

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DO CONCEITO REDUÇÃO AO 1º QUADRANTE

Poliana Schettini Silva

Ueslei Galvão do Rosário Santos

INTRODUÇÃO

Diante da necessidade de se desenvolver materiais educacionais que visem a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos da Educação Básica, adaptamos¹ uma sequência didática para o ensino do conceito de Redução ao 1º quadrante mediado pelo uso de materiais manipuláveis, mais especificamente pelo uso da Régua Trigonométrica.

É válido destacar que o ensino de Matemática, assim como o de ciências, em geral é baseado “no modelo de transmissão de conhecimentos e com fins memorísticos” (SANTOS; SCHNETZLER, 1997 apud COELHO; MARQUES, 2007, p. 2), onde os conceitos são apresentados aos alunos de forma “solta”, sem nenhuma interligação com o seu cotidiano e, por vezes, resume-se a uma definição ou equação a ser decorada. Como resultado dessa metodologia empregada pela maioria dos professores, temos a dificuldade dos alunos em compreender o conceito de forma profícua.

Nesse sentido, acreditamos que o uso do Material Manipulável pode contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Por materiais manipuláveis entendemos ser os “[...] objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que tem aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia” (REYS, 1971 apud MATOS e SERRAZINA, 1996). Sobre a utilização dos materiais manipuláveis no processo educativo, Santos (2013, p.16) destaca que sua utilização “pode possibilitar que o aluno estabeleça relações entre situações de experiência no manuseio de materiais e a abstração dos conceitos estudados”. Assim sendo, “a utilização desses recursos podem tornar as

¹ Esta Sequência Didática foi apresentada por um dos autores em seu Trabalho de Conclusão de Curso (SANTOS, 2013).

aulas mais dinâmicas e motivadoras, contribuindo para uma aprendizagem com mais significado” (SANTOS, 2013, p. 16).

Dentre a gama de conteúdos matemáticos a ser trabalhado ao longo da Educação Básica, optamos por nos debruçar sobre a Trigonometria, tendo em vista que acreditamos ser um conteúdo que envolve um alto nível de abstração, o que pode dificultar o processo de contextualização. Pensando nisso, fomos em busca de algo que nos possibilitasse trabalhar dentro da subárea da Trigonometria de forma mais dinâmica e motivadora para o aluno. Assim sendo, utilizamos, no desenvolvimento da sequência didática, como material manipulável a Régua Trigonométrica, imagem abaixo.

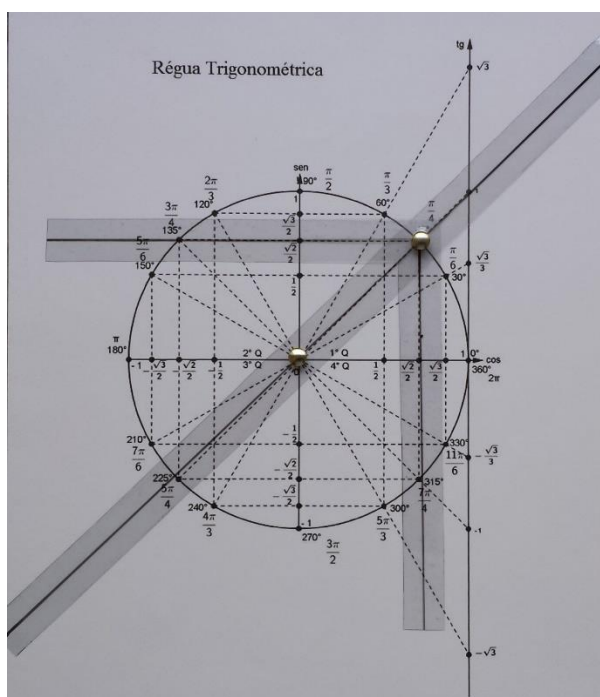


Figura 1: Régua Trigonométrica.
Fonte: SANTOS, 2013.

