

O USO DO GEOGEBRA EM AULAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR¹

Ângela Patricia Grajales Spilimbergo², Claudia Piva³, Lecir Dalabrida Dorneles⁴.

¹ Projeto de Extensão

² Professora de Matemática - DCEEng.

³ Professora de Matemática - DCEEng.

⁴ Professora de Matemática - DCEEng.

Introdução

Acreditamos que a presença de tecnologias em sala de aula pode provocar mudanças na forma de organizar e apresentar um conteúdo, além de inquietar os atores, ou seja, alunos e professores. Neste sentido, citamos Kenski (2012), que associa mídias e educação e aponta que as tecnologias, como a televisão e o computador provocam novas mediações entre a abordagem do professor, a compreensão do aluno e o conteúdo veiculado, isto é, a imagem, o som e o movimento oferecem informações mais realistas em relação ao que está sendo ensinado. Concordamos também com as colocações de Marilena Bittar (JAHN; ALLEVATO, 2010) que escreve “A utilização das novas tecnologias, na educação, implica em um processo de inovação docente que justifique a necessidade desta incorporação, e que deve levar a uma melhora no processo de ensino aprendizagem”.

Neste contexto, é que há pelo menos uma década adotamos o uso de softwares e nos propusemos a cada vez mais incorporar e aprimorar o uso de tecnologias em nossas aulas. Nosso propósito está em desenvolver e aplicar atividades mediadas pelo computador, objetivando o envolvimento dos alunos e consequentemente a construção e a melhoria de suas aprendizagens buscando desenvolver as habilidades matemáticas necessárias para os profissionais que formamos.

Nesta direção encontramos muitos relatos e artigos que tratam da formação matemática dos alunos, dentre eles, citamos os apresentados no Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia – COBENGE. Neste, a autora aborda algumas possibilidades de trabalho em sala de aula com vistas a sanar as dificuldades dos alunos e propiciar um bom rendimento nas disciplinas de Cálculo (CURY, 2000). Araujo e Moreira (2005) relatam que: “Muitos alunos, no entanto, iniciam tais disciplinas sem terem desenvolvido estruturas cognitivas relacionadas à interpretação da linguagem matemática... Revelam, assim, dificuldades em habilidades de reflexão, exploração e dedução. Às vezes, guardam a técnica e não o significado dos conceitos e, consequentemente, apresentam dificuldades no desempenho acadêmico”. Lima, Sauer e Soares (2006) destacam que é necessário capacitar nossos alunos a aprender a aprender, para que possam adaptar-se ao desenvolvimento científico e tecnológico. Não é mais suficiente “saber” ou “conhecer” fórmulas, regras e procedimentos. Técnicas e algoritmos podem ser superados rapidamente.

No trabalho com o uso de tecnologias, tomamos como princípio que a aprendizagem é um processo construtivo, que depende de modo fundamental das ações do sujeito e das reflexões sobre estas

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

ações. O fato do aluno interagir, manipular e concluir torna-o participativo no processo da construção do seu conhecimento.

Com este propósito, já desenvolvemos diversas atividades, em sala de aula (PIVA, et al., 2009), usando ferramentas computacionais como uma metodologia potencial para ensinar matemática. Softwares como, por exemplo, GeoGebra, Graph, Winplot, entre outros, os quais possibilitam ao aluno manipulações que permitem a ele realizar análises e comparações de diferentes situações dentro do conteúdo que está sendo desenvolvido e assim construir seu conhecimento.

Então, neste texto apresentamos a descrição e análise da aplicação de duas destas atividades utilizando o software GeoGebra. Salientamos que nosso trabalho está ancorado em nossa prática de sala de aula e nas experiências da criação e da aplicação de atividades de ensino, as quais são estruturadas a partir de conceitos matemáticos, na busca de inovação em nossa prática.

Metodologia

Uma gama de conteúdos matemáticos é bastante favorável de ser aplicada em atividades desenvolvidas através de softwares, como por exemplo: funções, trigonometria, vetores, geometria, entre outros. Nas atividades apresentadas a seguir, foram desenvolvidos conceitos de trigonometria, limites e derivadas. Estas atividades foram aplicadas em aulas de matemática dos cursos de Engenharias, Agronomia e Licenciatura em Matemática, nas disciplinas de Pré-Cálculo, Matemática para Agronomia e Cálculo I.

