



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional "As Amazônia, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

## ENSINO DA FUNÇÃO COSSENO COM O AUXÍLIO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Myrla Mayara Vasconcellos de Oliveira <sup>1</sup>

Keithe Hellen da Araújo Menezes <sup>2</sup>

### 1. Introdução

Tendo em vista que o ensino matemática de tem o papel de preparar o cidadão para uma sociedade cada vez mais permeada por novas tecnologias, como futuros docentes procuramos meios pelos quais o aluno possa ter esse contato de forma a aprimorar seus conhecimentos, habilidades e assim possa construir um conhecimento matemático o qual possa ser traduzido em uma aprendizagem significativa, com o uso das tecnologias, não desprezando o uso do livro didático.

Por outro lado, buscamos introduzir o uso de tecnologias para auxiliar o professor na mediação do conhecimento, possibilitando ao aluno fazer representações no *software* geogebra, após o conteúdo estudado, elaborando gráficos, expressões, visualizando o conteúdo abordado no livro didático, ampliando a compreensão, e validando resultados.

Assim apresentamos uma proposta de ensino de Matemática, com o auxílio do *software* geogebra, especificamente para o ensino da função cosseno. A escolha do tema se deu através de uma atividade realizada em sala de aula, na disciplina de Informática Aplicada ao Ensino de Matemática (IAEM), do 5º período, do Curso de Licenciatura em Matemática - PROEMAT, no município de Rio Branco, na Universidade Federal do Acre (UFAC).

A proposta inicial foi de escolher algum conteúdo trabalhado no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio, no qual utilizaríamos o *software*, e após analisar os PCNs para o Ensino de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio, optamos

---

<sup>1</sup>Licencianda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre. E-mail: myrlavasconcellos26@gmail.com.

<sup>2</sup>Licencianda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre. E-mail: keiteufac2009@gmail.com



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

por trabalhar a função cosseno, uma função trigonométrica, conteúdo do 2º ano do Ensino Médio.

Como referencial teórico, utilizamos Lorenzato (2006), pois defende o uso das tecnologias nas aulas de Matemática afim de despertar o interesse do aluno. Aplicamos primeiramente esse trabalho na turma de Professores em Formação Inicial (PFI) do 5º período de matemática da UFAC e em outro momento será aplicado em uma escola de Ensino Médio. Esperamos que os PFI compreendam o conteúdo abordado e desenvolvam habilidades para utilizar o geogebra com a função cosseno.

O objetivo desse trabalho foi proporcionar aos professores e alunos uma aula diferente daquela a qual ele está habituado, e assim possa legitimar o que cada um aprendeu, visualizando os conteúdos abordados, validando resultados obtidos em aulas teóricas, despertando assim o interesse do mesmo para o uso das tecnologias afim de possibilitar uma aprendizagem significativa e agradável.

## 2. Referencial teórico e a prática com o geogebra

Após analisar os PCNs para o Ensino de Matemática para o Ensino Médio e Fundamental, nossa pesquisa se ateve a observar o comportamento dos alunos frente a uma proposta pedagógica diferente da qual este aluno está habituado, ou seja, inserir o uso das tecnologias no ensino de matemática, proporcionando uma aula dinâmica e agradável, fazendo com que assim ele possa compreender que o uso das tecnologias pode lhe auxiliar o seu processo de ensino e aprendizagem e que ele é capaz de aprender matemática com o uso das tecnologias, deixando claro que o uso das tecnologias por si só não gera aprendizagem sendo utilizada somente para a ilustração da aula, dos conteúdos.

Lorenzato (2006) fala a respeito do ensino de matemática com o uso das tecnologias, pois ao falar de *software* ele ressalva que:

[...] além de trazer a visualização para o centro da aprendizagem matemática, enfatizam um aspecto fundamental na proposta da disciplina que



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional "As Amazôniaas, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

é a experimentação. Essa experimentação torna possível a geração de conjecturas orais e escritas (LORENZATO, 2006, p. 96).


Devemos lembrar que o uso das tecnologias, dos *softwares* por si só não geram aprendizagem sendo utilizados somente para ilustração da aula, ou dos conteúdos, pois o sucesso desse uso informatizado está em promover uma integração dos conteúdos com as aulas, que por fim levará os alunos a ter uma aprendizagem agradável e significativa.