Diante do exposto, objetivamos, com este produto educacional, disponibilizar aos professores da Educação Básica uma ferramenta que os auxilie no ensino de Trigonometria, mais especificamente no ensino do conteúdo de Redução ao 1º quadrante. Além disso, acreditamos que a sequência aqui apresentada pode servir de exemplo para que os professores/pesquisadores possam compreender a necessidade de se trabalhar com diferentes metodologias no ensino de matemática.

A seguir apresentamos os dados gerais da sequência didática.

Objetivo Geral: Proporcionar a aprendizagem do conceito de Redução ao 1º quadrante de forma profícua.

Público-Alvo: Alunos do Ensino Médio.

Tempo Estimado: 4 aulas de 50 min cada.

Recurso Didático: Régua Trigonométrica.

ATIVIDADES E SUAS ANÁLISES

AULA 1

- **Objetivo Geral:**
 - Identificar os valores dos senos, cossenos e tangentes de ângulos notáveis por meio do material manipulável Régua Trigonométrica.
- **Objetivos Específicos:**
 - Revisão dos Conceitos de Seno, Cosseno e Tangente;
 - Familiarização com o material manipulável Régua Trigonométrica;
 - Desenvolver o conhecimento operacional necessário para o manuseio da Régua Trigonométrica.
- **Conteúdo:**
 - *Conceitual:* Seno, Cosseno e Tangente
 - *Procedimental:* Manuseio da Régua Trigonométrica
- **Desenvolvimento/tempo**
 - 1º Momento: Inicialmente o professor deverá fazer uma breve revisão dos conceitos de seno, cosseno e tangente no ciclo trigonométrico (**tempo estimado - 15min**).
 - 2º Momento: Após a revisão dos conceitos, o professor deverá entregar a Régua Trigonométrica aos alunos, mostrando como funciona, chamando atenção para o significado dos eixos e apontando onde se determina o seno, o cosseno e a tangente (**tempo estimado - 10min**).
 - 3º Momento: Após os alunos estarem familiarizados com a Régua Trigonométrica, solicite que os alunos respondam a atividade 01 abaixo (**tempo estimado - 25min**).

ATIVIDADE 01

Utilizando a Régua Trigonométrica complete o quadro com os valores do seno, cosseno e tangente dos arcos dados:

X	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
sen(x)								
cos(x)								
tg(x)								

ANÁLISE A PRIORI

Por meio da atividade elaborada, espera-se que os alunos cheguem as seguintes respostas dadas no quadro 1.

Quadro 1: Respostas esperadas para a atividade 01.

X	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
sen(x)	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	- 1	0
cos(x)	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	- 1	0	1
tg(x)	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	∅	0	∅	0

Fonte: SANTOS, 2013.

AULA 2

- **Objetivo Geral:**
 - Analisar e identificar em quais quadrantes seno, cosseno e tangente de um arco assumem valores positivo ou negativo.
- **Objetivos Específicos:**
 - Fortalecer os conceitos de seno, cosseno e tangente na estrutura cognitiva dos alunos
 - Solidificar as técnicas operacionais do uso do material manipulável Régua Trigonométrica;
 - Compreender que seno, cosseno e tangente podem assumir valores negativos.
- **Conteúdo:**
 - *Conceitual:* Seno, Cosseno e Tangente. Razões trigonométricas
 - *Procedimental:* Manuseio da Régua Trigonométrica. Verificação de resultados obtidos experimentalmente (com a régua trigonométrica) com conceitos teóricos (razão trigonométrica).
- **Desenvolvimento:**
 - *1º Momento:* inicialmente o professor deverá solicitar que, fazendo uso da régua trigonométrica, os alunos respondam a atividade referente ao 1º quadrante. Durante esse momento, o professor deverá observar se os alunos fazem uso de outros artifícios, como o uso da razão trigonométrica $tg x = \frac{\text{sen } x}{\text{cos } x}$, para determinar a tangente. Além disso, deve-se solicitar que os alunos emitam uma conclusão geral acerca de todos os ângulos do quadrante, problematizando essa conclusão juntamente com a turma (**tempo estimado – 15 min**).
 - *2º Momento:* Após o trabalho com os ângulos do 1º quadrante, o professor deve solicitar que eles respondam o restante da atividade, preenchendo a tabela sobre o 2º, 3º e 4º quadrante. (**tempo estimado - 20min**).
 - *3º Momento:* Ao final o professor deverá fazer a sistematização da atividade, discutindo sobre os resultados encontrados pelos alunos e respondendo possíveis dúvidas. Além disso, pode-se destacar partir dos valores de seno, cosseno e tangente era possível identificar os valores de

