quais?

b) Como você explicaria isso?

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

5) Transforme em graus as seguintes medidas de arcos em radianos.

a) $\frac{3\pi}{4}$ b) $\frac{7\pi}{6}$ c) $-\frac{\pi}{6}$ d) $\frac{16\pi}{3}$ e) $\frac{2\pi}{3}$ f) $\frac{7\pi}{4}$

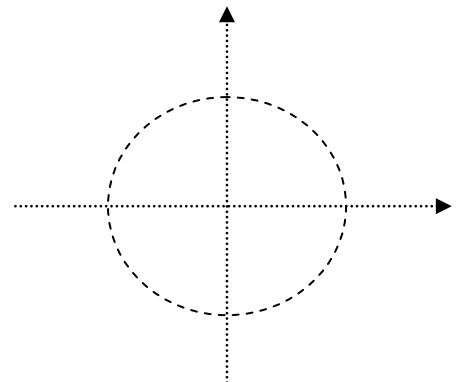
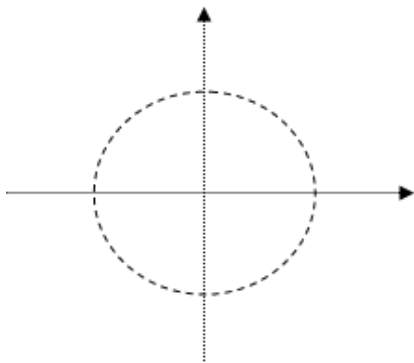
6) Transforme em radianos as seguintes medidas de arcos em graus.

a) 30° b) 300° c) 1080° d) 135° e) 330° f) 20° g) 150°

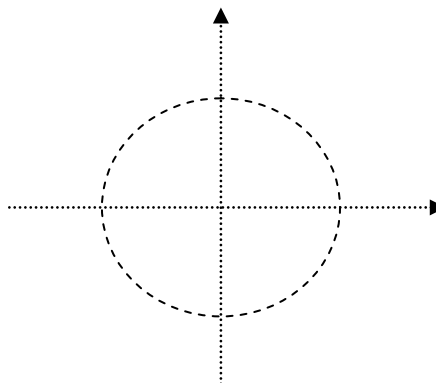
7) Nos ciclos trigonométricos a seguir indique o sinal, em cada quadrante da função trigonométrica:

a) SENO

b) COSSENO



c) TANGENTE



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

APÊNDICE C

Estudo das Funções Trigonômétricas

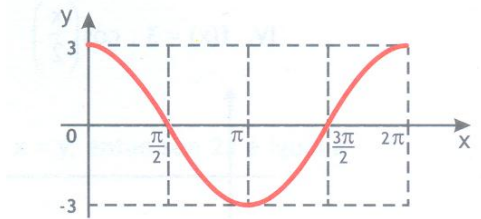
Exercícios Parte 2

- 1) Observando os gráficos das funções trigonométricas construídos em aula, responda:
 - a) Qual é o domínio das funções seno, cosseno e tangente?
 - b) Qual é o conjunto-imagem das funções seno, cosseno e tangente?
 - c) Em que quadrantes a função seno é crescente? E decrescente?
 - d) Em que quadrantes a função cosseno é crescente? E decrescente?
 - e) Em que quadrantes a função tangente é crescente? E decrescente?
 - f) O que se observa quando o valor de x se aproxima de $\frac{\pi}{2}$?
 - g) Qual são os períodos das funções seno, cosseno e tangente?
 - h) Com o auxílio do GeoGebra, verifique, o que aconteceria com os gráficos das funções seno e cosseno se continuássemos para valores negativos ou maiores que 2π ?
- 2) Com a ajuda do GeoGebra esboce o gráfico da expressão: $y = (\cos x)^2 + (\sin x)^2$. O que podemos afirmar ao comparar o gráfico dessa função e o exercício 7 da parte anterior?
- 3) Se $x \in \left[\pi, \frac{3\pi}{2}\right]$ e $\sin x = \frac{-15}{17}$, determine o valor de $\cos x$.
- 4) Construa o gráfico das seguintes funções, com o auxílio do GeoGebra, (I) $f(x) = \sin(x)$, (II) $f(x) = \sin(2x)$, (III) $f(x) = 2\sin(x)$, (IV) $f(x) = \sin(x) + 2$, (V) $f(x) = \sin(x) - 5$, (VI) $f(x) = -\sin(x)$ e (VII) $f(x) = \sin\left(\frac{x}{2}\right)$
 - a) Defina o período e a imagem de cada uma das funções acima.
 - b) O que pode se notar em relação as funções I, II e III?