Podemos levar em consideração três fatores como subjacentes à mudança que é propiciada pelas tecnologias, segundo diz Kaput (1992) "as *mídias*, a *sala de aula*, e o *significado matemático*". Pois para ele esses fatores estão interligados no processo educacional, envolvendo e reorientando uma nova prática na sala de aula de matemática, enfatizando que o ensino e a aprendizagem acontecem numa prática integrada e planejada, possibilitando o raciocínio e a criação, fortalecendo a relação professor-aluno-ambiente informatizado.

Considerando essas reflexões, desenvolvemos uma prática com o *software* Geogebra para o ensino da função cosseno, juntamente com os PFI do 5º período de matemática da UFAC, onde ministramos uma aula com o uso *software* passo a passo, em que os mesmos participaram de forma ativa e positiva.

A aula foi desenvolvida no laboratório de informática do Curso de Matemática da UFAC, com os PFI, e inicialmente apresentamos o *software* aos mesmos e em seguida fomos determinando cada passo, como veremos a seguir:



1º Passo: Abrir o *software* e selecionar o ícone  *círculo dados centro e um de seus pontos* > *selecionar a origem do plano, o ponto(0,0) e arrastar até o ponto(1,0)*.

Nesse momento eles puderam observar que aparece na janela de álgebra a equação da circunferência que é dada por  $c: x^2+y^2=1$  e os pontos  $A= (0,0)$  e  $B= (1,0)$ . Com o botão direito do *mouse* em cima do ponto A selecione *Exibir rótulo*. Faça o





Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

mesmo procedimento em todos os pontos, ângulos e segmentos, assim seu gráfico ficará mais limpo.

2º Passo: Fixar o ponto B.

Clicar com o botão direito do *mouse* em cima do *ponto B* > *propriedades* > *fixar objeto*.

3º Passo: Criar um ponto C sobre a circunferência **c**.



Seleciona o ícone  *Ponto* > *clicar na circunferência*.

4º Passo: Criar um ponto D sobre o eixo x, que servirá de referência para a medida do cosseno do ângulo que criaremos mais tarde.

Digitar no campo entrada:  $(x(C), 0)$  > *enter*.


Nesse momento, aparecerá na janela de álgebra o ponto D com suas coordenadas, o qual pode se movimentar sobre toda a circunferência ao



selecionarmos o ícone *Mover*


5º Passo: Criar um segmento de reta de A até C.



No ícone  *Reta*, selecionar a opção *segmento* > *clicar no ponto A* > *clicar no ponto C*.

Da mesma forma criaremos um segmento de reta de D até C. No ícone



 *Reta*, selecionar a opção *segmento* > *clicar no ponto C* > *clicar no ponto D*.


Nesse momento aparecerá na janela de álgebra os segmentos  $f = [A, C]$  e  $g = [D, C]$  que você criou.

6º Passo: Criar um ângulo que será referência para acharmos o valor do cosseno.



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”




Selecionar o ícone  **Ângulo** > clicar nos pontos *B, A, C* respectivamente nessa ordem.

Na janela de álgebra aparecerá o ângulo  $\alpha$  e sua medida em graus.


7º Passo: Criar um arco de *B* até *C*.



No ícone , selecione a opção *arco circular* > seleciona o centro  $(0,0)$  > clicar o ponto *B* > clicar o ponto *C*.

8º Passo: Criar o segmento de reta de *A* até *D*, que será a medida do cosseno do ângulo  $\alpha$ .