cossecante, secante e cotangente por meio das razões trigonométricas ($\sec x = \frac{1}{\cos x}$, $\operatorname{cosec} x = \frac{1}{\operatorname{sen} x}$ e $\operatorname{cotg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$). (tempo estimado - 15min).

ATIVIDADE 02

02) Analisando a régua trigonométrica, determine em que quadrantes $\operatorname{sen}(x)$, $\operatorname{cos}(x)$ e $\operatorname{tg}(x)$ assumem valores positivo ou negativo.

	1° quadrante	2° quadrante	3° quadrante	4° quadrante
$\operatorname{sen}(x)$				
$\operatorname{cos}(x)$				
$\operatorname{tg}(x)$				

ANÁLISE A PRIORI

Por meio da atividade elaborada, era esperado que os alunos chegassem às respostas dadas no quadro 2.

Quadro 2: Respostas esperadas para a atividade 02.

	1° quadrante	2° quadrante	3° quadrante	4° quadrante
$\operatorname{sen}(x)$	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
$\operatorname{cos}(x)$	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo
$\operatorname{tg}(x)$	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo

Fonte: SANTOS, 2013.

Espera-se que os alunos, na tentativa de confirmar informações em relação a tangente, fizessem uso da razão (trigonométrica) $\operatorname{tg} x = \frac{\operatorname{sen} x}{\operatorname{cos} x}$, podendo haver equívocos com relação à divisão de números reais, no que diz respeito ao sinal. Caso se concretize esses equívocos por parte dos alunos, o professor deve intervir, questionando-os de forma que eles possam identificar seu erro e posteriormente corrigi-lo, assim, favorecendo uma

aprendizagem com mais significado. Além disso, os alunos poderiam utilizar alguns resultados da Atividade 01 para a análise do primeiro quadrante.

AULA 3

- **Objetivo Geral:**
 - Favorecer a construção de conhecimentos a respeito de redução do segundo para o primeiro quadrante.
- **Objetivos Específicos:**
 - Proporcionar a utilização mais detalhada da Régua Trigonométrica.
 - Favorecer uma maior compreensão do Ciclo Trigonométrico;
 - Possibilitar que os alunos estabeleçam as relações entre os arcos dados com os ângulos notáveis.
- **Conteúdo:**
 - *Conceitual:* Redução do 2° para 1° quadrante. Razões trigonométricas
 - *Procedimental:* Manuseio da Régua Trigonométrica. Verificação de resultados obtidos experimentalmente (com a régua trigonométrica) com conceitos teóricos (razão trigonométrica).
- **Desenvolvimento:**
 - 1° Momento: inicialmente o professor deverá solicitar que, fazendo uso da régua trigonométrica, os alunos respondam o item a) da atividade 3. Durante esse momento, o professor deverá observar os alunos, buscando identificar se eles fazem a atividade buscando explicações teóricas ou se respondem de forma imediata. Os alunos devem responder as atividades e o professor ficará a disposição para possíveis dúvidas, sempre buscando questioná-los para que eles cheguem as suas próprias conclusões (**tempo estimado – 10 min**).
 - 2° Momento: Em seguida o professor deverá solicitar que os alunos respondam os demais itens da atividade 3, sem fazer uso da régua trigonométrica. Esse momento deve ser dado uma maior atenção, pois é o primeiro momentos em que os alunos não farão uso da régua e deverão buscar um meio para encontrar o que é pedido em cada item (**tempo estimado - 30min**).
 - 3° Momento: Ao final o professor deverá fazer a sistematização da atividade, discutindo sobre os resultados encontrados pelos alunos e respondendo possíveis dúvidas. (**tempo estimado - 10min**).

