



**Modalidade do trabalho:** Relato de experiência

**Evento:** XIII Jornada de Extensão

## SOFTWARES LIVRES NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS DE TRIGONOMETRIA<sup>1</sup>

**Viviane Roncaglio<sup>2</sup>, A. Patricia Splilimbergo<sup>3</sup>, Claudia Piva<sup>4</sup>, Lecir D. Dorneles<sup>5</sup>.**

<sup>1</sup> Relato do Projeto de Extensão Vivências de Ensino Aproximando Escola e Curso de Matemática – Licenciatura da UNIJUI

<sup>2</sup> Aluna do curso de Licenciatura em Matemática

<sup>3</sup> Professora Mestre do DCEEng - Extensionista

<sup>4</sup> Professora Mestre do DCEEng - Extensionista

<sup>5</sup> Professora Mestre do DCEEng - Extensionista

**Resumo:** Este trabalho tem o objetivo de apresentar algumas características e possibilidades dos softwares Círculo Trigonométrico e Trigonometria, para desenvolver atividades relacionadas a trigonometria. Nosso trabalho tem como proposta desenvolver atividades onde se utiliza estes softwares por serem livres e aparentemente simples, porém potenciais para ensinar matemática. Neste sentido, apresentaremos roteiros de atividades a serem desenvolvidas com o uso dos respectivos softwares.

**Palavras-chave:** Softwares Livres; Matemática; Atividades de Ensino.

### Introdução

Atualmente, professores e pesquisadores, vivenciam intensa reflexão relacionada à incorporação das tecnologias no processo ensino-aprendizagem da matemática. Trabalhar com recursos tecnológicos (VALENTE, 1993) pode ser um caminho a ser seguido, para ampliar as reflexões e solidificar o uso desses recursos que são amplamente utilizados em vários setores da sociedade. O que não podemos é negar a necessidade emergente de nos apropriarmos desta ferramenta. Nossos esforços devem focar não mais em saber usar e sim em como usar o computador em aulas de matemática.

Neste sentido, trazemos neste trabalho, recortes de ações, utilizando recursos computacionais para desenvolver conceitos de Trigonometria, que nos pareceram significativos e que possivelmente trarão contribuições neste processo de análise e uso das tecnologias no ensino.

Já mencionamos em trabalhos anteriores, (PIVA et al., 2010a e PIVA et al., 2010b) que o ensino de matemática exige novas estratégias metodológicas e, para isso, tornam-se necessárias pesquisas voltadas a busca de novas experiências didáticas e da qualificação dos profissionais que atuam na educação. Através do uso de recursos computacionais é possível que ocorram mudanças no sistema atual de ensino, concordando com DULLIUS et al. (2010), que apresentam discussões referentes à necessidade da capacitação dos professores:



**Modalidade do trabalho:** Relato de experiência

**Evento:** XIII Jornada de Extensão

Isso ocorre porque a maioria dos professores não sabe utilizar esses recursos como auxiliares no processo de ensino.... Não se trata de mera instrumentalização para operarem máquinas e programas (hardwares e softwares), mas, principalmente, para que tenham acesso ao conhecimento e à análise de outras opções metodológicas para o processo de ensino. (DULLIUS; HAETINGER; QUARTIERI, 2010, p.146).

Portanto, neste trabalho queremos mostrar que, os softwares educacionais têm a capacidade de realçar o componente visual da matemática atribuindo um papel importante na construção do conhecimento a partir da interação entre professores, alunos, recursos computacionais e conteúdos matemáticos (LÉVY, 1993). O que iremos propor são atividades a serem desenvolvidas em laboratório de informática, utilizando softwares livres (CAMPOS, 2009), relacionadas à construção de conceitos da trigonometria. Estas atividades são desenvolvidas utilizando os aplicativos Trigonometria e Círculo Trigonométrico, que se encontram disponíveis em <http://www.ensinoematematica.com.br>.

### Construindo conceitos de Trigonometria

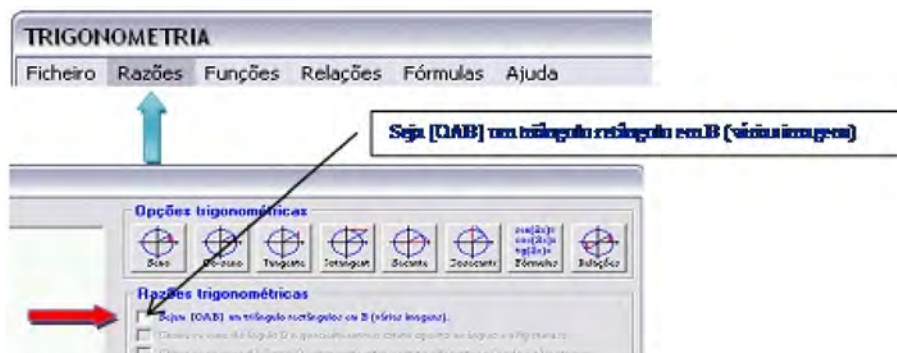
O estudo da trigonometria, geralmente é considerado difícil por parte dos alunos e principalmente, ao ser aplicado em disciplinas futuras, normalmente não é lembrado pelos mesmos. Nosso trabalho enfoca a construção das razões trigonométricas no triângulo retângulo, bem como a relação destas com as respectivas funções trigonométricas.