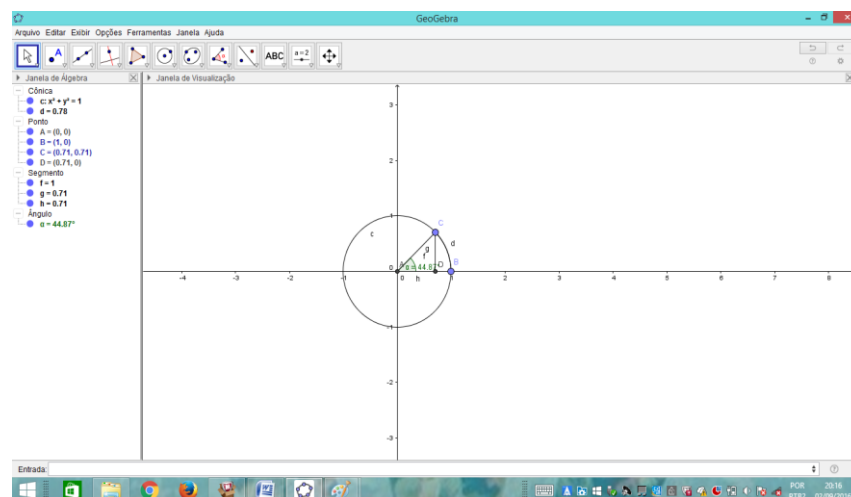


No ícone  **Reta**, selecionar *segmento* > clicar no ponto *A* > clicar no ponto *D*.

Aparecerá na janela de álgebra o segmento *h* com sua respectiva medida, que representa a medida do cosseno do ângulo  $\alpha$ .

Abaixo mostraremos como deverá ficar a construção desde o 1º passo até o 8º passo, como mostra a Figura 1:

**Figura 1 - Construção dos passos (1º - 8º)**



**Fonte:** Elaboração das autoras – agosto/2016



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

No campo entrada digitar: “ $\cos(\alpha)=$ ”+ $x(D)$ >enter. Fazer este passo duas vezes.

Aparecerá na janela de álgebra texto1 e texto2.

10º Passo: Fazer o texto acompanhar o ponto D.

Clicar com o botão direito em cima do texto, selecionar *Propriedades* > *Posição* > *Origem* > *D*. Assim o texto acompanhará o ponto D. Fazer esse mesmo procedimento para os dois textos.

11º Passo: Fazer o texto ficar em azul para  $\cos(\alpha)>0$  e vermelho para  $\cos(\alpha)<0$ .

Com o botão direito selecionar *Texto1*>*Propriedades*>*cor: azul*>*Avançado*>*Condição para exibir objeto* e digitar:  $\cos(\alpha)>0$ . Fechar a janela. Assim o texto1 aparecerá somente quando o cosseno do ângulo for positivo.

Com o botão direito selecionar *Texto2* > *Propriedades* > *cor: vermelho* *Avançado* > *Condição para exibir objeto* e digitar:  $\cos(\alpha)<0$ . Fechar a janela. Assim o texto2 aparecerá somente quando o cosseno do ângulo for negativo.

Perceba que janela de álgebra o texto1 ficará na cor azul e o texto2 ficará na cor vermelha.

12º Passo: Definindo a função cosseno.

No campo entrada digitar:  $(\alpha, \cos(\alpha))$  > enter.


Aparecerá um ponto E no plano, o qual representará o rastro da função cosseno.

Clicando no ponto E com o botão direito selecionar

*Propriedades* > *cor: de sua preferencia*

*Propriedades* > *habilitar rastro*.



Ao selecionar o ícone  Mover, podemos mover o ponto C sobre a circunferência e observar que o ponto E fará o rastro da função cosseno no plano.

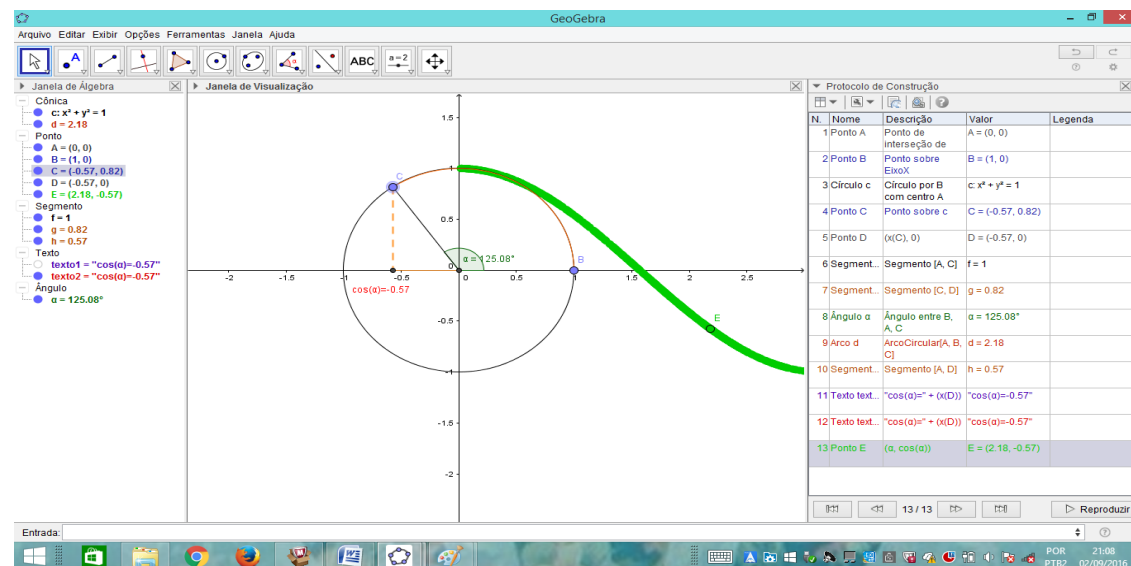
Abaixo segue a Figura2 que é a representação da função cosseno com o auxílio do Geogebra.





Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional "As Amazônia, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

**Figura 2 – Função Cosseno no Geogebra.**



**Fonte:** Elaboração das autoras – agosto/2016

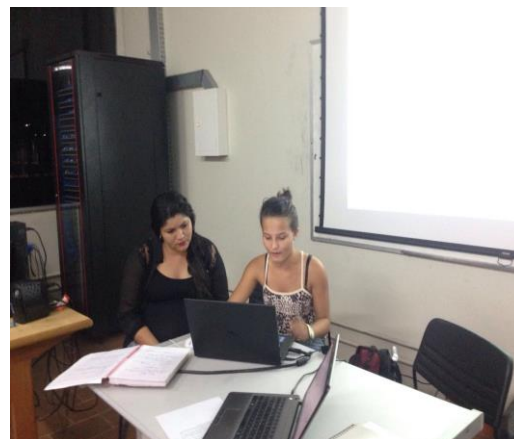
A seguir mostraremos alguns registros feitos no momento da aplicação da aula, nas figuras 3, 4, 5 e 6.

**Figura 3 – da esquerda para a direita (Myrla, Prof.<sup>a</sup> Salete Chalub, Keithe Hellen).**



**Fonte:** Arquivos da Disciplina Informática Aplicada ao Ensino de Matemática – agosto, 2016.

**Figura 4 – As autoras Myrla e Keithe (da esquerda para a direita).**

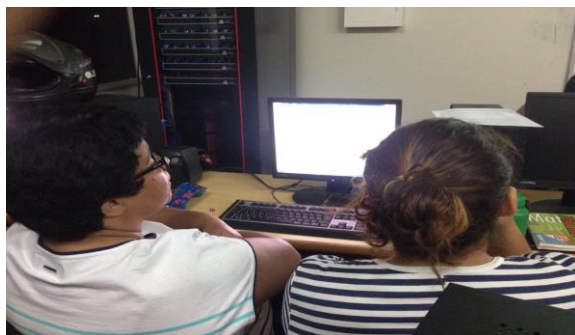


**Fonte:** Arquivos da Disciplina Informática Aplicada ao Ensino de Matemática – agosto, 2016.



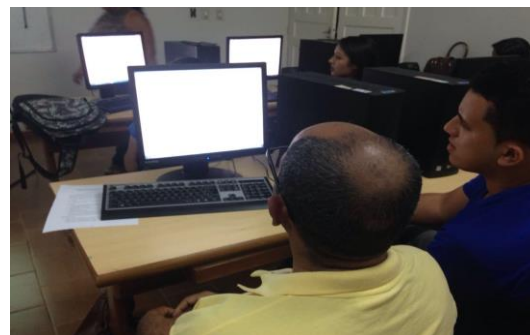
Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

**Figura 5** – PFIs no momento da aplicação.



**Fonte:** Arquivos da Disciplina Informática Aplicada ao Ensino de Matemática – agosto, 2016.

**Figura 6** – PFIs no momento da aplicação.



**Fonte:** Arquivos da Disciplina Informática Aplicada ao Ensino de Matemática – agosto, 2016.

### 3. Depoimentos

Após a aula fizemos algumas perguntas aos PFI do Curso de Licenciatura em Matemática do 6º período da UFAC e pedimos que eles registrassem por escrito o que mais gostaram o que aprenderam, e em que momento eles sentiram dificuldades.

Abaixo segue depoimento de cinco desses PFI, os quais chamaremos de PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, PFI5.

