



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"



O uso da plataforma Wiki no ensino de Cálculo Diferencial e Integral I

Luiza Amalia Pinto Cantão¹, Renato Fernandes Cantão², Carolina Lacerda Cavallari³, Gabriela de Arruda Ribeiro⁴, Antonio Luís Venezuela², Márcio Alexandre Marques⁵

Campus Sorocaba, Engenharia Ambiental^{1,3,4}, Engenharia de Controle e Automação⁵, UFSCar – Universidade Federal de São Carlos, Campus de Sorocaba², luiza@sorocaba.unesp.br, bolsista BAAE I⁴, bolsista PROEX³, auxílio PROEX.

Eixo 3: “Novas Tecnologias: Perspectivas e Desafios” (inclui as áreas de Tecnologia, Trabalho, Espaços Construídos, Geração de Renda e Tecnologia Social).

Resumo

Os notebooks IPython serão aplicados como uma ferramenta auxiliar de ensino na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, para alunos do primeiro ano de graduação, com a finalidade de melhorar o desempenho e diminuir os índices de reprovação, através do projeto de extensão “WikiCalc: a construção colaborativa de uma disciplina de Cálculo”.

Palavras Chave: Wiki, Mídias Tecnológicas, Cálculo Diferencial e Integral.

Abstract: The IPython notebooks will be applied as an auxiliary tool in the teaching of Differential and Integral Calculus I classes for first-year undergraduate students, with the goal of improving their performance and decreasing their failure rates through the “WikiCalc: a collaborative construction of a Calculus class” extension project.

Keywords: Wiki, Technological Media, Differential and Integral Calculus.

Introdução

Desde o ensino Fundamental até a Universidade, a disciplina de Matemática é vista, por discentes e docentes, como vilã no processo de ensino-aprendizagem.

Ter dificuldade de aprendizagem nesta área é como ter uma síndrome autoimune, acarretando lacunas importantes na formação do indivíduo, o que a torna tema de estudo de muitas pesquisas na área de Educação, como o apresentado em (KESSLER, 2008), (BATISTA, et al 2008), entre outros.

Porém a Matemática está presente em praticamente todas as áreas de conhecimento de nossa sociedade, seja ela Humanas, Exatas ou Biológicas. De acordo com (Brasil, 2012), “Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões,

generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação”.

Na Engenharia, em particular, as disciplinas de exatas são parte importante do núcleo básico de conhecimento. Mesmo supondo que o aluno ingressante tenha uma afinidade maior com área de conhecimento e que passou por um processo seletivo com maior ênfase nas ciências exatas, ele chega às salas de aulas com dificuldades que podem comprometer seu desempenho acadêmico com reflexos em sua atuação profissional futura.

Em particular, a disciplina de “Cálculo Diferencial e Integral I” mostra altos índices de reprovação e desistência (DONEL, 2015), (OLIMPIO, 2006), ora pela imaturidade inerente à faixa etária dos alunos ingressantes, ora pelas deficiências intelectuais anteriores.

Por outro lado, o uso de novas tecnologias, como apresenta (SILVA, 2002), pode melhorar a qualidade do ensino, bem como vir a suprir deficiências anteriores, úteis nesta nova etapa de formação.

(VECCHIA e MALTEMPI, 2012a) e (VECCHIA e MALTEMPI 2012b), discutem como os recursos virtuais, ou seja, ferramentas de uma nova tecnologia pode fornecer uma estratégia atual de ensino-aprendizagem na área de Modelagem



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"



Matemática e, conseqüentemente, nas disciplinas requeridas para a construção da base científica necessária para tal.

Objetivos

O objetivo deste trabalho é o de criar uma plataforma de construção conjunta de conhecimento relativo a tópicos diversos da disciplina de "Cálculo Diferencial e Integral I", de acordo com o Projeto Pedagógico e Plano de Ensino do curso de Engenharia Ambiental da UNESP – Campus de Sorocaba, SP. Esta plataforma é baseada no conceito de Wikis, onde disponibilizamos links para sites específicos relacionados à disciplina, conteúdo do assunto abordado, material de apoio (notas de aulas, slides, vídeos aulas e exercícios), problemas desafio e atividades dirigidas com uso de softwares computacionais algébricos e gráficos.