Inicialmente, o software deve ser amplamente explorado pelo professor. O GeoGebra é de fácil manuseio e possibilita desenvolver as atividades que propomos, com variação de cores, simulações e movimentos, o que torna o programa uma ferramenta potencial no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

a) Oficina Razões Trigonométricas no Círculo Trigonométrico. Esta oficina objetivou compreender as razões trigonométricas no círculo trigonométrico, onde inicialmente os alunos foram orientados a construir o círculo trigonométrico centrado no sistema cartesiano, seguindo os passos: Clique no 6º ícone e escolha Círculo dados Centro e um dos seus Pontos. Em seguida clique na origem e no ponto (1,0). Esta ação fará aparecer na tela o círculo trigonométrico. Utilizando o 2º ícone, escolha Ponto em seguida clique em algum ponto sobre o círculo no primeiro quadrante. Esta ação fará aparecer o ponto C sobre o círculo. No 4º ícone, escolha reta perpendicular e clique sobre o ponto C e sobre o eixo x. Clique no 3º ícone e escolha Reta e em seguida clique no ponto A e no ponto C. No 8º ícone escolha Ângulo e em seguida clique sobre o eixo x e após sobre a reta que passa pelos pontos A e C. No 1º ícone escolha Mover e clique sobre o ponto C. Esta ação tornará o ponto C móvel e então mova-o, usando o mouse ou as setas do teclado, no sentido anti-horário e observe os valores das coordenadas do ponto C.

Com os passos anteriores, construímos um triângulo retângulo, cuja hipotenusa é unitária, logo, as coordenadas de C representam, respectivamente, cosseno e seno do ângulo alfa. O resultado destas ações está mostrado na Fig. 1.

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

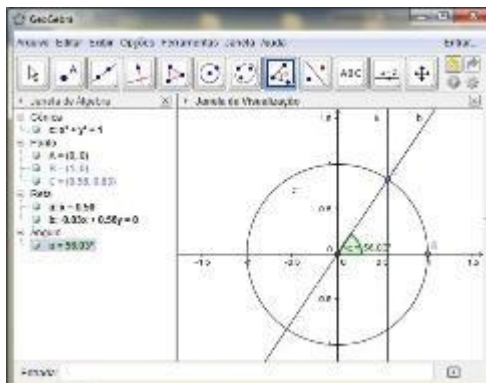


Figura 1. Círculo trigonométrico.

Para sistematizar a atividade sugerimos aos alunos escolher ângulos em cada quadrante, observar os valores do cosseno e do seno de cada ângulo escolhido, e anotar no caderno. Observamos que este procedimento mostrou a compreensão dos alunos com relação às razões trigonométricas, relacionando-as com o círculo trigonométrico, o que consideramos fundamental.

b) Oficina Usando o GeoGebra na Construção do Conceito de Derivada no Ponto. A estrutura desta oficina consistiu em duas atividades, a primeira apresenta uma orientação ao aluno considerando as ferramentas do GeoGebra na representação gráfica de uma curva, na construção de pontos sobre a curva, de retas secantes e de retas tangentes e a segunda propõe uma verificação da derivada no ponto através do seu cálculo manual. A seguir passamos a descrever os passos dessa oficina.

Na primeira atividade, foi proposto aos alunos digitar a função quadrática, com o objetivo de construir sobre esta curva as retas secante e tangente, com um ponto sobre a curva em comum, por exemplo a função $f(x)=x^2+2x$. Esta função deve ser digitada na forma $f(x) = x^2+2x$, no mecanismo de entrada localizado na parte inferior da interface do software e em seguida deve ser teclado enter. Na sequência o aluno deve clicar no ícone “Controle Deslizante” e escolher na Janela de Visualização o local onde este deverá ser fixado. Abrirá uma janela onde se atribuirá um “Nome” a este mecanismo, como por exemplo, “m”, e a seguir deverá ser clicado em “Aplicar”. Novamente no mecanismo de entrada, o aluno digitará e pressionará a tecla enter, onde A será um ponto fixo sobre a curva. Ainda na entrada deverá ser digitado $K=(m,f(m))$, e pressionado enter, e este será um ponto deslizante sobre a curva.

Movimentando o controle deslizante “m”, o ponto K deslizará sobre a curva este movimento pode ser realizado através das setas do teclado ou do mouse. Logo a seguir, clicando no ícone “Reta” e após sobre os pontos A e K, surgirá na tela uma reta secante à curva. O aluno será orientado a clicar sobre a reta secante e a seguir em “Propriedades” para alterar a sua cor (por exemplo, para verde). Para visualizar a equação desta reta secante na sua forma explícita, o aluno deverá clicar com o botão direito do mouse sobre a equação que aparece na forma implícita na “Janela de Álgebra” e escolher “Equação $y = ax + b$ ” para facilitar a identificação do seu coeficiente angular, pois ao movimentar o controle deslizante “m” automaticamente esse valor será alterado.

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

Para a construção da reta tangente à curva $f(x)$ considerada no ponto fixo A, o aluno deverá clicar no ícone “Reta Tangente” e logo após clicar sobre a curva e sobre o ponto A. Esta ação fará com que apareça uma reta tangente à curva no ponto A. Em “Propriedades” a cor da reta tangente poderá ser alterada (por exemplo, vermelha).

