unipampa Universidade Federal do Pampa	**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – UNIPAMPA** **CAMPUS CAÇAPAVA DO SUL** **CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS EXATAS** **PIBID MATEMÁTICA**

RELATÓRIO: OFICINA DE TRIGONOMETRIA

Bolsistas:

Clarice F. Vivian

Isabel Teixeira

Murilo Medeiros

Resumo

Esta oficina de trigonometria foi desenvolvida pelos bolsistas do Pibid Subprojeto Matemática e realizada em duas turmas do segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Nossa Senhora da Assunção, em Caçapava do Sul, com a supervisão dos professores Edimar Fonseca e Simone Peripolli. O seu desenvolvimento ocupou dois períodos de aula, e os materiais utilizados foram: quadro e caneta, notebook e projetor, triângulos de cartolina e material concreto construído pelos próprios bolsistas (ciclo trigonométrico de madeira).

Como objetivo geral, a oficina previa realizar uma introdução ao conteúdo de Trigonometria no Ciclo Trigonométrico, evidenciando as relações presentes, bem como fazer uma retomada do conteúdo já visto das relações no triângulo retângulo. Dentre os objetivos específicos destacam-se: a revisão das definições de seno e cosseno no triângulo retângulo, a demonstração dos elementos componentes do ciclo trigonométrico e possibilitar aos alunos a compreensão acerca das relações no ciclo trigonométrico e da identificação dos ângulos notáveis.

Metodologia

A metodologia consistiu, inicialmente, na divisão da turma em quatro grupos, com o intuito de revisar as definições de seno e cosseno no triangulo retângulo. Posteriormente, cada grupo recebeu três triângulos retângulos semelhantes, feitos em cartolina (figura 01). A partir da utilização destes triângulos os alunos foram questionados quanto às características que tinham em comum, instigando-os a sobreposição dos triângulos, começando pelo maior, formando a figura 02:

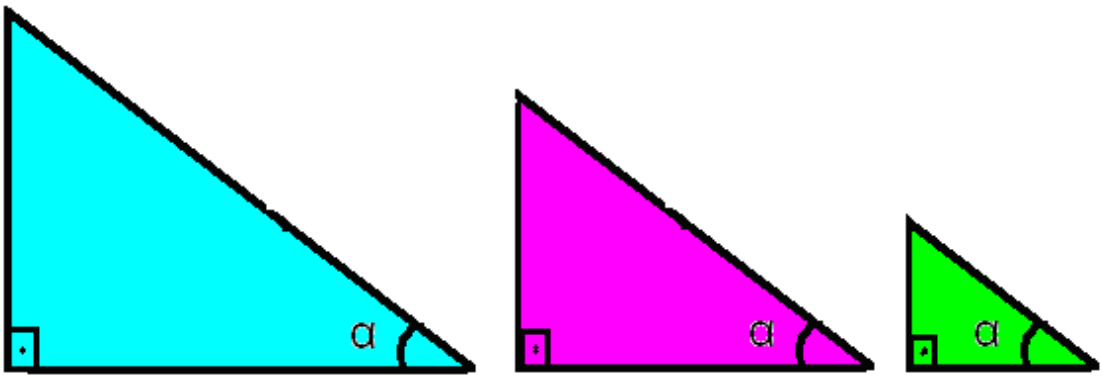


Figura 01: triângulos retângulos.

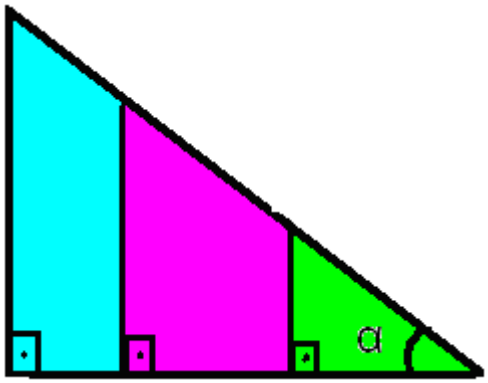


Figura 02: triângulos retângulos sobrepostos.

Foi proposto aos alunos que dividissem o cateto oposto pela hipotenusa e o cateto adjacente pela hipotenusa de cada triângulo. Desse modo, concluíram que estas razões são constantes para os três triângulos, dependendo apenas do ângulo α, e não do tamanho do triângulo, sendo assim:

$$sen\ \alpha = \frac{CO}{hipotenusa} \quad \text{e} \quad \cos\ \alpha = \frac{CA}{hipotenusa}$$

Estas razões são chamadas *razões trigonométricas.*

No segundo momento, foi realizada uma apresentação de slides embasada numa abordagem histórica sobre a trigonometria.