Podemos marcar que o software Círculo Trigonométrico é complementar ao Trigonometria em atividades de construção das razões trigonométricas. Com o primeiro podemos desenvolver as razões de seno, cosseno, tangente e cotangente, relacionando o círculo trigonométrico à função trigonométrica, enquanto que o segundo constrói as anteriores incluindo secante e cossecante, porém de forma mais detalhada.

A primeira ação, chamada “Explorando conceitos de trigonometria”, tem o objetivo de introduzir conceitos de trigonometria. Num primeiro momento é proposto aos alunos a exploração dos softwares, e a seguir a atividade 1, “Reconhecendo o triângulo retângulo”. Esta deve ser desenvolvida através do Trigonometria, que possibilita observar passo a passo a construção das razões trigonométricas, na sua opção “razões”. Usando o software, um triângulo retângulo é gerado, clicando no ícone apontado na janela mostrada na Fig. 1.



Modalidade do trabalho: Relato de experiência  
 Evento: XIII Jornada de Extensão



Janela para visualização do triângulo retângulo.

A atividade 2, “Reconhecendo o círculo trigonométrico”, sugere que os alunos observem a construção do círculo trigonométrico a partir do triângulo retângulo com centro na origem de um sistema cartesiano. O procedimento indica para clicar nos ícones mostrados na Fig. 2. Além disso, para sistematizar esta atividade, propomos uma ação de construção, onde o aluno registra em papel o círculo trigonométrico, utilizando régua, compasso e transferidor.



Janela para visualização das razões trigonométricas.

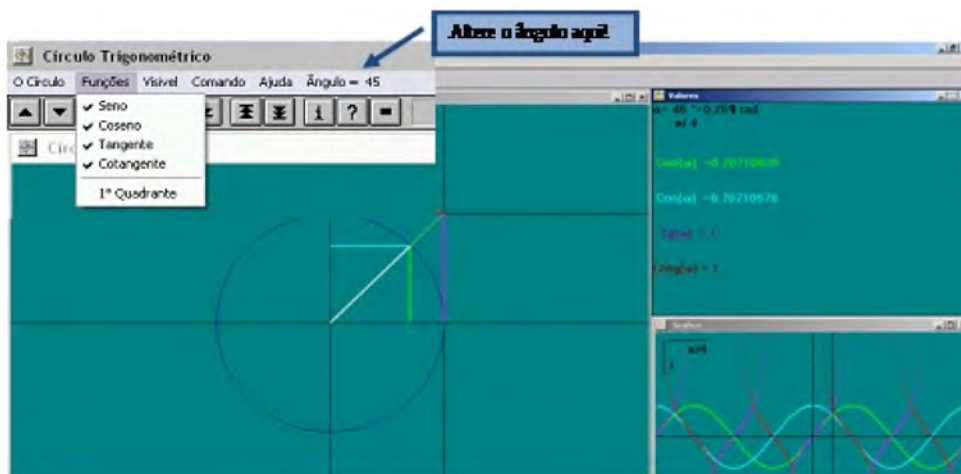
A atividade 3, “Entendendo as razões trigonométricas”, indica que o aluno deve explorar as razões trigonométricas (seno, cosseno, tangente e cotangente), lendo e seguindo as orientações descritas no software (Fig. 2), clicando um a um os ícones das razões trigonométricas buscando subsídios para responder as questões referentes a cada razão trigonométrica, que são propostas no final da atividade. Definir as razões trigonométricas a partir da sequência de passos realizados no software conduz o aluno a elaborar suas próprias conclusões, pois as razões são mostradas com diferentes cores, indicando os elementos do triângulo envolvidos em cada razão. Após o desenvolvimento das atividades anteriores, propomos a atividade 4, utilizando o software Círculo Trigonométrico, “Construindo seno, cosseno,



