



## TECNOLOGIAS NO ENSINO: EXPERIÊNCIA EM UMA DISCIPLINA INTRODUTÓRIA NOS CURSOS DE ENGENHARIA

**Andréia Spessatto De Mamam** – andreiah2o@univates.br

**Marli Teresinha Quartieri** – mtquartieri@univates.br

**Italo Gabriel Neide** – italo.neide@univates.br

Centro Universitário UNIVATES

Rua Aveino Talini, 171 – Bairro Universitário

CEP 95914-014 – Lajeado – RS

**Resumo:** As tecnologias digitais têm emergido na sala de aula, muito em decorrência da forma como os estudantes de hoje se comunicam, pesquisam, e realizam outras inúmeras ações. Cabe ao professor perceber qual a melhor forma de aproveitar este mundo tecnológico como uma forma de melhorar sua prática docente. Nesta perspectiva, este trabalho apresenta uma experiência com uso de tecnologias para os cursos de Engenharia desenvolvida na disciplina de Introdução às Ciências Exatas numa instituição de Ensino Superior localizada no Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil. As atividades envolveram o uso do software Geogebra e os conteúdos trabalhados foram funções, trigonometria e vetores. O software pode ser instalado em computadores, tablets e smartphones o que facilita o acesso e uso por parte dos estudantes e professores. Destaca-se que a ferramenta contribuiu para o processo de ensino e de aprendizagem, minimizando o tempo de construções gráficas e maximizando discussões acerca dos conceitos desenvolvidos, além de ser uma ferramenta dinâmica, interativa e atraente, potencializando desta forma a criatividade e as possibilidades de diversas simulações.

**Palavras-chave:** Tecnologias no Ensino, Ciências Exatas, Geogebra.

### 1. INTRODUÇÃO

As tecnologias de informação estão cada vez mais presentes no dia a dia dos estudantes, as quais são utilizadas para diversas atividades diárias. Neste sentido, a inserção de computadores, *tablets* e *smartphones* em salas de aula é uma realidade consolidada e tais recursos podem dinamizar o acesso às informações de determinado conteúdo ou disciplina, aprofundar o conhecimento ou simplesmente informá-lo de um fato ou acontecimento que envolva o tema pesquisado.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs ao apresentarem as novas diretrizes para o ensino da Matemática, por exemplo, salientam a interconexão entre tecnologia e matemática:

*[...] perceber o papel desempenhado pelo conhecimento matemático no desenvolvimento da tecnologia e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história; acompanhar criticamente o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, tomando contato com os*

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





*avanços das tecnologias nas diferentes áreas do conhecimento para se posicionar frente às questões de nossa atualidade. (BRASIL, 2002, p. 117-118)*

O uso da tecnologia pode ocorrer por meio do professor, como sujeito ativo para incorporar no cotidiano do estudante práticas relacionadas com a ciência e a tecnologia (BASSANEZI, 2002). O uso desses recursos nos processos de ensino e de aprendizagem é importante na formação do homem em uma sociedade impregnada de ciência e tecnologia.

Neste trabalho serão apresentadas algumas atividades que foram desenvolvidas no Centro Universitário UNIVATES, na disciplina de Introdução às Ciências Exatas, que incorpora a grade curricular dos cursos de Engenharia no primeiro semestre. O objetivo deste trabalho é mostrar possibilidades de uso do *software* Geogebra no ensino superior como forma de otimizar o tempo em construções gráficas e ampliar as discussões acerca dos conceitos envolvidos em conteúdos como funções, trigonometria e vetores.

Estruturada para atender a conteúdos e habilidades básicas da Matemática e da Física, a disciplina Introdução às Ciências Exatas, foi planejada por professores dessas áreas, com a concepção de não haver distinção de conteúdo de uma ou de outra disciplina nas atividades propostas. Além disso, a metodologia empregada explora a investigação e coloca o estudante como autor do processo. Todos os conteúdos trabalhados são desenvolvidos a partir de experimentos práticos e/ou com uso do *software* como, por exemplo, o Geogebra.

