

## **Aplicações e uso de tecnologias em aulas de Matemática nos cursos de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUÍ**

Piva, Claudia.<sup>1</sup>

Faoro, Vanessa.<sup>2</sup>

Dorneles, Lecir D.<sup>3</sup>

Spilimbergo, A. Patricia.<sup>4</sup>

**Resumo:** Neste texto apresentamos algumas reflexões sobre ações que foram desenvolvidas nas disciplinas de Pré-Cálculo, Cálculo I, II e III, nos cursos de graduação em Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Tais ações tiveram como propósito a busca de melhorias nas práticas docentes, bem como na aprendizagem dos alunos em conteúdos matemáticos. Estas, foram propostas, visando aplicações de conceitos matemáticos em situações relacionadas à área de estudo e ao uso de tecnologias. Entendemos que perceber a importância de certos conceitos matemáticos mediante a aplicação é algo motivador e que desperta o interesse dos alunos em sua compreensão, gerando uma aprendizagem duradoura. Por outro lado, o uso de tecnologias é um forte aliado na visualização e representação destes conceitos.

**Palavras-chave:** aplicabilidade, ensino de matemática, aprendizagem

**Modalidade de participação:** Categoria 1

**Tema de trabalho:** Investigação e Inovação na prática docente

### **Introdução**

Quando se trata de ensinar Matemática, nós, Educadores Matemáticos, sabemos quão difícil é esta tarefa desde a Educação Básica até o Ensino Superior. Existem muitos pesquisadores e educadores em diferentes países que tem em comum a preocupação com o baixo rendimento dos alunos nesta área. Na perspectiva de contribuir com melhorias no ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, em nossas atividades docentes acreditamos e adotamos duas possibilidades: a busca de aplicações de conceitos matemáticos e o uso de tecnologias.

---

<sup>1</sup> UNIJUÍ, [cpivaa@gmail.com](mailto:cpivaa@gmail.com)

<sup>2</sup> UNIJUÍ, [vanessa.faoro@unijui.edu.br](mailto:vanessa.faoro@unijui.edu.br)

<sup>3</sup> UNIJUÍ [lecird@unijui.edu.br](mailto:lecird@unijui.edu.br)

<sup>4</sup> UNIJUÍ, [patspi@unijui.edu.br](mailto:patspi@unijui.edu.br)

Tratar de aplicações de conceitos matemáticos em disciplinas de cursos superiores em nossa Instituição, significa possibilitar que os diferentes cursos envolvidos naquela disciplina sejam contemplados, e concordando com Murta e Máximo (2004), que defendem em seu artigo:

(...) o Cálculo Diferencial e Integral constitui-se em uma ferramenta poderosa de trabalho para a Engenharia, cujas aplicações não se limitam apenas a problemas "artificiais" apresentados nos livros didáticos - desenvolvidos, em sua maioria, para o aprendizado de técnicas matemáticas - mas sim ao estudo e a modelagem de problemas reais das áreas de atuação do engenheiro moderno. (Murta e Máximo, 2004, p.70)

Isso de certa forma, torna a tarefa um pouco mais trabalhosa, pois ao mesmo tempo em que desafia o aluno a buscar a aplicabilidade em sua área, também leva o professor a se colocar como aprendiz.

Outro aspecto importante a ser considerado na aplicação é que, as disciplinas de Cálculo apresentam ampla aplicabilidade, o que possibilita uma formação mais eficaz e qualificada, de um profissional crítico e preparado para o enfrentamento dos possíveis desafios em seu campo de atuação. Entendemos que é durante a formação que os conceitos matemáticos devem apresentar a importância de estarem em seus currículos, não se admitindo mais que, conforme Biembengut (1997):

(...) nos Cursos de Engenharia, (...), os alunos têm pouquíssimas oportunidades de ver qualquer aplicabilidade em suas respectivas áreas de atuação profissional. Nem os professores têm argumentos, outros além do clássico - e desestimulante - (...) depois vocês vão ver para que serve! (Biembengut, 1997, p.20)

E que, a mesma autora reforça em pesquisa apresentada por Biembengut et al. (2010), referindo-se as disciplinas de Matemática em curso de Engenharia: "Temos identificado que nestas disciplinas ainda são priorizadas as técnicas em detrimento as teorias, apesar dos softwares matemáticos; e as aplicações ficam restritas as clássicas que fazem parte dos livros textos; muitas vezes, há décadas escritas" (p. 277). Ou seja, as práticas de ensino, em sua maioria, especialmente em Cálculo, permanecem as mesmas, apesar das reflexões e tentativas de mudança.