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

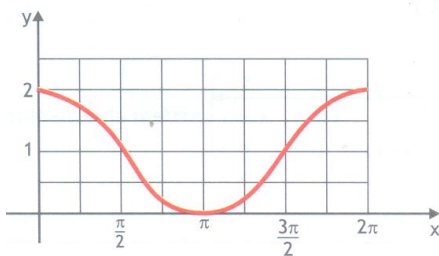
- c) E entre as funções I, IV e V?
- d) E entre as funções I e VI?
- e) Repita a construção dos gráficos usando a função cosseno e refaça os itens a, b e c anteriores.

5) A função real representada no gráfico é $y = m \cos x$. Determine o valor de m .

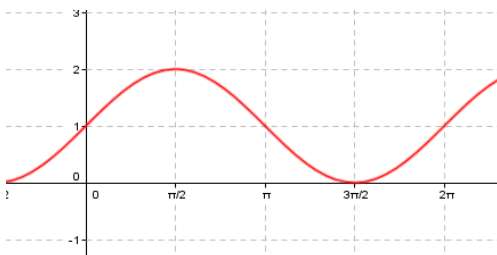


6) Os gráficos abaixo representam funções reais. Determine a função que representa cada gráfico abaixo.

a)

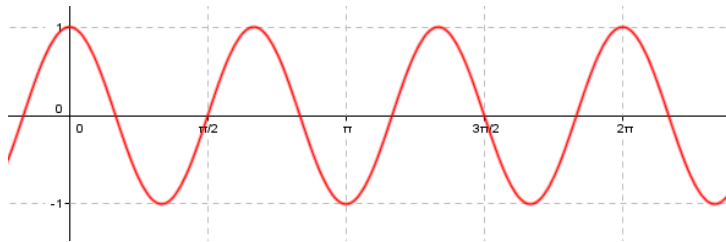


b)

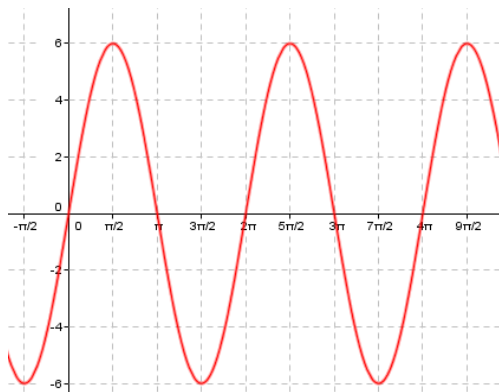


CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

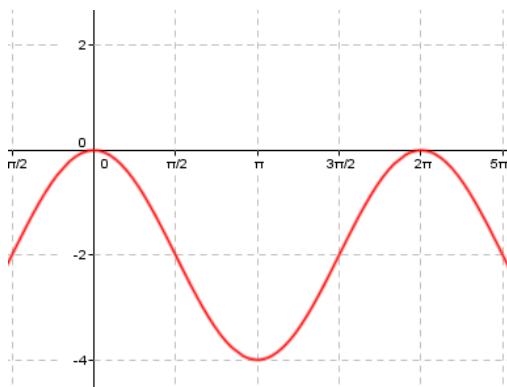
c)



d)

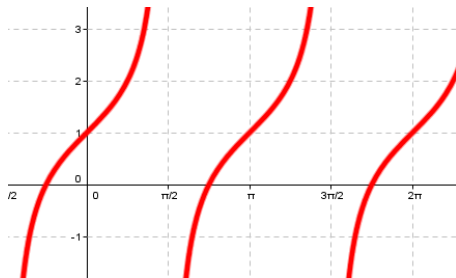


e)

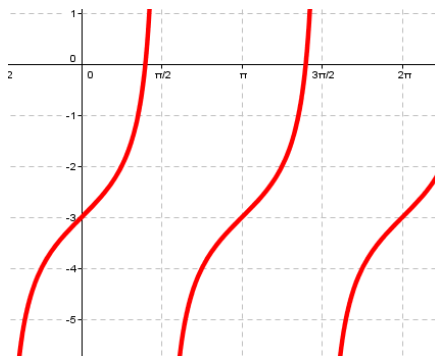


CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

f)



g)



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

APÊNDICE D

Lista EXTRA

1) Assinale V ou F, conforme a afirmação seja verdadeira ou falsa. Justifique sua resposta utilizando o ciclo trigonométrico.

a) () A extremidade do arco de 300° pertence ao segundo quadrante.

b) () A extremidade do arco de -130° pertence ao terceiro quadrante.

c) () Os arcos cujas medidas são $\frac{\pi}{12} rad$ e 30° são congruentes.

d) () A extremidade do arco de 480° pertence ao segundo quadrante.