Esta disciplina foi introduzida nos currículos dos cursos de Engenharia do Centro Universitário UNIVATES em 2015/A em virtude de resultados positivos que a mesma vinha apresentando<sup>1</sup>, antes a disciplina era chamada de Fundamentos de Matemática<sup>2</sup>. Os objetivos propostos da disciplina são: desenvolver a capacidade de compreender e descrever de múltiplas formas o comportamento de situações dinâmicas da natureza e das ciências; desenvolver nos estudantes o gosto para o pensar, lógica e matematicamente; desenvolver a habilidade de resolver problemas teóricos e práticos relacionados à área científica; aperfeiçoar as diversas formas de descrever o comportamento de duas grandezas relacionadas, seja na forma de texto, de gráfico, de tabela, ou de equação; desenvolver a habilidade para o uso de equipamentos e instrumentos simples de medida; desenvolver autonomia, por meio de atividades diversificadas, como investigações práticas, problemas desafio e uso de tecnologias de comunicação e informação, desenvolver a capacidade de buscar informações complementares na bibliografia disponível e em meios virtuais. Pode-se inferir que estes objetivos estão mais focados nas habilidades e nos procedimentos do que nos conteúdos conceituais, isto porque a disciplina tem um caráter investigativo, no qual o estudante é protagonista no desenvolvimento das atividades.

## 2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

No decorrer da disciplina, busca-se otimizar a compreensão das ferramentas matemáticas valendo-se do contexto de sua utilização. Nesta perspectiva, são realizadas

<sup>1</sup>BORRAGINI, E. F; MAMAN, A. S.; Impactos da disciplina de Introdução às Ciências Exatas no desempenho dos alunos ingressantes em cursos de engenharia. XLII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Juiz de Fora-MG, 2014.

<sup>2</sup>QUARTIERI, M.T.; BORRAGINI, E.F.; DICK, A.P. Superação de dificuldades no início dos cursos de engenharia: introdução ao estudo de física e matemática. XL Congresso Brasileiro de Educação e Engenharia. Belém-PA, 2012.