ATIVIDADE 03

Utilizando a régua trigonométrica, responda:

a) Dê os valores de:

$$\text{sen}(120^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{sen}(135^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{sen}(150^\circ) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{cos}(120^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{cos}(135^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{cos}(150^\circ) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{tg}(120^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{tg}(135^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{tg}(150^\circ) = \underline{\hspace{2cm}}$$

b) Tomando por base os ângulos de 30° , 45° e 60° , como obter as funções trigonométricas de 120° , 135° e 150° , sem fazer uso da régua trigonométrica.

c) Consulte a tabela e determine: $\text{sen}(115^\circ)$, $\text{cos}(115^\circ)$, $\text{tg}(115^\circ)$, $\text{sen}(160^\circ)$, $\text{cos}(160^\circ)$ e $\text{tg}(160^\circ)$.

d) De forma geral, dado um arco $x \in 2^\circ$ quadrante, como encontrar $\text{sen}(x)$, $\text{cos}(x)$ e $\text{tg}(x)$?

ANÁLISE A PRIORI

Por meio da atividade elaborada, espera-se que os alunos possam chegar às seguintes respostas:

a)

$$\text{sen}(120^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{sen}(135^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{sen}(150^\circ) = \frac{1}{2}$$

$$\text{cos}(120^\circ) = -\frac{1}{2}$$

$$\text{cos}(135^\circ) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{cos}(150^\circ) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{tg}(120^\circ) = -\sqrt{3}$$

$$\text{tg}(135^\circ) = -1$$

$$\text{tg}(150^\circ) = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

b)

$$\text{sen}(150^\circ) = \text{sen}(180^\circ - 150^\circ) = \text{sen}(30^\circ)$$

$$\text{cos}(150^\circ) = -\text{cos}(180^\circ - 150^\circ) = -\text{cos}(30^\circ)$$

$$\text{tg}(150^\circ) = -\text{tg}(180^\circ - 150^\circ) = -\text{tg}(30^\circ)$$

$$\text{sen}(135^\circ) = \text{sen}(180^\circ - 135^\circ) = \text{sen}(45^\circ)$$

$$\text{cos}(135^\circ) = -\text{cos}(180^\circ - 135^\circ) = -\text{cos}(45^\circ)$$

$$\text{tg}(135^\circ) = -\text{tg}(180^\circ - 135^\circ) = -\text{tg}(45^\circ)$$

$$\text{sen}(120^\circ) = \text{sen}(180^\circ - 120^\circ) = \text{sen}(60^\circ)$$

$$\text{cos}(120^\circ) = -\text{cos}(180^\circ - 120^\circ) = -\text{cos}(60^\circ)$$

$$\text{tg}(120^\circ) = -\text{tg}(180^\circ - 120^\circ) = -\text{tg}(60^\circ)$$

c)

$$\text{sen}(115^\circ) = \text{sen}(180^\circ - 115^\circ) = \text{sen}(65^\circ) = 0,9063$$

$$\text{cos}(115^\circ) = -\text{cos}(180^\circ - 115^\circ) = -\text{cos}(65^\circ) = -0,4226$$

$$\text{tg}(115^\circ) = -\text{tg}(180^\circ - 115^\circ) = -\text{tg}(65^\circ) = -2,1445$$

$$\text{sen}(160^\circ) = \text{sen}(180^\circ - 160^\circ) = \text{sen}(20^\circ) = 0,3420$$

$$\text{cos}(160^\circ) = -\text{cos}(180^\circ - 160^\circ) = -\text{cos}(20^\circ) = -0,9397$$

$$\text{tg}(160^\circ) = -\text{tg}(180^\circ - 160^\circ) = -\text{tg}(20^\circ) = -0,3640$$

d)

$$\text{sen}(x) = \text{sen}(180^\circ - x) \quad \text{cos}(x) = -\text{cos}(180^\circ - x) \quad \text{tg}(x) = -\text{tg}(180^\circ - x)$$

De forma geral, espera-se que o aluno, ao responder a atividade, possa obter o seno, cosseno e tangente de um determinado ângulo do segundo quadrante a partir do seu ângulo suplementar, nesse caso um ângulo de primeiro quadrante.