Em nossa trajetória temos realizado algumas reflexões acerca do uso de tecnologias em sala de aula. "Entendemos que o uso de tecnologias em sala

de aula é um forte aliado na análise de conceitos, tornando ainda mais interessante o seu estudo" (Dorneles et al. 2015, p.7).

Considerando então estas duas possibilidades, foi proposto o desenvolvimento de atividade de pesquisa que envolvesse a aplicação de conceitos matemáticos e ao mesmo tempo incorporasse o uso de softwares, necessários ao seu desenvolvimento. O propósito se deu em desafiar os alunos na busca de situações de aplicabilidade, objetivando o seu envolvimento e a construção de suas aprendizagens de forma mais autônoma e significativa.

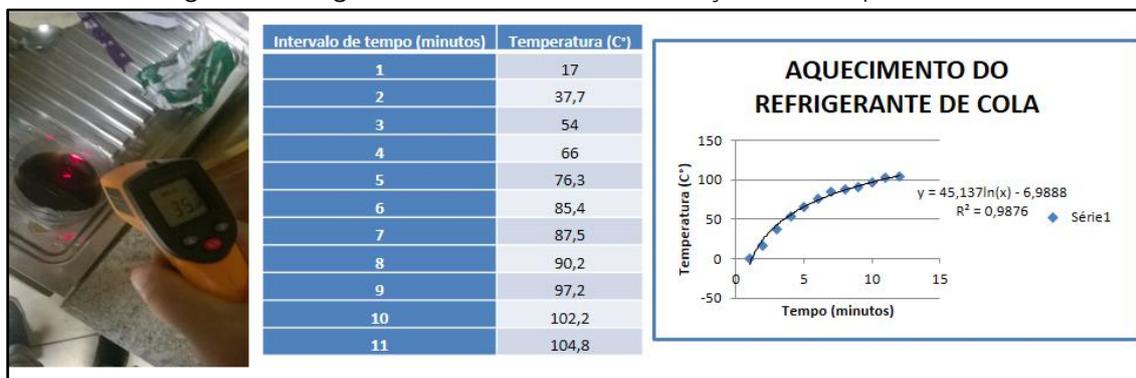
### Desenvolvimento

As ações de pesquisa foram desenvolvidas nos cursos de graduação, nas disciplinas de Pré-Cálculo, Cálculo I, II e III, da UNIJUÍ, durante o ano de 2017. Para a realização destas, os alunos foram orientados a buscar um tema de interesse e a partir deste, definir uma situação de aplicabilidade, relacionada aos conteúdos da disciplina. A seguir serão apresentados alguns resultados destas discussões.

### Ações realizadas em Pré-Cálculo

A disciplina de Pré-Cálculo, aborda conceitos de Matemática necessários ao entendimento e domínio das ciências. Os alunos desenvolveram seus trabalhos abordando diferentes temáticas, entre elas, destacamos alguns recortes do trabalho relacionado a variação de temperatura (Figura 1). O grupo realizou experimentos do aquecimento de diferentes líquidos em determinado intervalo de tempo, utilizando um termômetro infravermelho para obtenção dos dados, os quais posteriormente foram organizados em planilhas do Excel, que possibilitou estabelecer a curva característica do modelo de aquecimento. Nas considerações do trabalho, os alunos argumentaram a importância de associar a teoria estudada em sala de aula com a prática, além da utilização de recursos tecnológicos.