A utilização de um sistema baseado em wikis devidamente integrados a um sistema de computação algébrica, numérica e gráfico, permite aos alunos assumirem uma posição de protagonismo na construção de seus conhecimentos em Cálculo, pois podem não só interagir com o material didático, mas também editá-lo ou ampliá-lo.

Material e Métodos

Dentro das diversas plataformas colaborativas online, optamos por utilizar o sistema de computação interativa baseado em *notebooks* IPython (www.ipython.org). Além de sua característica wiki – ser universalmente editável – estes possuem ricas capacidades multimídia podendo incluir texto, imagens, vídeos, arquivos de áudio e, especialmente, fórmulas matemáticas. Os notebooks dão acesso a todo ecossistema de programas implementados na linguagem Python, sendo de particular interesse SymPy (www.sympy.org) de manipulação algébrica, NumPy (www.numpy.org) de computação numérica e Matplotlib (www.matplotlib.org) para criação de gráficos.

Estão sendo criados diversos notebooks compreendendo tópicos selecionados da ementa de Cálculo Diferencial e Integral I. A referência base usada na construção deste material é o livro (Figueiredo et al, 2011).

Este material será introduzido gradualmente na forma de projeto piloto nas disciplinas de "Cálculo Diferencial e Integral I" da UNESP, campus de Sorocaba e da UFSCar, campus de Sorocaba.

Para testarmos a eficácia do uso deste material no aprendizado da disciplina serão usadas duas amostras: a primeira será oriunda dos resultados de desempenho das turmas de Cálculo anteriores a 2014. A segunda amostra será composta pelos alunos atualmente cursando a disciplina. A eles serão solicitado que, além do acompanhamento tradicional da disciplina, sejam executadas as tarefas relacionadas aos notebooks. Usando como parâmetro as notas obtidas nas avaliações ao longo do curso – avaliações estas similares às dos anos anteriores em conteúdo e exigência intelectual – será testada a hipótese "o conhecimento absorvido pelo aluno" não varia com "o estudo do conteúdo dos notebooks pelo aluno". O teste de hipótese usará a estatística *t* de Student com grau de liberdade igual ao número de alunos total menos dois e nível de significância de 5%.

Vale mencionar que o projeto conta com duas bolsistas – uma vinculada ao projeto (PROEX) e outra através do BAAE I – encarregadas de auxiliar diretamente na preparação do material didático, suporte na instalação dos softwares relativos aos notebooks e orientação do uso do material junto aos alunos da disciplina.

Resultados e Discussão

O projeto iniciou-se em janeiro de 2015, com levantamento das plataformas wikis disponíveis para a criação de conteúdo matemático, concomitantemente ao estudo do material proposto em (FIGUEIREDO, 2011) e as ementas dos cursos. Tendo decidido pela adoção dos notebooks IPython iniciamos a implementação dos primeiros materiais, que serão usados pela primeira vez pelos alunos ingressantes de 2015. No Anexo I, as Figuras 1 e 2 exemplificam dois casos de uso dos notebooks: um na resolução algébrica de equações e outro tratando de funções trigonométricas, respectivamente.

Conclusões

Nesta primeira fase do projeto, a adoção do notebook IPython e criação do conteúdo proposto foram etapas dominadas e concluídas com êxito. A próxima etapa, de implementação e desenvolvimento junto aos alunos esta sendo iniciada neste segundo semestre de 2015 junto aos alunos ingressantes do curso de "Engenharia Ambiental" da UNESP campus de Sorocaba e alunos do segundo período dos cursos de



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROEXTENSÃO DE GRADUADO

"Licenciatura em Química" e "Licenciatura em Biologia" da UFSCar campus de Sorocaba.

Agradecimentos

Agradecimento à PROEX – Pró-Reitoria de Extensão Universitária da UNESP pela concessão de bolsas.