AULA 4

- **Objetivo Geral:**
 - Favorecer a construção de conhecimentos a respeito de redução do 3° para o 1° quadrante e do 4° para o 1° quadrante.
- **Objetivos Específicos:**
 - Proporcionar a utilização mais detalhada da Régua Trigonométrica.
 - Favorecer uma maior compreensão do Ciclo Trigonométrico;
 - Possibilitar que os alunos estabeleçam as relações entre os arcos dados com os ângulos notáveis.
- **Conteúdo:**
 - *Conceitual:* Redução do 3° para 1° quadrante. Redução do 4° para 1° quadrante. Razões trigonométricas
 - *Procedimental:* Manuseio da Régua Trigonométrica. Verificação de resultados obtidos experimentalmente (com a régua trigonométrica) com conceitos teóricos (razão trigonométrica).
- **Desenvolvimento:**
 - 1º Momento: inicialmente o professor deverá solicitar que os alunos respondam as atividades 4 e 5, respectivamente. Durante esse momento, o professor deverá observar os alunos, buscando identificar se eles fazem a atividade buscando explicações teóricas ou se respondem de forma imediata (**tempo estimado – 30 min**).
 - 2º Momento: Ao final o professor deverá fazer a sistematização das atividades, discutindo sobre os resultados encontrados pelos alunos e respondendo possíveis dúvidas. (**tempo estimado - 20min**).

ATIVIDADE 04

Utilizando a régua trigonométrica, responda:

a) Dê os valores de:

$$\text{sen}(210^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{sen}(225^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{sen}(240^\circ) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{cos}(210^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{cos}(225^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{cos}(240^\circ) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{tg}(210^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{tg}(225^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{tg}(240^\circ) = \underline{\hspace{2cm}}$$

b) Tomando por base os ângulos de 30° , 45° e 60° , como poderíamos obter as funções trigonométricas de 210° , 225° e 240° , sem fazer uso da régua trigonométrica.

c) Consulte a tabela e determine: $\text{sen}(200^\circ)$, $\text{cos}(200^\circ)$, $\text{tg}(200^\circ)$, $\text{sen}(258^\circ)$, $\text{cos}(258^\circ)$ e $\text{tg}(258^\circ)$.

d) De forma geral, dado um arco $x \in 3^\circ$ quadrante, como encontrar $\text{sen}(x)$, $\text{cos}(x)$ e $\text{tg}(x)$?

ANÁLISE A PRIORI

Por meio da atividade elaborada, era esperado que os alunos chegassem às seguintes respostas:

a)

$$\text{sen}(210^\circ) = -\frac{1}{2} \quad \text{sen}(225^\circ) = -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{sen}(240^\circ) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{cos}(210^\circ) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{cos}(225^\circ) = -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{cos}(240^\circ) = -\frac{1}{2}$$

$$\text{tg}(210^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \text{tg}(225^\circ) = 1 \quad \text{tg}(240^\circ) = \sqrt{3}$$

b)

$$\text{sen}(210^\circ) = -\text{sen}(210^\circ - 180^\circ) = -\text{sen}(30^\circ)$$

$$\text{cos}(210^\circ) = -\text{cos}(210^\circ - 180^\circ) = -\text{cos}(30^\circ)$$

$$\text{tg}(210^\circ) = \text{tg}(210^\circ - 180^\circ) = \text{tg}(30^\circ)$$

$$\text{sen}(225^\circ) = -\text{sen}(225^\circ - 180^\circ) = -\text{sen}(45^\circ)$$

$$\text{cos}(225^\circ) = -\text{cos}(225^\circ - 180^\circ) = -\text{cos}(45^\circ)$$