Organização



Promoção

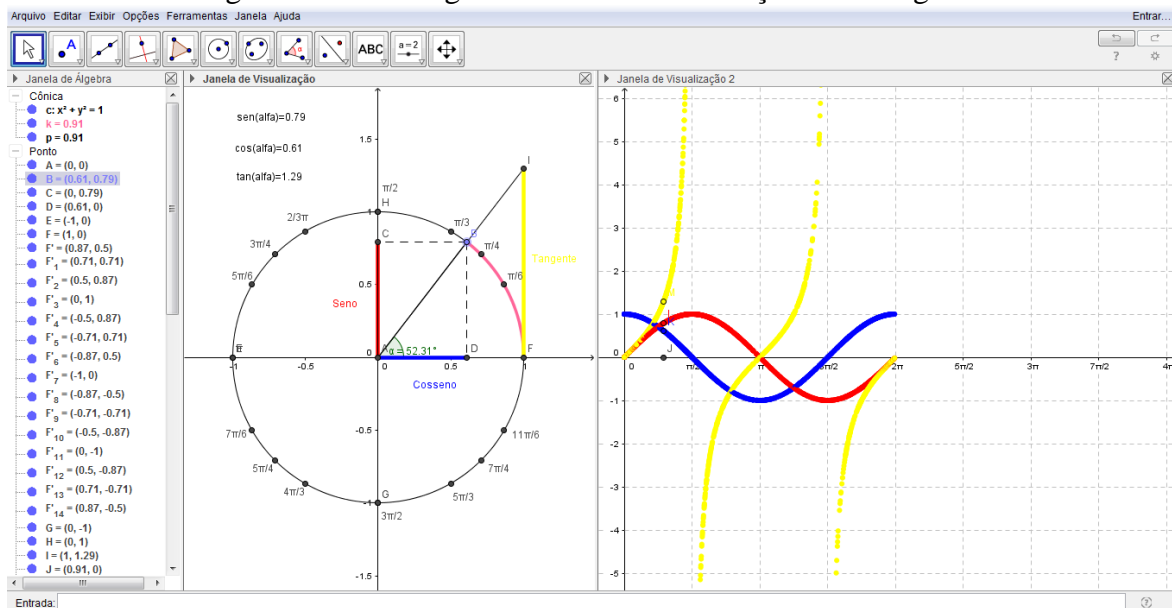




atividades que envolvem o uso de aplicativos e do *software* Geogebra, bem como experimentos práticos em laboratório. As atividades propostas possuem características investigativas, as quais o estudante é responsável pela coleta e análise de dados oriundos da atividade proposta, devendo emitir conclusões a partir de questões propostas em um roteiro. Essas questões têm o objetivo de orientar os estudantes a sistematizar procedimentos, organizar dados, realizar formalizações matemáticas a partir da análise dos dados, bem como atribuir significados a estas formalizações. Após cada conjunto de tarefas, são realizados exercícios que reforçam o conteúdo em estudo e retomam os assuntos trabalhados anteriormente (QUARTIERI, *et al.*, 2012). Também ao final de cada prática experimental, deve ser elaborado e entregue um relatório, com o intuito de aprimorar a escrita e o letramento científico da área (MAMAN & BORRAGINI, 2013).

Uma das atividades práticas da disciplina faz uso do Geogebra, um *software* de matemática dinâmico, gratuito e de fácil operação, para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema. O mesmo foi utilizado como ferramenta para a construção do ciclo trigonométrico. Para tal construção, há um roteiro<sup>3</sup> organizando passo a passo que o estudante deve seguir para chegar até a construção mostrada na figura 1, nela pode-se observar a interface do *software* após a conclusão do roteiro.

Figura 1 – Ciclo trigonométrico com as funções no Geogebra



Fonte: Dos autores

Por meio desta construção, o estudante tem mobilidade quanto à seleção e escolha do ângulo conseguindo ao mesmo tempo perceber qual é o comportamento de cada uma das funções seno, cosseno e tangente em uma mesma tela, vistas tanto no ciclo quanto no plano cartesiano. Tal visualização acompanhada de atividades permite ao estudante compreender os

<sup>3</sup>[http://www.univates.br/ppgece/media/pdf/2015/atividades\\_de\\_trigonometria\\_a\\_partir\\_da\\_construcao\\_do\\_ciclo\\_trigonometrico\\_no\\_geogebra.pdf](http://www.univates.br/ppgece/media/pdf/2015/atividades_de_trigonometria_a_partir_da_construcao_do_ciclo_trigonometrico_no_geogebra.pdf)



comportamentos de cada um dos parâmetros das funções trigonométricas. Seguem algumas das atividades referentes a trigonometria no ciclo trigonométrico.

1) Construa o gráfico das seguintes funções com o auxílio do GeoGebra e defina seu período e imagem.

(I)  $f(x) = \sin(x)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(II)  $f(x) = \cos(x)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(III)  $f(x) = 2\sin(x)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(III)  $f(x) = 2\cos(x)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(IV)  $f(x) = 3\sin(x)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(V)  $f(x) = 5\cos(x)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(VI)  $f(x) = \sin(x) + 2$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(VII)  $f(x) = \cos(x) + 3$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(VIII)  $f(x) = \sin(x) - 5$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(IX)  $f(x) = \sin(2x)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(X)  $f(x) = \cos(2x)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(XI)  $f(x) = \sin(4x)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(XII)  $f(x) = \cos(4x)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(XIII)  $f(x) = \sin\left(\frac{x}{2}\right)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(XIV)  $f(x) = \cos\left(\frac{x}{2}\right)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(XV)  $f(x) = -\sin(x)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(XVI)  $f(x) = -\cos(x)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

(XVII)  $f(x) = \tan(x)$  Im: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_

2) Em relação às funções construídas no exercício anterior compare-as com a função genérica  $f(x) = a + b \cdot \text{trig}(c \cdot x + d)$  e responda.

a) O que pode-se perceber em relação as função I, II, III, IV e V? E entre VI, VII e VIII?