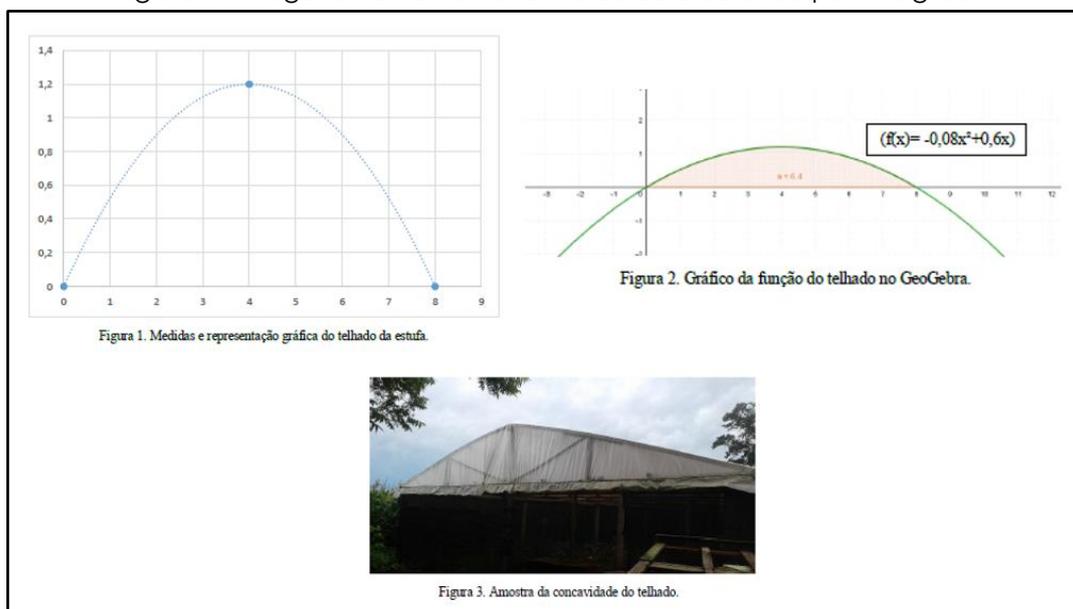
Figura 1: Imagens do trabalho sobre variação de temperatura.



### Ações realizadas em Cálculo I

A disciplina de Cálculo I, aborda os conceitos fundamentais do cálculo diferencial e integral. Os trabalhos apresentados, possuíam temas relacionados a limites e continuidade, taxa de variação, velocidade, otimização, cálculo de área e volume, entre outros. Dentre eles destacamos alguns recortes de dois dos trabalhos. No primeiro trabalho, o grupo abordou integrais definidas, aplicadas ao cálculo de área. A temática de interesse foi calcular a área lateral de uma estrutura. Com os conceitos estudados em sala de aula, utilizando o GeoGebra, o Excel, bem como fotografias e medições, os alunos calcularam e determinaram a área do objeto. Os resultados encontrados computacionalmente foram comparados com os dados obtidos experimentalmente. A Figura 2 mostra algumas das representações desta atividade.

Figura 2: Imagens do trabalho sobre cálculo de área por integrais.



O grupo destacou a contribuição do cálculo de áreas em superfícies irregulares, podendo aplicá-las em diversas situações, argumentando que: “Obtemos maior conhecimento com a prática em relação aos conteúdos da disciplina. Pondo a aplicação das integrais em algo prático, trazendo assim uma experiência que dificilmente será esquecida, além de ser um conteúdo importante que levaremos para outras etapas do curso”.

No segundo trabalho, o objeto de estudo foi o projeto de um vitral construído por dois materiais de custos diferentes, considerando a hipótese: construir esse vitral com a maior área possível, gastando um valor definido. Assim, o grupo trabalhou com cálculos de otimização, usando a derivada, para obter as dimensões do objeto e a integração para obter a área (Figura 3). Para a

resolução do problema, empregaram os conceitos trabalhados em sala de aula, bem como o AutoCAD e o GeoGebra.

Ao final o grupo concluiu sobre a importância da aplicabilidade dos conceitos matemáticos em diversas situações na área de atuação do seu curso. Ressaltaram que é uma área do conhecimento importante e o uso da tecnologia permite desenvolver novas aplicações na disciplina.

Figura 3: Imagens do trabalho de otimização e cálculo de área.