$$\text{tg}(225^\circ) = \text{tg}(225^\circ - 180^\circ) = \text{tg}(45^\circ)$$

$$\text{sen}(240^\circ) = -\text{sen}(240^\circ - 180^\circ) = -\text{sen}(60^\circ)$$

$$\cos(240^\circ) = -\cos(240^\circ - 180^\circ) = -\cos(60^\circ)$$

$$\operatorname{tg}(240^\circ) = \operatorname{tg}(240^\circ - 180^\circ) = \operatorname{tg}(60^\circ)$$

c)

$$\operatorname{sen}(200^\circ) = -\operatorname{sen}(200^\circ - 180^\circ) = -\operatorname{sen}(20^\circ) = -0,3420$$

$$\cos(200^\circ) = -\cos(200^\circ - 180^\circ) = -\cos(20^\circ) = -0,9397$$

$$\operatorname{tg}(200^\circ) = \operatorname{tg}(200^\circ - 180^\circ) = \operatorname{tg}(20^\circ) = 0,3640$$

$$\operatorname{sen}(258^\circ) = -\operatorname{sen}(258^\circ - 180^\circ) = -\operatorname{sen}(78^\circ) = -0,9781$$

$$\cos(258^\circ) = -\cos(258^\circ - 180^\circ) = -\cos(78^\circ) = -0,2079$$

$$\operatorname{tg}(258^\circ) = \operatorname{tg}(258^\circ - 180^\circ) = \operatorname{tg}(78^\circ) = 4,7046$$

d)

$$\operatorname{sen}(x) = -\operatorname{sen}(x - 180^\circ) \quad \cos(x) = -\cos(x - 180^\circ) \quad \operatorname{tg}(x) = \operatorname{tg}(x - 180^\circ)$$

No desenvolvimento da atividade 04 espera-se que o aluno possa identificar o seno, cosseno e tangente de um ângulo pertencente ao terceiro quadrante a partir de relações com um determinado ângulo do primeiro quadrante.

ATIVIDADE 05

Utilizando a régua trigonométrica, responda:

a) Dê os valores de:

$$\text{sen}(300^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{sen}(315^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{sen}(330^\circ) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{cos}(300^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{cos}(315^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{cos}(330^\circ) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{tg}(300^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{tg}(315^\circ) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{tg}(330^\circ) = \underline{\hspace{2cm}}$$

b) Tomando por base os ângulos de 30° , 45° e 60° , como poderíamos obter as funções trigonométricas de 300° , 315° e 330° , sem fazer uso da régua trigonométrica.

c) Consulte a tabela e determine: $\text{sen}(310^\circ)$, $\text{cos}(310^\circ)$, $\text{tg}(310^\circ)$, $\text{sen}(325^\circ)$, $\text{cos}(325^\circ)$ e $\text{tg}(325^\circ)$.

d) De forma geral, dado um arco $x \in 4^\circ$ quadrante, como encontrar $\text{sen}(x)$, $\text{cos}(x)$ e $\text{tg}(x)$?

ANÁLISE A PRIORI

Por meio da atividade elaborada, era esperado que os alunos chegassem às seguintes respostas:

a)

$$\text{sen}(300^\circ) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{sen}(315^\circ) = -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{sen}(330^\circ) = -\frac{1}{2}$$

$$\text{cos}(300^\circ) = \frac{1}{2} \quad \text{cos}(315^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{cos}(330^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{tg}(300^\circ) = -\sqrt{3} \quad \text{tg}(315^\circ) = -1 \quad \text{tg}(330^\circ) = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

b)

$$\text{sen}(300^\circ) = -\text{sen}(360^\circ - 300^\circ) = -\text{sen}(60^\circ)$$

$$\text{cos}(300^\circ) = \text{cos}(360^\circ - 300^\circ) = \text{cos}(60^\circ)$$

$$\text{tg}(300^\circ) = -\text{tg}(360^\circ - 300^\circ) = -\text{tg}(60^\circ)$$

