



Relato de Experiência

VOLUMES POR SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO COM A UTILIZAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA

GT 02 – Educação Matemática no Ensino Médio e Ensino Superior.

Giancarlo de França Aguiar, Universidade Positivo, giancarl@up.com.br
Bárbara de Cássia Xavier Cassins Aguiar, UFPR, babi.eg@ufpr.br
Joel Eduardo M. Koster, UTFPR, jemk2003@hotmail.com

Resumo: O presente trabalho aborda algumas reflexões a cerca da construção e utilização de materiais concretos no ensino do tema sólidos de revolução (na disciplina Cálculo Diferencial e Integral) no curso de Engenharia da Computação (Universidade Positivo) no estado do Paraná. O artigo ilustra algumas construções desenvolvidas por estudantes do 1º ano, relata as suas angústias e anseios, e fomenta alguns de seus depoimentos quanto ao desenvolvimento do trabalho proposto.

Palavras-chave: Sólidos de Revolução, Material Concreto, Cálculo Diferencial e Integral.

Introdução

Afortunada por suas dimensões e aplicabilidade, a disciplina Cálculo Diferencial e Integral (com seus conceitos e ferramentas) assume uma função essencial em cursos de Matemática, Engenharia, Computação e Ciências afins. Entretanto, o refinamento desses conceitos requer pré-requisitos fundamentais (uma matemática básica apurada) a um estudante de graduação. No entanto, a crescente oferta e aumento do número de vagas em cursos de graduação em nosso país, fez acender uma demanda reprimida de estudantes, que por sua vez, estão alcançando o ingresso no ensino superior com a ausência de conceitos fundamentais.

Fatores condicionantes a cerca dessa carência estão além de uma opinião global, contudo o professor (independente de suas dificuldades) do ensino superior pode, e deve assumir o compromisso da equidade, procurando ampliar gradativamente a qualidade do ensino. Neste trabalho foi ilustrado como a construção e utilização de materiais concretos



Relato de Experiência

no ensino do tema sólidos de revolução pode auxiliar os estudantes na compreensão conceitual, geométrica, numérica e algébrica do tema.

Estimular a confecção de materiais concretos pelos estudantes coloca em evidência o papel do sujeito aprendiz e fortalece-o como ator do processo, permitindo que o mesmo aprenda e consiga atingir seus objetivos, além de dar um novo colorido ao papel do professor (Masseto, 2009).

“A partir das contribuições de abordagens cognitivas da aprendizagem matemática como as propostas por Vergnaud, compreendemos que a ampliação gradativa da qualidade das aprendizagens conceituais do estudante e o desenvolvimento das competências do raciocínio matemático são dimensões inter-relacionadas que compõem a complexidade/riqueza do conhecimento matemático e que a tomada de consciência deste fato por parte dos docentes e estudantes é um passo importante para orientar a busca de parâmetros de qualidade que podem orientar o planejamento de ensino e das atividades de estudo” (Peixoto, *et al*, 2008).

A determinação de volumes de objetos caracteriza um importante papel no estudo (ensino-aprendizagem) de muitos problemas nas ciências físicas. De maneira geral, os cursos de Cálculo Diferencial e Integral abordam os problemas de volumes utilizando funções de uma variável real que revolvem em torno de um eixo (reta no plano) de rotação, como pode ser observado na Figura 1 (a). O resultado é um modelo tridimensional (Figura 1 (b)) chamado de sólido de revolução e que possui um volume condicionado (dependente do domínio da função).