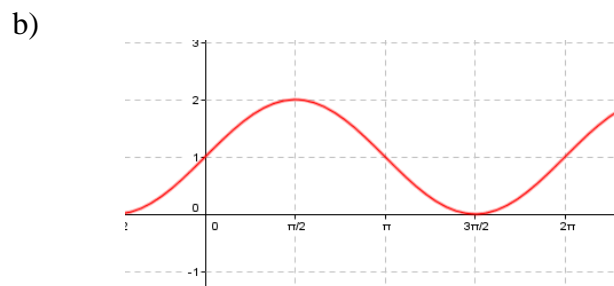
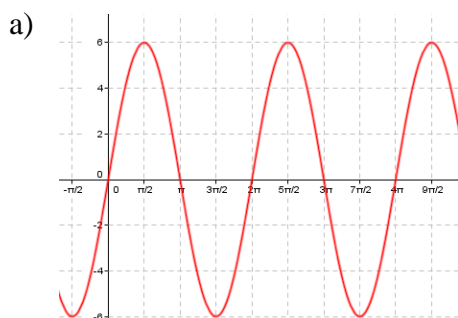
É possível ter um parâmetro quanto ao comportamento de sua imagem?

b) E entre as funções IX, X, XI, XII, XIII, E XIV?

É possível ter um parâmetro quanto ao comportamento de seu período?

c) Comparando as funções  $f(x) = -\sin(x)$  e  $f(x) = -\cos(x)$  com as funções  $f(x) = \sin(x)$   $f(x) = \cos(x)$  o que pode-se perceber?

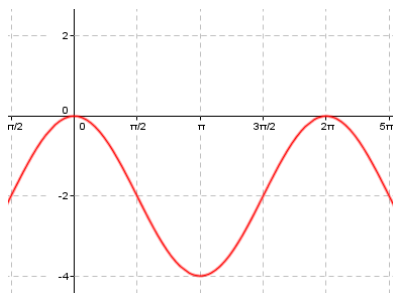
3) Os gráficos abaixo representam funções reais. Determine a função que representa cada gráfico abaixo.



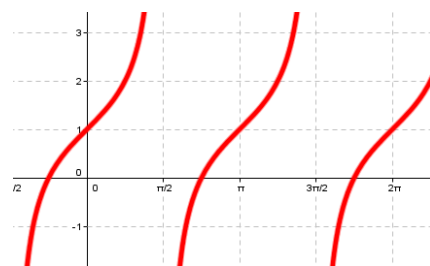
Promoção



c)



d)



Por meio destes exemplos pretende-se mostrar a influência de cada coeficiente nas funções  $y = a + b \cdot \sin(cx + d)$  e  $y = a + b \cdot \cos(cx + d)$ , concluindo que:

- o parâmetro **c** influencia no período da função que é calculado por  $p = \frac{2\pi}{c}$  para seno e cosseno e  $p = \frac{\pi}{c}$ , para tangente.
- o parâmetro **b** é a amplitude da curva, ou seja, a altura da curva;
- o parâmetro **a** é o responsável pelo deslocamento vertical da curva, enquanto que **d** provoca translação no sentido horizontal;
- a imagem é o intervalo  $[a - b, a + b]$ ;
- se  $d = 0$ , então o gráfico da função seno passa pelo ponto  $(0, a)$ , enquanto que a função cosseno passa pelo ponto  $(0, a + b)$  ou  $(0, a - b)$ , dependendo do sinal do parâmetro **b**.
- Termos da Física também são utilizados, como amplitude e frequência, quando nos referimos à imagem e período da função.