$$\text{sen}(315^\circ) = -\text{sen}(360^\circ - 315^\circ) = -\text{sen}(45^\circ)$$

$$\text{cos}(315^\circ) = \text{cos}(360^\circ - 315^\circ) = \text{cos}(45^\circ)$$

$$\text{tg}(315^\circ) = -\text{tg}(360^\circ - 315^\circ) = -\text{tg}(45^\circ)$$

$$\text{sen}(330^\circ) = -\text{sen}(360^\circ - 330^\circ) = -\text{sen}(30^\circ)$$

$$\text{cos}(330^\circ) = \text{cos}(360^\circ - 330^\circ) = \text{cos}(30^\circ)$$

$$\operatorname{tg}(330^\circ) = -\operatorname{tg}(360^\circ - 330^\circ) = -\operatorname{tg}(30^\circ)$$

c)

$$\operatorname{sen}(310^\circ) = -\operatorname{sen}(360^\circ - 310^\circ) = -\operatorname{sen}(50^\circ) = -0,7660$$

$$\operatorname{cos}(310^\circ) = \operatorname{cos}(360^\circ - 310^\circ) = \operatorname{cos}(50^\circ) = 0,6428$$

$$\operatorname{tg}(310^\circ) = -\operatorname{tg}(360^\circ - 310^\circ) = -\operatorname{tg}(50^\circ) = -1,1918$$

$$\operatorname{sen}(325^\circ) = -\operatorname{sen}(360^\circ - 325^\circ) = -\operatorname{sen}(35^\circ) = -0,5736$$

$$\operatorname{cos}(325^\circ) = \operatorname{cos}(360^\circ - 325^\circ) = \operatorname{cos}(35^\circ) = 0,8192$$

$$\operatorname{tg}(325^\circ) = -\operatorname{tg}(360^\circ - 325^\circ) = -\operatorname{tg}(35^\circ) = -0,7002$$

d)

$$\operatorname{sen}(x) = -\operatorname{sen}(360^\circ - x) \quad \operatorname{cos}(x) = \operatorname{cos}(360^\circ - x) \quad \operatorname{tg}(x) = -\operatorname{tg}(360^\circ - x)$$

No desenvolvimento da atividade 05 espera-se que o aluno possa identificar o seno, cosseno e tangente de um ângulo pertencente ao quarto quadrante a partir de relações com um determinado ângulo do primeiro quadrante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMOULOUD, S. A.. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
- BRITO, A. de J.; MOREY, B. B.. **Trigonometria**: dificuldades dos professores de matemática do ensino fundamental. Horizontes, Bragança Paulista, v.22, n.1, p. 65-70, 2004.
- BROUSSEAU, G.. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.
- COELHO J. C.; MARQUES C. A. Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, 2007
- FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A.. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática**. Boletim da SBEM, São Paulo, n.7, 1990.
- FREITAS, J. L. M.. **Teoria das Situações Didáticas**. In: MACHADO, S. D. A. (Org). Educação Matemática: Uma (nova) Introdução, São Paulo: EDUC, 20102.
- JESUS, G. B. Os materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem de matemática: algumas implicações no trabalho do professor. In: **ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, XV, 2013, **Anais...** Teixeira de Freitas: Universidade Estadual da Bahia, Campus X, 2013.
- MACHADO, S. D. A.. **Engenharia didática**. In: **MACHADO, Silvia Dias Alcântara. (Org). Educação Matemática**: uma (nova) Introdução, São Paulo: EDUC, 2010.
- MATTOS, J. M.; SERRAZINA, M. L. **Didáctica da Matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996.
- SANTANA, E. S.; BOTELHO, K. B. S.; SILVA, P. G. S.; SANTOS, U. G. R.; LÔBO, W. S.. A régua trigonométrica e o ensino de trigonometria. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 3º, 2012, **Anais...** Fortaleza: Faculdade 7 de Setembro, 2012.
- SANTOS, U. G. R. **Ensino e aprendizagem do conteúdo redução ao 1º quadrante mediado pela Régua Trigonométrica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática), UFRB: Amargosa, 2013.