PFI1: “Eu gostei muito da aula, aprendi bastante sobre o software e sobre a função cosseno. Senti dificuldade para fazer a circunferência, pois não acertava arrastar o mouse até chegar no ponto  $(1,0)$ ” (Fonte: PFI1, 05 de agosto de 2016).

A seguir depoimento do PFI2:

A aula sobre função cosseno foi muito legal. As alunas que ministraram a aula dominavam bem o conteúdo, e a cada novo passo elas deixavam claro o que estávamos fazendo, sempre mostrando na janela de álgebra algo que tínhamos feito. (Fonte: PFI2, 05 de agosto de 2016).

Depoimento do PFI3:





Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

A aula ministrada pelas alunas foi bastante interessante, pois pudemos observar o comportamento da função cosseno e pudemos visualizá-la. Isso foi bastante proveitoso para minha formação, pois com certeza levarei essa abordagem de função para dentro de sala quando me forma (Fonte: PFI3, 05 de agosto de 2016).

#### Depoimento do PFI4:

Na aula sobre função cosseno aprendi a utilizar o software Geogebra, suas ferramentas, e lembrei-me de alguns conteúdos que estudei em algum momento do meu ensino médio. Foi bom porque pude visualizar no computador alguns conceitos, como segmento de reta, ponto, ângulo. Também senti um pouco de dificuldade no momento para colocar o ângulo, mas logo consegui fazer (Fonte: PFI4, 05 de agosto de 2016).

#### Depoimento do PFI5:

A aula sobre a função cosseno com o auxílio do *software* Geogebra foi bastante proveitosa, aprendi sobre o comportamento da função no *software*. Senti dificuldade no momento em que foi para colocar as cores nos textos e para colocar as condições que se pedia. Mas de modo geral eu gostei da aula e como PFI levaria essa forma de abordar a função cosseno para sala de aula, visando que os alunos demostram maior interesse quando se tem uma aula ilustrativa (Fonte: PFI5, 05 de agosto de 2016).

## 4. Conclusão

Ao trabalhar a disciplina de matemática, nós futuros docentes nos vemos frente a um desafio enorme de proporcionar uma aprendizagem agradável e significativa aos alunos, pois o índice de rejeição por parte deles é grande, e isso acaba por querer nos intimidar como professores.

A proposta aqui em questão foi de proporcionar o aluno um ambiente diferente daquele ao qual ele está habituado, e assim propiciar o conhecimento de forma diferenciada, fazendo com que esse aluno aprenda matemática de forma contextualizada, informatizada.

Dessa forma ao concluir este trabalho pudemos observar que houve grande interesse por parte dos PFI em aprender, em utilizar o *software* de forma correta, e isso é animador pelo fato de que podemos levar este trabalho para dentro de sala de



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazôniaas, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

aula para ser trabalhado com alunos do Ensino Médio da rede pública de ensino, na perspectiva de melhorar o desempenho dos mesmos no que diz respeito aos conteúdos estudados, e também pelo fato de fazê-los enxergar que o uso das tecnologias podem sim trazer uma aprendizagem significativa.

Pudemos observar que o uso do *software* facilitou a visualização de alguns elementos presentes na função cosseno, no plano cartesiano, transformando a sala de aula em um espaço de investigação, experimentação e descoberta. E muito mais que isso, observamos o real interesse dos alunos em aprender e fazer da forma correta cada passo, sempre perguntando, expondo suas dúvidas, sejam sobre a função cosseno, sejam sobre o *software* em questão.

Concluimos assim que a utilização de tecnologias em sala de aula proporciona sim o ensino, lhes dando características mais dinâmicas, a exploração dos elementos, a visualização dos conteúdos, porém sempre deixando claro que não basta apenas a utilização das tecnologias de forma aleatória, mas que se deve pensar e repensar sobre seu uso em sala de aula para que a aprendizagem ocorra de fato e de verdade, pois ao inserir as tecnologias em sala, elas deverão ser apenas um suporte para a ação escolar e não um refúgio qualquer, sem significado algum.

## 5. Referências bibliográficas

LORENZATO, Sergio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 1. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

Vídeo do youtube: *Construindo círculo trigonométrico no Geogebra*. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=N0MoW2XBnBQ&spfreload=5>>. Acessado em: 16/07/2016.