A palavra “trigonometria” é formada por três radicais gregos: *tri* (três), *gonos* (ângulos) e *metron* (medir). Então trigonometria é a parte da matemática que tem como objetivo o cálculo das medidas dos elementos do triângulo (ângulos e lados).

Não se pode precisar a origem da trigonometria. Como toda área da matemática, a trigonometria surgiu por diversos estudiosos, principalmente através do estudo da astronomia, agrimensura e navegação. Povos como os egípcios e os babilônios deram importantes contribuições para a descoberta e aperfeiçoamento desse ramo matemático tão importante à época.

No *Papiro Rhind*, documento egípcio que data de aproximadamente três mil anos, foram encontrados problemas relacionados à cotangente. Na tábua cuneiforme *Plimpton 322*, tábua babilônia com texto escrito entre 1900 e 1600 a.C., foram localizados problemas envolvendo secantes.

Euclides de Alexandria, em sua obra mundialmente conhecida, *Os Elementos*, apresentou alguns conceitos trigonométricos, porém representados através de formas geométricas. Mas foi Hiparco de Nicéia, na segunda metade do século II a.C., quem recebeu o título de *Pai da Trigonometria*, isso porque apresentou um tratado com cerca de 12 volumes nos quais tratava da trigonometria com a autoridade de quem conhecia profundamente o assunto. Naquele mesmo período, Hiparco apresentou ao mundo uma tábua de cordas, sendo ele o responsável pela elaboração da primeira tabela trigonométrica que se tem registro. Ainda naquela época, Ptolomeu apresentou sua tábua de cordas contendo o cálculo do seno dos ângulos de 0º a 90º, ângulos que seriam utilizados nos estudos astronômicos em que ele estava engajado. Hiparco e Ptolomeu deram imensas contribuições para o desenvolvimento da Matemática e da Astronomia.

Hiparco, ao lado de Ptolomeu, é, sem dúvida, um dos nomes mais ilustres dos estudos antigos da trigonometria. É atribuída a ele, também, a divisão do círculo em 360º. Advindos do estudo da Astronomia surgiram os

conceitos de *seno* e *cosseno.* A tangente supostamente surgiu da necessidade de se calcular alturas e/ou distâncias.

A obra matemática mais influente da antiguidade foi escrita pelo astrônomo e matemático Ptolomeu de Alexandria, *Syntaxis Mathematica*, constituída por 13 livros relacionados à trigonometria. Ainda em terreno grego, *Menelau de Alexandria* escreveu três volumes destinados ao estudo da trigonometria, sendo o primeiro atido à ideia de triângulos esféricos, o segundo é uma aplicação da geometria esférica a astronomia e o terceiro trata do *Teorema de Menelau.*

Desse modo, através da História da Matemática, fez-se uma contextualização histórica do conteúdo abordado.

No terceiro momento, com o uso de slides, foi realizada uma explicação sobre o ciclo trigonométrico e seus componentes, ou seja, os seus quadrantes, ângulos notáveis, conversão de ângulos em graus para ângulos em radianos e vice-versa.