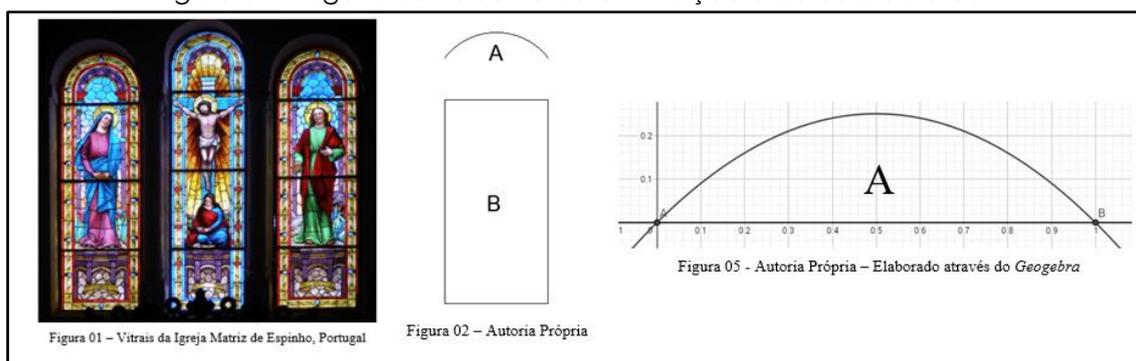


Figura 01 – Vitrais da Igreja Matriz de Espinho, Portugal

Figura 02 – Autoria Própria

Figura 05 - Autoria Própria – Elaborado através do *Geogebra*

### Ações realizadas em Cálculo II

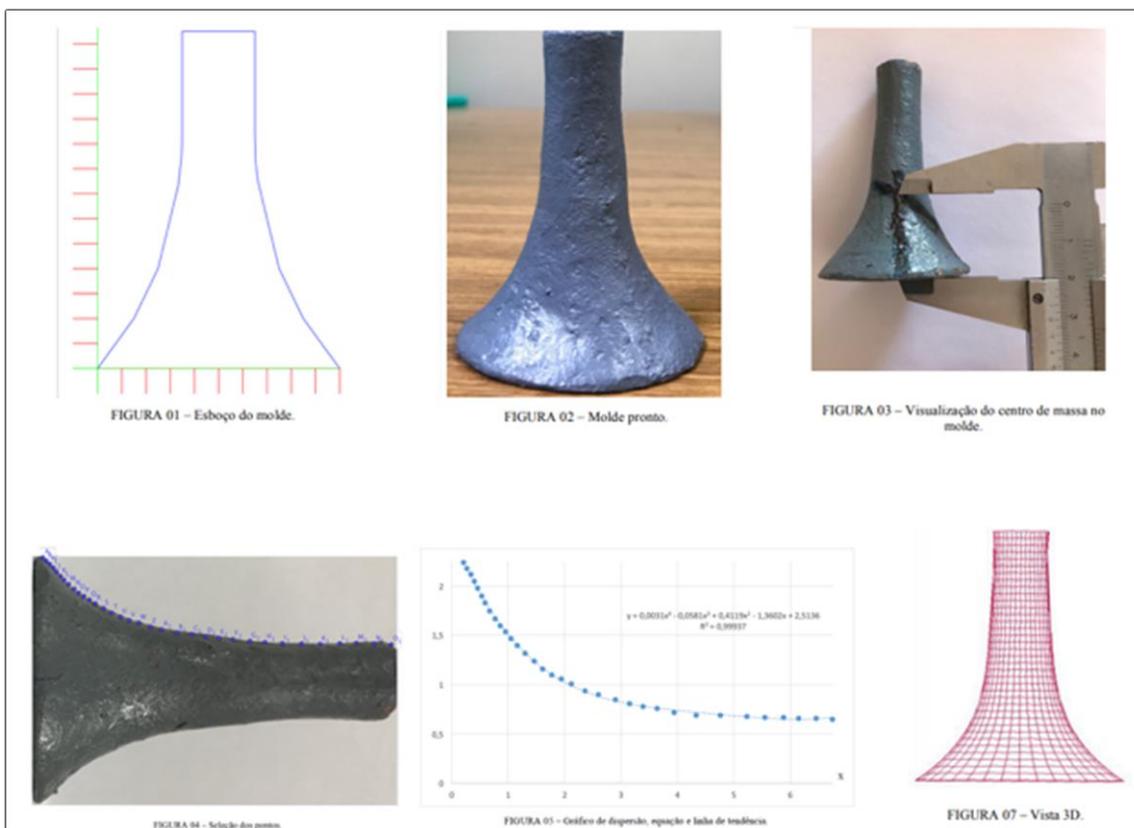
A disciplina de Cálculo II, aborda o cálculo diferencial e integral desenvolvendo os métodos de integração, bem como, funções de duas ou mais variáveis. As temáticas escolhidas pelos alunos foram aplicadas em diversas situações como, no cálculo da vazão de um rio, trabalhando conceitos físicos e matemáticos; no cálculo de um volume de um sólido de revolução, aplicando o conceito de integral definida; na produção de energia por placas fotovoltaicas, analisando a produção máxima; no cálculo da área ocupada por um lago, utilizando integrais duplas; no cálculo do centro de massa de um “mini pilar de argila”. Neste último, vale destacar todas as etapas desenvolvidas pelo grupo: esboço do molde utilizando AutoCAD, modelagem da peça, cálculo experimental do centro de massa e do volume da peça, obtenção de dados para a curva de contorno através do uso de fotografia, do GeoGebra, do Excel (Figura 4), vista 3D do objeto usando o Winplot e o cálculo algébrico do centro de massa usando integrais triplas.

Vale destacar o relato do grupo que desenvolveu este projeto.