A visualização do comportamento das funções por meio do *software* contribuiu para a compreensão dos conceitos envolvidos, bem como para a realização de exercícios que envolvem o conteúdo. Para Bonilla (1995, p. 68) o computador não atua diretamente sobre os processos de aprendizagem, mas apenas fornece ao estudante um ambiente simbólico onde este pode raciocinar ou elaborar conceitos e estruturas mentais, derivando novas descobertas daquilo que já sabia. Neste sentido as tecnologias podem ser alternativas interessantes quando desenvolvidas com os estudantes priorizando a exploração de atividades de modelagem de situações reais, especialmente no ensino de Física. Moreira (2014, p. 2) relata que no ensino de ciências “as teorias e modelos científicos são ensinados como verdades, como “descobertas geniais”, como definitivos, acabados.” Utilizar modelagem computacional no ensino de Física é uma possibilidade de abordar a ciência com concepção de ciência, e não como modelo pronto e acabado. Conforme descreve Bona (2009, p. 2):

*Muitos softwares educacionais estão se tornando uma solução reveladora e interessante, à medida que são empregados nas mais variadas situações tais como em simulações, que substituem sistemas físicos reais da vida profissional e testam diferentes alternativas de otimização desses sistemas. Além disto, podem também contribuir na estimulação do raciocínio lógico e, consequentemente, da autonomia, à medida que os alunos podem*



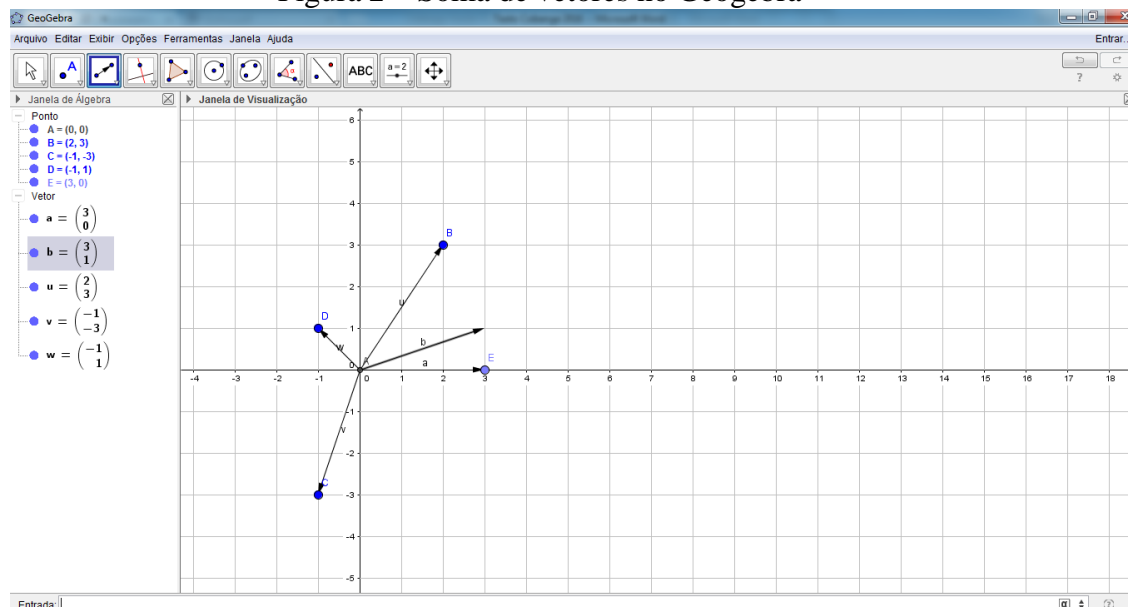


*levantar hipóteses, fazer inferências e tirar conclusões, a partir dos resultados apresentados.*

Ainda dentro da disciplina, o Geogebra também é utilizado paralelamente na resolução de exercícios práticos experimentais quando são trabalhadas as funções exponenciais, logarítmicas e trigonométricas. Neste aspecto o *software* otimiza o tempo de construção gráfica das funções proporcionando mais tempo para as discussões e análise das situações problema que envolvem as funções.