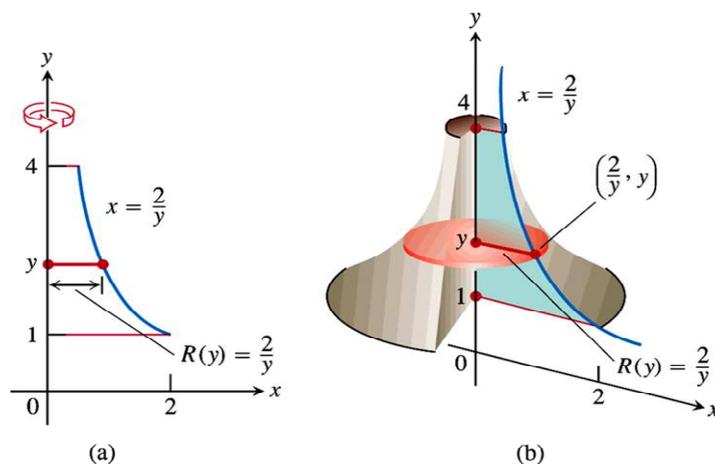


Figura 1: Sólido de revolução gerado por uma função rotacional em torno do eixo-y.

Fonte: http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/thomas_br/medialib/trans/cap5.ppt



Relato de Experiência

No entanto, em geral os professores se limitam a abordar o estudo dos sólidos de revolução com uma explanação teórica e algum tipo de recurso computacional (softwares (MATLAB, MAPLE, WINPLOT, entre outros) com animações e visualizações dos sólidos tratados em sala de aula).

As dificuldades apresentadas pelos estudantes são aparentes (carência de matemática básica, falta de foco na compreensão conceitual, desestímulo por ausência imediata das aplicações) e estão condicionadas, por exemplo, a fatores como falta de tempo apropriado para o estudo, tempo enxuto da disciplina nos cursos de engenharia, rigor da abordagem oferecida e, sobretudo a insuficiência de estímulo motivacional.

Neste trabalho trataremos um fator motivacional para os estudantes, o desenvolvimento de um sólido de revolução, utilizando para isto, materiais reciclados e carcaças de hardwares. Os estudantes devem confeccionar o sólido e montar uma apresentação para a sua turma através de seminário teórico, utilização de mídia e softwares matemáticos e enfim a apresentação dos objetos concretos (sólidos de revolução).

Aprender segundo (Pereira, 2008), é substituir valores, reformular visões de mundo, acrescentar conhecimentos aos modelos da vida social e confrontar com o novo.

Planejamento

A seguir está ilustrado um conjunto de quatro momentos do trabalho proposto:

- No 1º encontro do 2º semestre foi tratado o contrato didático do trabalho (tópicos de pesquisa, divisão das equipes, tarefas agendadas, regras e objetivos). O trabalho teve peso de 4,0 pontos na nota do 3º bimestre.
- Após um estudo satisfatório das integrais, os alunos tiveram o 1º contato com os conceitos e relações sobre sólidos de revolução.
- Como tarefa os estudantes deveriam começar a construção de seus materiais concretos (visualização de sólidos de revolução) com materiais sucateados (carcaças de impressoras, computadores). Simultaneamente os alunos deveriam elaborar um relatório descritivo dos experimentos.
- Em data agendada no início do semestre os estudantes tiveram de apresentar um seminário sobre os tópicos discutidos e suas construções didáticas.

Relato de Experiência

É válido reforçar que trabalhos sempre devem vir acompanhados do fator motivacional “pontos na nota”. Muito provavelmente a pontuação será um bom motivador para o seu desenvolvimento.

Segundo (Vicente e Gomes, 2008) quando um trabalho é proposto sem um valor (peso) na nota (bimestral ou parcial), ou seja, não é de caráter obrigatório, o aluno pode dispersar e não ter interesse no desenvolvimento do afazer. Segundo eles, em uma de suas pesquisas proposta no ano de 2007 na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, de 54 alunos de uma determinada turma, somente 25 entregaram uma atividade (entrega de relatório sobre o desenvolvimento de funções e análise de seus gráficos utilizando o software Winplot) de caráter opcional (ou seja, 54% não entregaram)

Na Figura 2 a seguir está ilustrado um mapa conceitual que os estudantes deveriam seguir para a sua concepção de conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Eles deveriam estar atentos para os quatro fatores fundamentais na abordagem (compreensão numérica, gráfica, simbólica e física), e que seriam fomentados no dia das apresentações dos seminários.