2) Calcule o valor das expressões abaixo:

a) $\operatorname{sen}(270^\circ) - \cos 0^\circ + 2 \cos(60^\circ) - \operatorname{sen} \frac{\pi}{2}$

b) $3 \operatorname{sen} \frac{3\pi}{2} + \cos 2\pi$

c) $\frac{2 \operatorname{sen} \pi + 3 \cos 2\pi}{3}$

d) $\frac{4 \cos \pi - 3 \operatorname{sen} \frac{\pi}{2}}{2 \cos 0}$

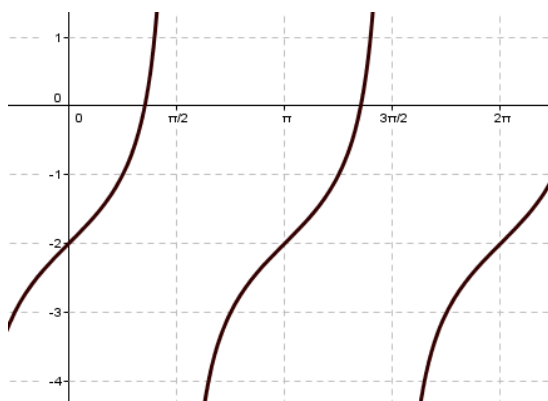
3) Construa o gráfico das seguintes funções $f(x) = \operatorname{sen}(2x)$, $h(x) = 3 + \cos(x)$ e $f(x) = \operatorname{tg}(x) + 4$, logo após analise o domínio, imagem e período das funções?

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

- 4) Qual é o período e o conjunto-imagem das funções $f(x) = 2 + 3\cos(x + \pi)$ e $g(x) = -1 + \sin(3x)$?
- 5) Quais são os valores máximo e mínimo da função $y = 3 - 2\sin x$, respectivamente?
- 6) Determine o período, a imagem e construa o gráfico de cada uma das funções abaixo:
- a) $f(x) = 3\sin(x)$
 - b) $f(x) = \cos(4x)$
 - c) $f(x) = 1 - \sin(3x)$
 - d) $f(x) = -8\cos(x)$
 - e) $f(x) = 2\cos(x/3) - 3$
 - f) $f(x) = -1 + 2\sin(0,5x)$

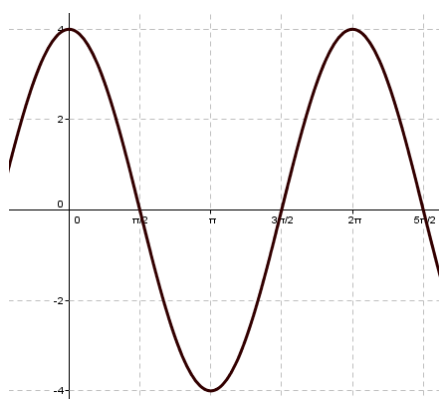
- 7) Determine a lei da função nos casos abaixo:

a)

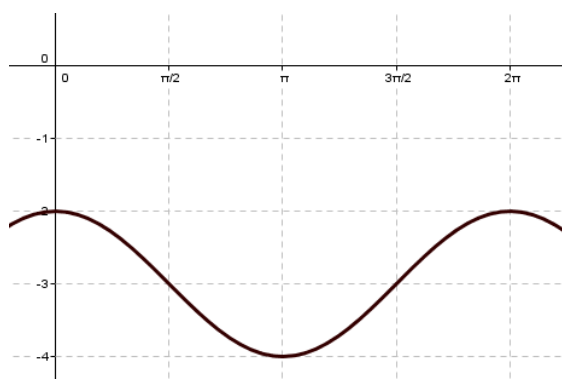


CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

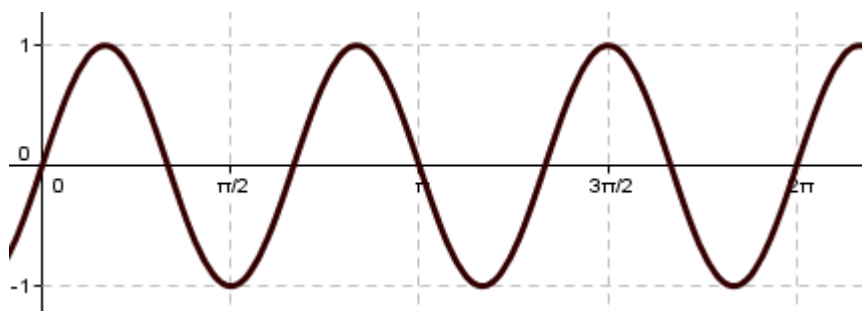
b)



c)



d)



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

8) Determine o valor dos itens a seguir, transformando os valores em radianos em graus.