Outro momento, em que o *software* é utilizado, é quando são trabalhadas grandezas vetoriais. Por meio dele é possível levantar hipóteses, determinar vetores resultantes e interpretar situações que envolvem tais grandezas, como pode ser observado na figura 2.

Figura 2 – Soma de vetores no Geogebra



Fonte: Dos autores.

Muitas são as possibilidades para o desenvolvimento de conteúdos que este *software* oferece por ser de fácil operação e acesso, podendo ser acessado tanto em computadores como *tablets* e *smartphones*. O uso de *softwares* como recurso didático desperta no aluno a curiosidade, aumenta a criatividade e auxiliam no processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos, tornando a aula mais agradável, dinâmica e divertida, uma vez que otimiza o tempo de construção gráfica, facilitando a análise e a comparação entre as variáveis envolvidas e o comportamento entre as grandezas.

Para realizar tais atividades que envolvem o uso de tecnologias de forma que os processos de ensino e de aprendizagem no ensino de Física e de Matemática tenham potencial de ajudar na construção do conhecimento, há a necessidade de uma reflexão sobre como planejar e desenvolver essas ações. Como já mencionado neste texto, à disciplina foi planejada por um grupo de professores das áreas de Física e de Matemática que se reuniam semanalmente para planejamento das atividades a serem exploradas. Estes, também contaram com o apoio de estudantes do Mestrado em Ensino e Mestrado em Ensino de Ciências Exatas, fato que contribuiu significativamente para a elaboração



e teste das atividades. Para Dullius (2012), a existência de espaços para o professor compartilhar suas experiências, refletir e planejar é importante durante toda sua vida profissional.

O papel do professor nesta disciplina é o de mediar a construção do conhecimento, pois o estudante é o centro do processo tornando-o um ser ativo. O conhecimento atual do estudante e as suas características para o aprendizado são levados em consideração. Segundo Bonilla (1995, p. 68) “[...] para que um *software* promova realmente a aprendizagem deve estar integrado ao currículo e às atividades de sala de aula, estar relacionado àquilo que o estudante já sabe e ser bem explorado pelo professor”. Isto comprova que as atividades precisam ser planejadas e organizadas de maneira que o estudante consiga perceber as relações entre o seu conhecimento e o que está sendo explorado no *software*. Por isso, os momentos de planejamento e discussão de ideias são extremamente importantes para o processo.

### 3. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A variedade de *softwares*, aplicativos e simuladores, oferecem aos professores diferentes e enriquecedoras alternativas didáticas. Além disto, podem também contribuir na estimulação do raciocínio lógico e, conseqüentemente, da autonomia, à medida que os estudantes levantam hipóteses, fazem inferências e tiram conclusões, a partir dos resultados apresentados.

Como resultados destaca-se que a ferramenta contribuiu no sentido de minimizar o tempo de construções gráficas. O que antes era realizado no papel e levava muito tempo, agora é realizado no *Geogebra*, de maneira mais rápida, dinâmica, interativa e atraente, fato que resultou em um tempo maior para as discussões acerca dos conceitos envolvidos. Outro resultado positivo, refere-se à visualização. Segundos os autores Borba e Vilarreal (2004, p. 96) “os processos de visualização atualmente atingiram uma nova dimensão se considerarmos o ambiente de aprendizagem computacional”. Neste sentido, o *software* proporciona diferentes representações e possibilidades de manipulação de variáveis que no papel não seriam possíveis ou levariam muito tempo para serem construídas, como por exemplo, pode-se citar as funções que foram apresentadas neste trabalho. Se o estudante tivesse que construí-las no papel demoraria muito tempo, para somente depois poder fazer uma análise. Além disso, no papel não teria a dinamicidade que o *software* oferece, fato que facilita a comparação e análise das mesmas.