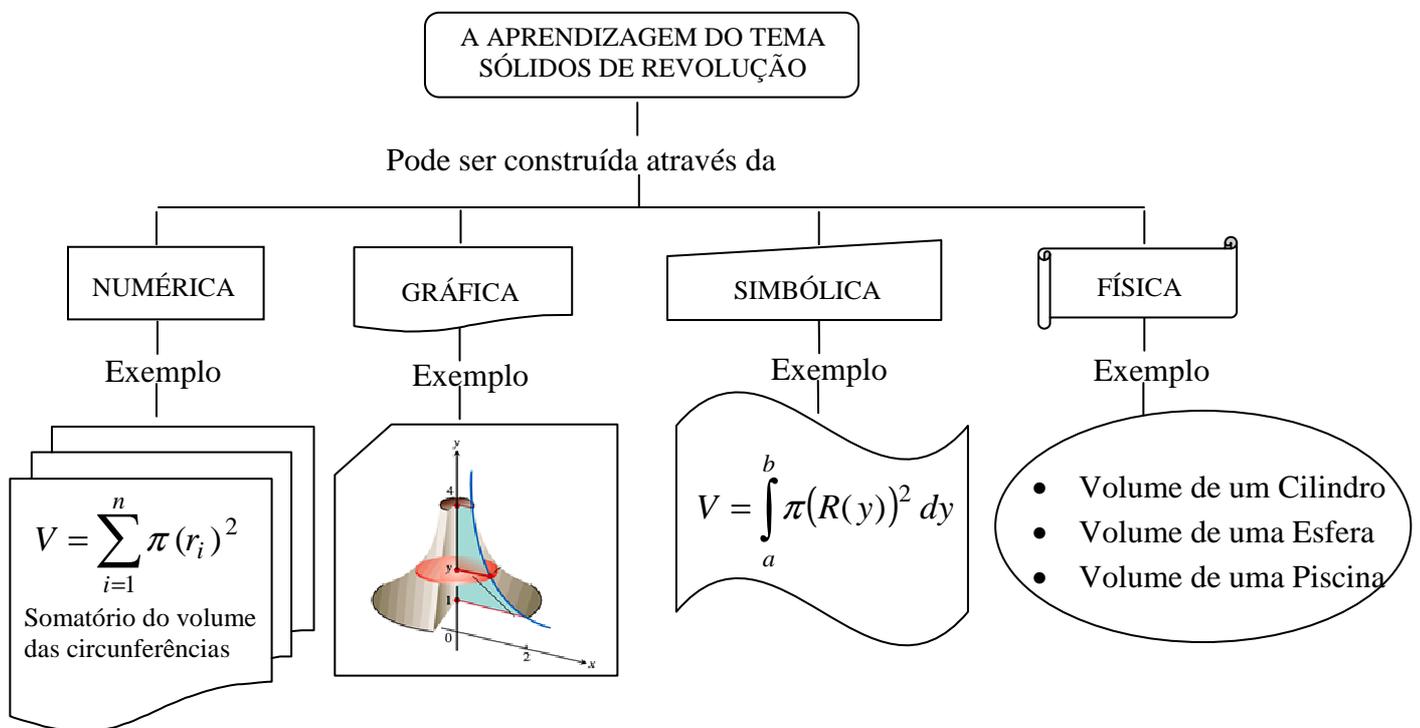


Figura 2: Mapa Conceitual da Representação de 4 Momentos de Aprendizagem do Tema Sólidos de Revolução



Relato de Experiência

Discussão e Resultados

A seguir está ilustrado o produto de uma das equipes participantes do estudo, bem como, as considerações sobre o trabalho desenvolvido. A Figura 3 apresenta três funções: o semicírculo (que sendo rotacionada no eixo da fonte gera visualmente uma esfera), o retângulo (que visualmente origina um cilindro reto), o triângulo retângulo (que visualmente determina uma pirâmide) e a fonte que gera os sólidos de revolução.