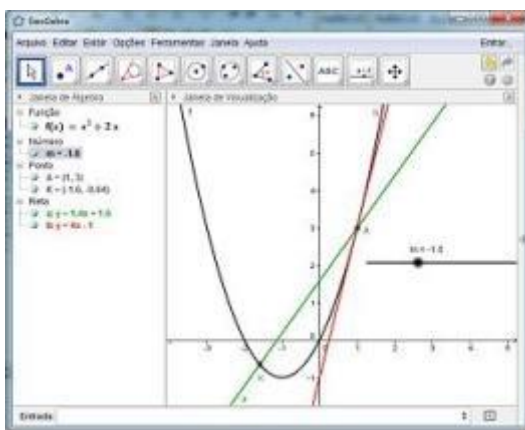


Figura 2. Curva, Reta Tangente e Reta Secante.

Para melhor observar a variação do coeficiente angular da reta secante quando esta se aproxima da reta tangente, é necessário definir um incremento ao controle deslizante, clicando com o botão direito do mouse sobre o controle deslizante “m” e a seguir em “Propriedades” para definir um incremento no valor de, por exemplo, 0.1.

A partir desta construção o aluno deve realizar movimentos com o ponto deslizante tendendo ao ponto fixo, e observar a variação do coeficiente angular da reta secante se aproximando ao da reta tangente, para um incremento de 0.1, ou seja, do valor da derivada no ponto (Fig. 2).

Como segunda atividade da oficina, foi solicitado ao aluno realizar manualmente o cálculo da derivada da função $f(x)$ considerada no ponto fixo $x_0 = 1$, através da definição. Ao aplicar a definição de derivada em um ponto e encontrar a indeterminação em questão, o limite deverá ser resolvido por aproximação usando um incremento de 0.1, anterior e posterior ao ponto fixo. Esse encaminhamento é realizado para que o aluno perceba que o resultado obtido, se aproxima ao valor correspondente ao coeficiente angular da reta tangente.

Resultados e Discussões

Durante todo o desenvolvimento das oficinas, foram propostas discussões e questionamentos, no sentido de desenvolver o raciocínio dedutivo acerca dos conceitos envolvidos levando o aluno a perceber através das simulações no GeoGebra, por exemplo, que as retas secantes se aproximam da reta tangente no ponto fixo e através do cálculo manual concluírem que os coeficientes angulares das retas secantes e tangente se aproximam, construindo assim o entendimento do conceito de derivada em um ponto. Bem como, perceber que a variação do ângulo em relação ao eixo x,

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

provoca mudança nos valores dos catetos adjacente e oposto, ou seja, dos valores do cosseno e do seno do referido ângulo.

Além disso, vale ressaltar que o aluno, motivado pelo uso do software mostra-se participativo e atuante atingindo um dos objetivos propostos inicialmente para esta atividade, ou seja, compreendendo os conceitos envolvidos nas atividades.

Conclusões

Na utilização de recursos computacionais como metodologia de ensino, com a experiência de diversas aplicações em sala de aula, podemos sugerir que esta tem se mostrado potencial para o ensino e aprendizagem em diferentes disciplinas, pois marcamos que o uso de tecnologias não consiste apenas em um recurso a mais para os professores motivarem suas aulas; consiste em um meio influente que pode propiciar aos alunos novas formas de gerar e disseminar o conhecimento e, conseqüentemente, propiciar uma formação condizente com os anseios da sociedade.

Para finalizar queremos dizer da importância deste tipo de trabalho tanto para o professor como para o aluno. No que diz respeito ao professor, podemos salientar que as ações desenvolvidas em sala de aula geraram de alguma forma reflexões em nossas práticas docentes, possibilitando com isso algum tipo de mudança. Com relação ao aluno, identificamos que ao desenvolver as atividades, este apresentou mudanças no que se refere à interação com os colegas, bem como passou a ser um usuário mais frequente de softwares no desenvolvimento de suas atividades, mesmo não sendo proposto pelo professor, mas como uma iniciativa de um aluno mais autônomo na construção do seu conhecimento, fato observado pelos professores das diferentes disciplinas da área da matemática.

Palavras-chave: Matemática; Ensino Superior; Softwares.

Referências

- ARAÚJO, R.; MOREIRA, L. F. N. Monitoria da disciplina de cálculo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA – COBENGE, 33., 2005, Campina Grande. Anais... Campina Grande, 2005. 1 CD-ROM.
- CURY, H. N. Estilos de aprendizagem de alunos de engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA – COBENGE, 28., 2000, Ouro Preto. Anais... Ouro Preto, 2000. 1 CD-ROM.
- JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. (Org.). Tecnologias e educação matemática: ensino, aprendizagem e formação de Professores. Recife: SBEM, 2010, 209 p.
- KENSKI, V. M. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. São Paulo: Papirus, 2012.
- LIMA, I. G.; SAUER, L.; SOARES, E. M. S. Resolução de problemas: estratégia de aprendizagem de matemática para engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA – COBENGE, 33., 2006, Passo Fundo. Anais... Passo Fundo, 2006. 1 CD-ROM.
- PIVA, C. et al. Articulação entre álgebra e geometria de sistemas lineares em ambiente informatizado: uma experiência em curso de engenharia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MATEMÁTICA, ENGENHARIA E SOCIEDADE – ICMES, 1., 2009, Curitiba. Anais... Curitiba, 2009. 1 CD-ROM.



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