(...) o objetivo do nosso projeto, foi demonstrar a relação entre o cálculo integral que aprendemos em sala de aula, na disciplina de Cálculo II, e o cálculo do Centro de Massa, aprendido na disciplina de Física II. Demonstrando, dessa forma, que a integração pode nos trazer diversos resultados, para diversas áreas e objetivos diferentes, e que através dos

cálculos feitos para obter o Centro de Massa de um “mini pilar”, obtivemos um resultado muito próximo com o obtido no experimental, comprovando a veracidade e a importância dos dados obtidos pelo cálculo integral.

Figura 4: Imagens do trabalho sobre o cálculo do centro de massa.



### Ações realizadas em Cálculo III

A disciplina de Cálculo III, estuda as equações diferenciais ordinárias de primeira ordem e de ordem superior e suas respectivas aplicações. Os trabalhos apresentados pelos alunos foram em diferentes temáticas como: “Uso de Equações Diferenciais no Estudo da Cinética Química de uma Reação de 1ª Ordem”, o qual teve por objetivo avaliar a ação do catalisador Fe(III) sobre a decomposição do peróxido de hidrogênio, calcular a constante (K) e o tempo de meia-vida; “Utilização de equações diferenciais ordinárias em um circuito elétrico RLC”, com a finalidade de analisar o comportamento deste ligado em série e encontrar a solução particular da Tensão e da Corrente do circuito para qualquer instante de tempo; “O aquecimento de uma GPU”, objetivando analisar a equação de aquecimento de placas de vídeo, qual a sua temperatura ideal de funcionamento e o que pode vir acontecer se a placa tiver a sua temperatura elevada ao máximo e quais são os meios que

são utilizados para manter o resfriamento do equipamento; “Aplicação da lei de resfriamento dos corpos de Newton em uma porca metálica”, com o objetivo de encontrar o coeficiente e o tempo de resfriamento para qualquer temperatura.

Destacamos o relato de um aluno: “O estudo realizado foi de grande importância, pois a teoria e a prática estiveram lado a lado no trabalho, não apenas nos limitando ao conhecimento teórico da aplicação da lei de resfriamento de Newton apresentada em sala de aula”.

### **Considerações Finais**

No desenvolvimento das atividades de pesquisa, utilizando diferentes recursos computacionais, percebeu-se que esta mostrou-se potencial para o ensino e aprendizagem em diferentes disciplinas, onde o uso de tecnologias foi fundamental para complementar as ações necessárias para a compreensão do conceito matemático envolvido naquele objeto de estudo.

Para finalizar queremos dizer sobre a importância deste tipo de trabalho, no que diz respeito ao professor, salienta-se que ações como estas geraram de alguma forma reflexões nas práticas docentes, possibilitando com isso algum tipo de mudança. Com relação ao aluno, identificou-se que ao desenvolver as atividades, este apresentou mudanças no que se refere à interação com os colegas, bem como despertou nele o entendimento da importância da pesquisa e do conhecimento mais aprofundado em situações de aplicabilidade em sua área de formação.

### **Referências Bibliográficas**

BIEMBENGUT, M. S. (1997). *Qualidade de Ensino de Matemática na Engenharia: uma proposta metodológica e curricular* (tese do doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

BIEMBENGUT, M. S., HEIN, N., e LOSS, G. S. (2010). Modelagem Matemática no Ensino de Matemática na Engenharia. 224-233. Em L. A. dos Santos e R. Portanova (Organizadores). XVI EREMAT SUL. Encontro Regional de Estudantes de Matemática. Porto Alegre, RS, Brasil. Modo de acesso: <http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/index.html>

CURY, H. N. (2000). *Estilos de aprendizagem de alunos de engenharia* [CD-ROM]. Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia – COBENGE, 28. Ouro Preto.



**Revista Tecné, Episteme y Didaxis.** Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

DORNELES, L. D., SPILIMBERGO, A. P. G., e PIVA, C. (2015). O Uso de Tecnologias em Aulas de Matemática no Ensino Superior. Em A. V. Cardona e T. C. B. Cabral (Organizadores). *XII EGEM - Encontro Gaúcho de Educação Matemática.* Porto Alegre, RS, Brasil. Modo de acesso: <http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/anais-do-egem>

MURTA, J. L. B., e MÁXIMO, G. C. (2004). *Cálculo Diferencial e Integral nos cursos de Engenharia da UFOP: estratégias e desafios no ensino aprendizagem* [CD-ROM]. Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia – COBENGE, 32. Brasília.