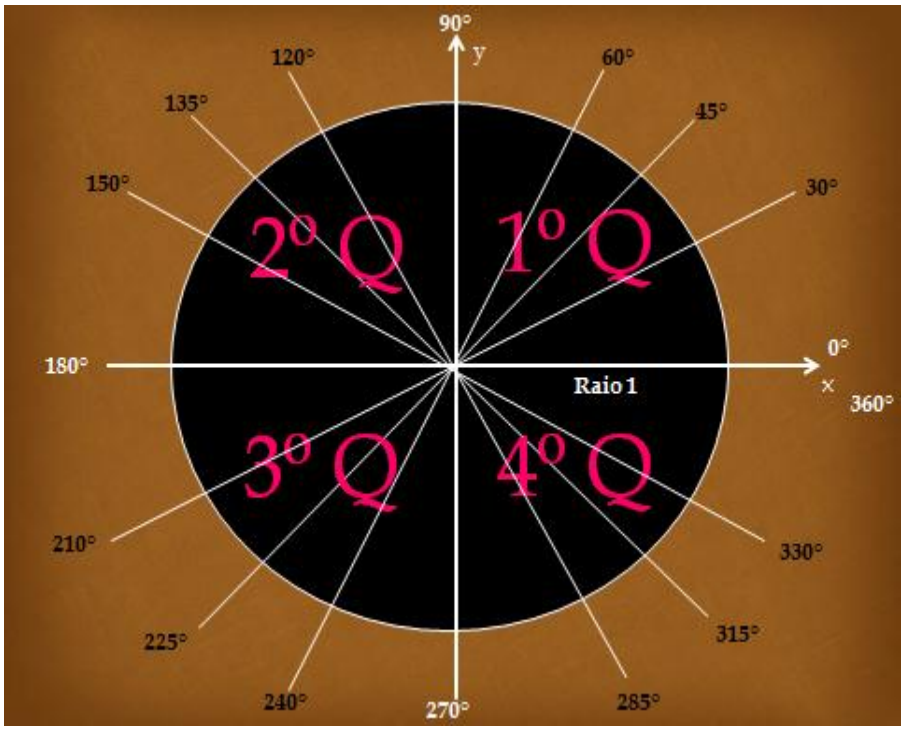


Figura 3: apresentação do ciclo trigonométrico

Para a demonstração do seno e cosseno foi utilizado um material concreto construído de madeira e elásticos, o qual os alunos poderiam manusear, verificando os valores para o seno e cosseno de alguns ângulos, fazendo relações entre senos e cossenos de ângulos de diferentes quadrantes.

Figura 4: confecção do material concreto (ciclo trigonométrico)

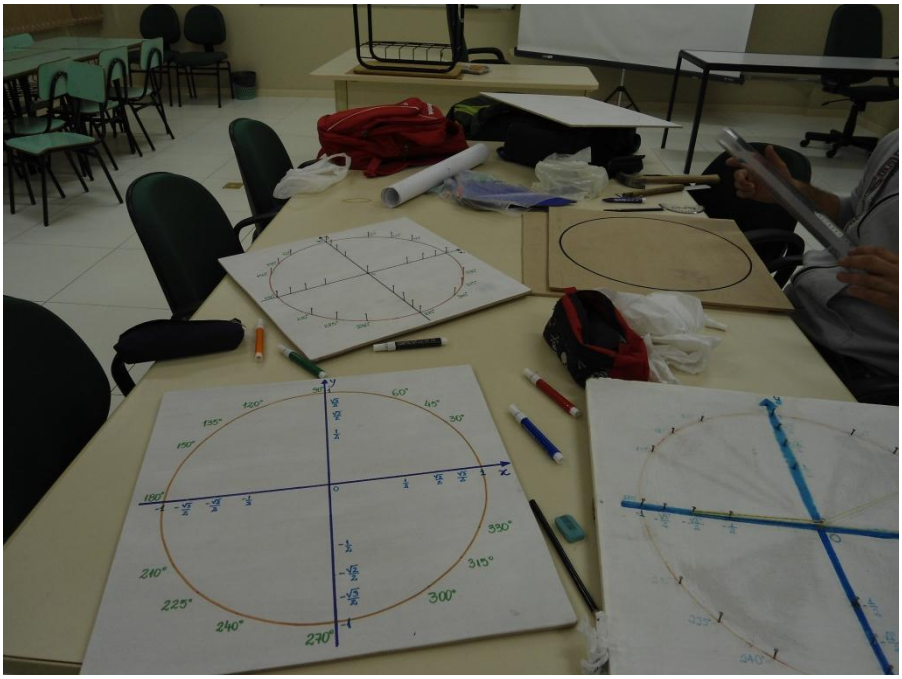


Figura 5: confecção do material concreto (ciclo trigonométrico)

Figura 6: confecção do material concreto (ciclo trigonométrico)