a) $\text{Sen}\left(\frac{9\pi}{4}\right) =$

b) $\text{Cos}\left(-\frac{5\pi}{3}\right) =$

c) $\text{Cos}\left(\frac{13\pi}{3}\right) =$

d) $\text{Sen}\left(-\frac{35\pi}{3}\right) =$

e) $\text{Cos}\left(\frac{15\pi}{6}\right) =$

f) $\text{Sen}\left(-\frac{13\pi}{4}\right) =$

g) $\text{Cos}\left(-\frac{7\pi}{3}\right) =$

h) $\text{Sen}\left(\frac{59\pi}{6}\right) =$

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

APÊNDICE E

AVALIAÇÃO

Nome:

Data:

1) Construa o gráfico das funções trigonométricas a seguir, escrevendo o domínio, a imagem e o período de cada uma:

a) $y = -2\text{sen}(x)$

b) $y = 2 + \text{sen}(x)$

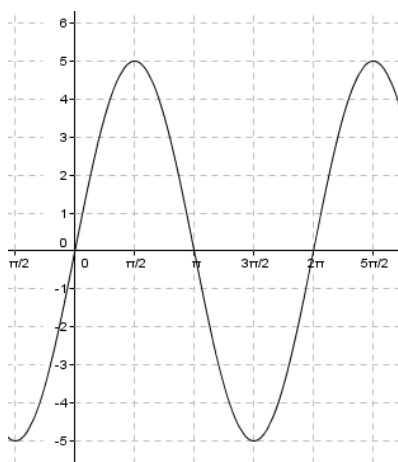
c) $y = \cos\left(\frac{x}{2}\right)$

d) $y = -\cos(x)$

e) $y = 1 - 3\text{sen}\left(\frac{x}{2}\right)$

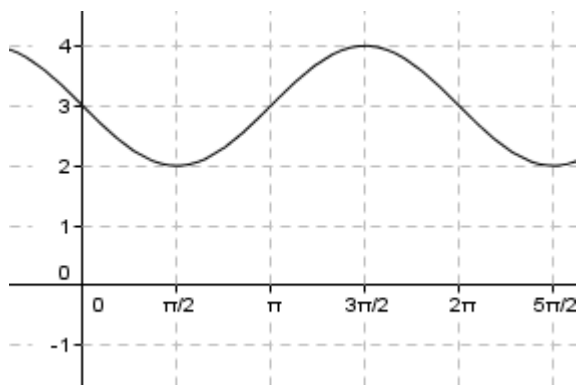
2) Determine a lei da função de cada um dos gráficos a seguir:

a)

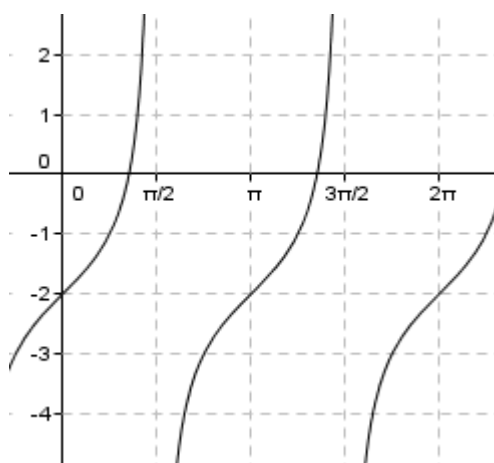


CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

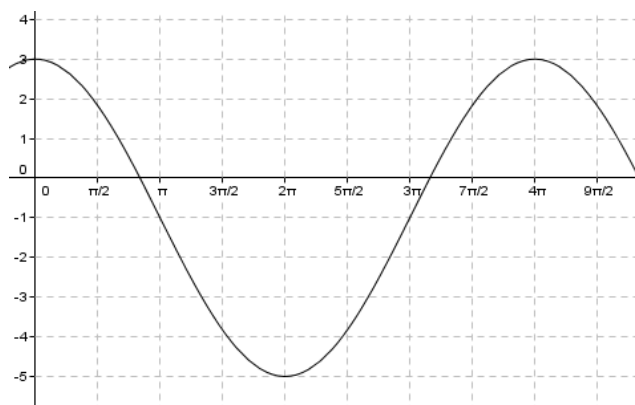
b)



c)



d)



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

3) Construa as funções $y = 2\sin(x)$ e $y = -\sin(x)$, no Geogebra e:

a) Determine, em quais quadrantes as funções são crescente e decrescente.

b) Quais são as diferenças/semelhanças entre o período, imagem e domínio, dessas funções com a função padrão? Justifique.

4) Realize as conversões solicitadas:

a) 140° para rad

b) 1260° para rad

c) $\frac{7\pi}{6}$ rad para graus

d) $\frac{27\pi}{6}$ rad para graus

e) $\frac{22\pi}{4}$ rad para graus