S. C. F. BATISTA, P. A. BEHAR, L. M. PASSERINO, A. B. MAMARI, 2011. Celular como ferramenta de apoio pedagógico ao cálculo. **Novas tecnologias na Educação**, v. 9 (1).
BRASIL. Ministério da Educação, 2012. **Parâmetros Curriculares Nacionais+ (PCN+)** - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC.
M. L. H. DONEL, 2015. **Dificuldades de aprendizagem em Cálculo e a relação com o raciocínio lógico e formal – uma análise no ensino superior**. Dissertação de Mestrado, Unesp, Marília, SP.
V. L. X. FIGUEIREDO, M. P. MELLO, S. A. SANTOS. **Cálculo com aplicações: atividades computacionais e projetos**. Editora Moderna Ltda, 2011.
M. C. KESSLER, 2008. Introduzindo objetos de aprendizagem no processo de ensinar e aprender Cálculo Diferencial e Integral. **Novas tecnologias na Educação**, v. 6 (2).
L. F. MONTEIRO; L. M. PEREIRA, 1970. **Aspectos cibernéticos da epistemologia**. Lisboa. Disponível em:

http://centria.di.fct.unl.pt/~lmp/publications/online-papers/aspectos_ciberneticos_epistemologia.pdf Acesso em 03/09/2014.

A. OLIMPIO JR, 2006. **Compreensões de conceitos de Cálculo Diferencial no primeiro ano de Matemática – uma abordagem integrando oralidade, escrita e informática**. Tese de Doutorado, Unesp, Rio Claro, SP.

S. A. SANTOS, 2012. **Do discurso crítico-construtivista ao que ensina matemática**. XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, UNICAMP – Campinas.

S. A. SANTOS, 2009. **Cibernética: experiências matemáticas no ciberespaço**. X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, Ijuí – RS.

M. P. G. da SILVA, 2002. **Aplicações de novas tecnologias no ensino superior de matemática**. Monografia de Especialista em Docência do Ensino Superior, Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro – RJ. Disponível em: <http://www.avm.edu.br/monopdf/8/MARCELO%20PRACA%20GO%20MES%20DA%20SILVA.pdf>. Acesso em 03/09/2014.

R. D. VECCHIA, M. V. MALTEMPI, 2012a. **O conceito de problema em modelagem matemática e a realidade do mundo cibernético**. Anais do V Seminário internacional de pesquisa em educação matemática.

R. D. VECCHIA, M. V. MALTEMPI, 2012b. Modelagem matemática e tecnologias de informação e comunicação: a realidade do mundo cibernético como um vetor de virtualização. **Bolema**, v. 26 (43), pp. 963-990.



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROEXTENSÃO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Anexo 1 – Figuras

Figura 1: Notebook IPython ilustrando a solução algébrica de equações usando SymPy.

The screenshot shows a Jupyter Notebook titled "0_intro_notebooks" running on a local host. The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Insert, Cell, Kernel, Help) and a toolbar with icons for file operations, code execution, and cell management. The notebook content is as follows:

```
In [3]: # Dicas:
# - Elevar ao quadrado: x**2
# - Raiz quadrada: sympy.sqrt(x), do Inglês "square root"
expr = x**2 + (3-sympy.sqrt(2))*x - 3*sympy.sqrt(2)
```

Se você quiser checar sua expressão, basta colocar o nome dela numa célula e executar:

```
In [4]: expr
Out[4]: x**2 + x*(-sqrt(2) + 3) - 3*sqrt(2)
```

Dica! Para obter expressões mais legíveis, use `sympy.init_printing(use_latex='mathjax')`!

```
In [5]: sympy.init_printing(use_latex='mathjax')
```

```
In [6]: expr
Out[6]:  $x^2 + x(-\sqrt{2} + 3) - 3\sqrt{2}$ 
```

Resolvendo a equação!

Para resolver de fato a equação, usamos o método `solve`, usado para resolver equações do tipo $f(x) = 0$. Nele, fornecemos a f e o nome da variável que desejamos isolar:

```
In [7]: # Resolvendo a equação com solve()
sympy.solve(expr, x)
```

```
Out[7]:  $\left[-\frac{3}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{6\sqrt{2}+11}, -\frac{1}{2}\sqrt{6\sqrt{2}+11} - \frac{3}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right]$ 
```



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROGRAME DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Figura 2: Notebook IPython para estudo de funções trigonométricas