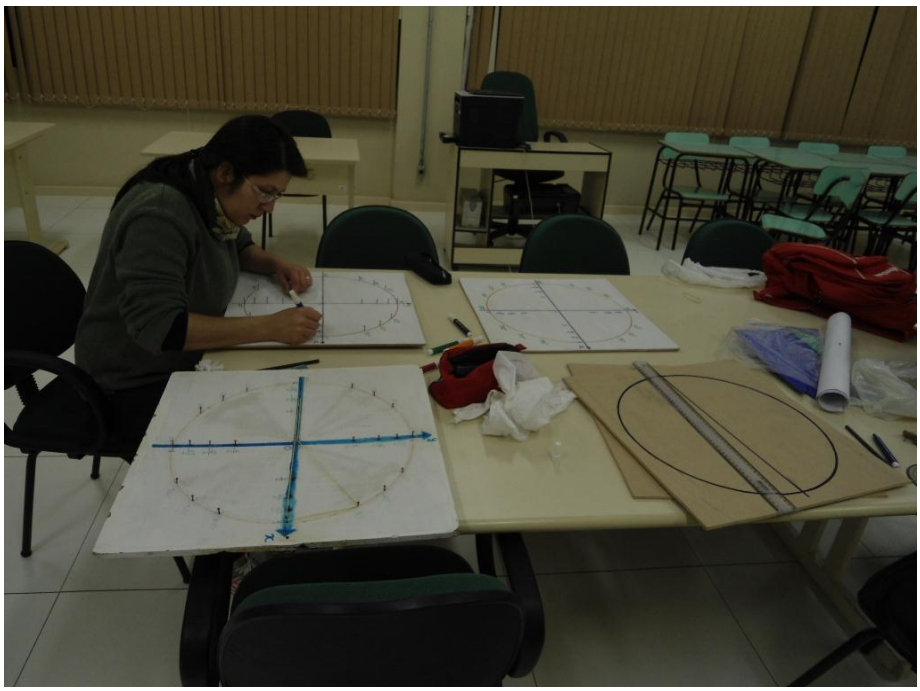
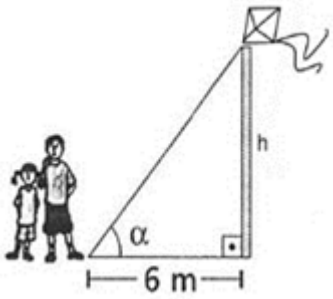


Figura 7: confecção do material concreto (ciclo trigonométrico)

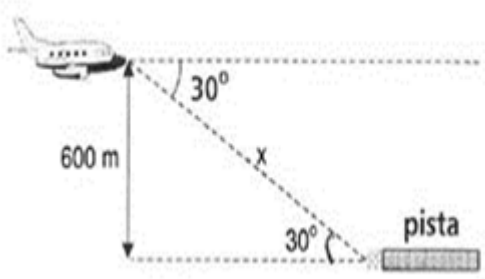
Finalmente, foi proposto um jogo (sob a forma de gincana) no qual os quatro grupos teriam que resolver algumas questões:

01. (UFPI) Um avião decola, percorrendo uma trajetória retilínea, formando com o solo, um ângulo de 30º (suponha que a região sobrevoada pelo avião seja plana). Depois de percorrer 1 000 metros, qual a altura atingida pelo avião?

02. Ao empinar uma pipa, João percebeu que estava a uma distancia de 6m do poste de onde a pipa engalhou. Renata notou que o ângulo α formado entre a linha da pipa e a rua era de 60º, como mostra a figura. Qual é a altura do poste?



03. Um avião está a 600m de altura quando se vê a cabeceira da pista sob um ângulo de declive de 30º. A que distância o avião está da cabeceira da pista?



Para completar a lista de exercícios, foram extraídos do site http://www.tenhoprovaamanha.com.br outros três problemas (1,2 e 3), que envolviam trigonometria.

Considerações finais

Embora a atividade tenha sido elaborada visando resultados semelhantes para as duas turmas, foram observadas peculiaridades que levaram os bolsistas a repensar o desenvolvimento da oficina.

Na primeira turma os alunos, de modo geral, não se mostraram motivados a participar da atividade, ocorrendo dificuldades já ao se dividirem em grupos. No decorrer da oficina, poucos alunos interagiam quando questionados a cerca do tema e, consequentemente, o jogo de perguntas não teve o resultado esperado. Assim, a partir das impressões obtidas ao aplicar a oficina na primeira turma, foi necessária a reformulação quanto ao jogo.

Desse modo, na segunda turma, a gincana foi proposta já no início da atividade, finalizando com exercícios a serem resolvidos. Assim, quando os alunos eram questionados, suas respostas já valiam pontos. Notou-se uma participação mais efetiva dos alunos, mostrando-se animados e interagindo uns com os outros, relacionando seus saberes sobre o assunto. Conforme o desenvolvimento da oficina era promovido a discussão sobre cada tópico.

Assim, foi possível constatar que uma mesma atividade, previamente planejada, implica em resultados diferentes, o que requer sensibilidade do professor a realizar adaptações que contribuam com a aprendizagem dos alunos.

Referências bibliográficas:

Dante, Luiz Roberto. **Matemática**. 1. Ed. - São Paulo: Ática, 2005.

BONJORNO, José Roberto. GIOVANNI, José Ruy. GIOVANNI JUNIOR, José Ruy. **Matemática Completa**. Volume único. São Paulo. Ed. FTD,2002.

http://www.tenhoprovaamanha.com.br