**Modalidade do trabalho:** Relato de experiência

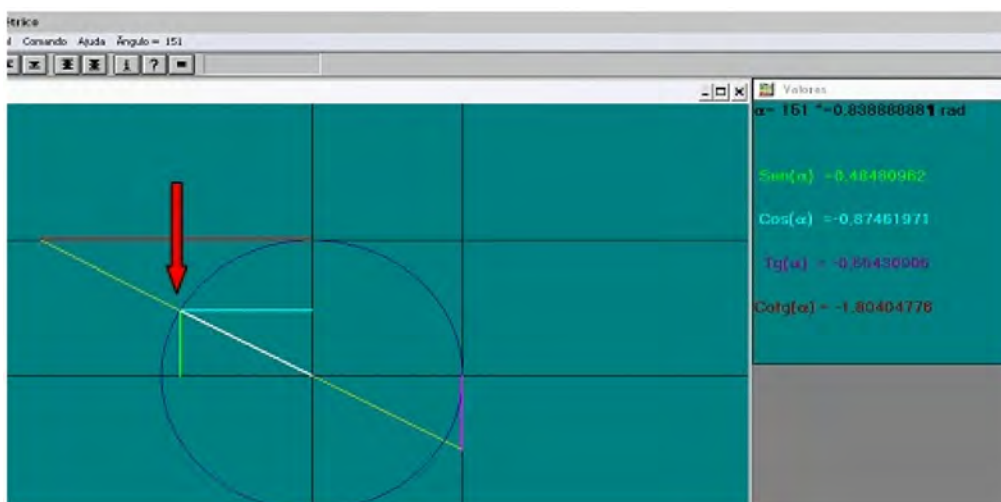
**Evento:** XIII Jornada de Extensão

“tangente e cotangente para ângulos entre 0 e 90 graus”. Mantendo a seleção das razões no ícone Funções e clicando em Ângulo, é possível digitar o valor desejado para o ângulo, conforme Fig. 3.



Razões trigonométricas de 0 a 90°.

É importante notar que, este software também trabalha com diferentes cores a cada razão mostrada (Fig. 4). Esta atividade encaminha para a ampliação das razões trigonométricas para ângulos maiores de 90 graus. É necessário que os alunos tenham clareza de que as medidas das razões no primeiro quadrante são projetadas sobre os eixos.



Razões trigonométricas para ângulos maiores que 90°.



**Modalidade do trabalho:** Relato de experiência

**Evento:** XIII Jornada de Extensão

Ainda com auxílio do software *Círculo Trigonométrico*, passamos a atividade 5, “Construindo seno, cosseno, tangente e cotangente para ângulos maiores que 90 graus”. Seguindo as orientações da atividade anterior, esta sugere que os alunos determinem as medidas das razões de seno, cosseno, tangente e cotangente para alguns ângulos maiores que 90 graus.



Círculo trigonométrico e gráfico da função seno.

Para sistematizar a sequência, propomos a atividade 6, “Construindo seno, cosseno, tangente e cotangente para ângulos quaisquer”. Com auxílio do software *Círculo Trigonométrico*, escolhendo um ângulo do 1º quadrante, clicando em “Ângulo”, e em seguida clicamos em diferentes pontos sobre o círculo, mostrados na Fig. 4. No trabalho de construção das funções trigonométricas, inicialmente o software *Trigonometria* pode ser utilizado, no sentido de relacionar os movimentos sobre o círculo trigonométrico e o gráfico da função, podendo o usuário fazer pausas durante a construção do gráfico, conforme mostrado na Fig. 5.

### Considerações

Considerando que este assunto é estudado no ensino médio, percebemos que muitos conceitos ficam à margem do conhecimento, sendo apresentado aos alunos de forma simplificada, normalmente através do recurso quadro e giz, o que torna o trabalho mais lento e pouco atraente. Sabemos que propor atividades computacionais poderá não ser eficiente, se não forem conduzidas com clareza dos objetivos a serem atingidos e que são necessárias, muitas vezes, mediações durante a aplicação destas atividades. Porém, defendemos a utilização de ambientes informatizados, pois em primeiro lugar, a participação dos alunos é efetiva, o que consideramos fundamental para um processo de ensino aprendizagem e em segundo lugar, a utilização de softwares, permite a realização de diversas simulações, conduzindo os alunos a análises e conclusões, implicando em uma maior autonomia na aprendizagem.



**Modalidade do trabalho:** Relato de experiência

**Evento:** XIII Jornada de Extensão

## Referências

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. Informática e educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. 104p.

CAMPOS, A. O que é um software livre. Disponível em: <<http://br-linux.org/faq-softwarelivre/>>. Acesso em 10. dez. 2009.

DULLIUS, M. M.; HAETINGER, C.; QUARTIERI, M. T. Problematizando o uso de recursos computacionais com um grupo de professores de matemática. In: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. Gomes (Orgs.). Tecnologias e educação matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores. Recife: SBEM, 2010, v. 7, p. 145-162.

LÉVY, P. As Tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 1993.

PIVA, C.; DORNELES, L. D.; SPILIMBERGO, A. P. G. Utilizando softwares livres para explorar conceitos de trigonometria. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 10, 2010a, Salvador. Anais... Ilhéus - BA: Via Litterarum, 2010a. 1 CD-ROM.

VALENTE, J. A. Computadores e conhecimento repensando a educação. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1993.