Também cabe destacar a relevância das tecnologias para a representação de modelos que não são possíveis ou são muito complexos de serem realizados de maneira prática experimental. Para estes casos a tecnologia é muito bem-vinda, seja ela com um *software* ou um aplicativo, além de ser possível controlar e comparar diversas grandezas ao mesmo tempo e poder observar seu comportamento sob diferentes aspectos.

É preciso buscar mecanismos atrativos para tornar as aulas mais dinâmicas e significativas para os estudantes e o uso das tecnologias pode ser uma ferramenta que apoie o professor, facilitando as explicações, dinamizando as tarefas propostas e facilitando a visualização das representações, desta forma melhorando a compreensão de conceitos e conteúdos envolvidos na disciplina.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASSANEZI, Rodney Carlos. Ensino – aprendizagem: com modelagem matemática. São Paulo: Contexto, 2002.
- BONA, B. O. (2009). Análise de *softwares* educativos para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. *Experiências em Ensino de Ciências*, 4(1), pp. 35-55.
- BONILLA, M.H.S. (1995). Concepções do Uso do Computador na Educação. *Espaços da Escola*, Ano 4, n. 18. Ijuí.
- BORBA, M. C.; Villarreal, E. M. Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking. United States of America: Springer, 2004.
- BORRAGINI, E. F; MAMAN, A. S.; Impactos da disciplina de Introdução às Ciências Exatas no desempenho dos alunos ingressantes em cursos de engenharia. *Anais: XLII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*. Juiz de Fora-MG, 2014.
- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília. MEC, 1999.
- DULLIUS, M. M. Tecnologias no ensino: por que e como? *Caderno pedagógico*, Lajeado. v. 9, n. 1, p. 111 – 118, 2012.
- MOREIRA, M. A. Modelos científicos, modelos mentais, modelagem computacional e modelagem matemática: aspectos epistemológicos e implicações para o ensino. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*. Curitiba. v. 7, n. 2, 2014.
- QUARTIERI, Marli Teresinha; BORRAGINI, Eliana Fernandes. DICK, Ana Paula. Superação de dificuldades no início dos cursos de engenharia: introdução ao estudo de física e matemática. *Anais: XL - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*, Belém, 2012. Disponível em: <[http://abenge.org.br/cobenges-antiores/2012/artigos-2012/artigos-publicados\\_13](http://abenge.org.br/cobenges-antiores/2012/artigos-2012/artigos-publicados_13)>. Acesso em: 19 maio 2016.

## TECHNOLOGIES IN TEACHING: EXPERIENCE IN AN INTRODUCTORY COURSE IN ENGINEERING COURSES

**Abstract:** *Digital technologies have emerged in the classroom, much due to the way that students are communicating today, also the way that they do research, and perform numerous other actions. It is up to the teacher realize which is the best way to utilize this technological world as a way to improve their teaching practice. In this perspective, this paper presents an experience with the use of technologies for Engineering courses developed in the course of Introduction in Exact Sciences, in a Higher Education institution located in Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, Brazil. The activities*

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção







*comprehended the use of the software Geogebra, and the developed contents were functions, trigonometry and vectors. The software can be installed in computers, tablets and smartphones, which facilitates access and use by students and teachers. It is noteworthy that the tool has contributed to the processes of teaching and learning, minimizing the time utilized to graphic constructions and maximizing discussions about the concepts developed, besides being a dynamic, interactive and attractive tool, it also has potential to promote creativity and the possibilities for different simulations.*

**Key-words:** *Technologies in Education, Exact Sciences, Geogebra.*