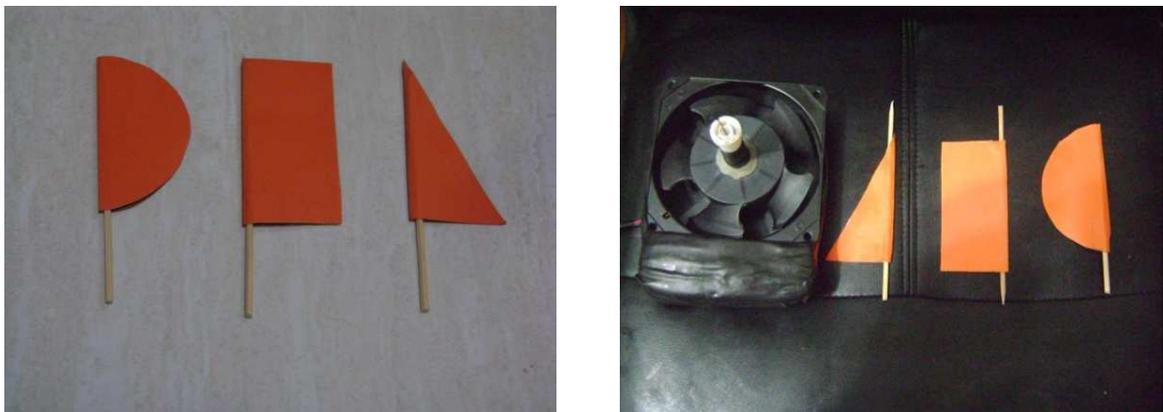


Figura 3: Materiais (funções) utilizados na fonte que gerava os sólidos de revolução.

A Figura 4 ilustra na primeira foto a função (triângulo retângulo) posicionada na fonte, na segunda foto a pirâmide provocada com a função em rotação e na última foto a esfera causada com a função semicírculo em revolução.

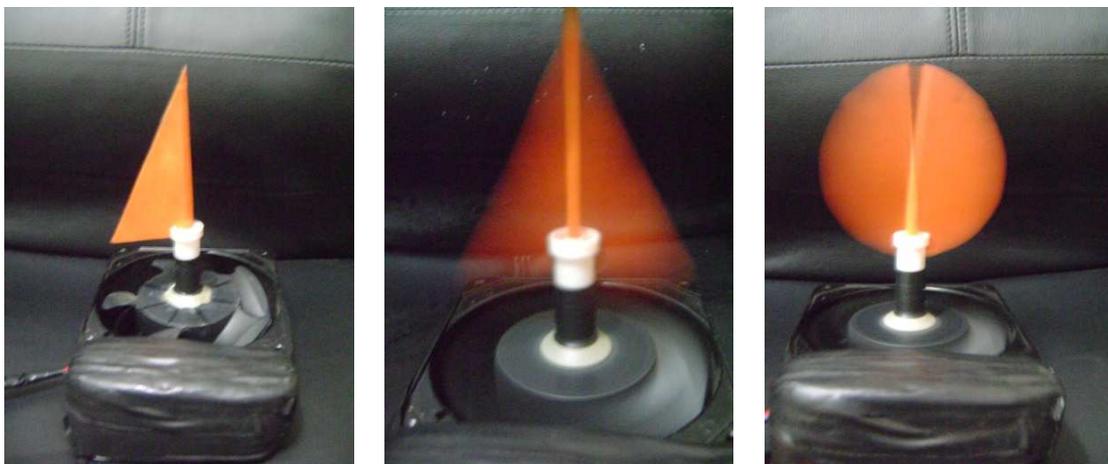


Figura 4: Fonte em funcionamento.



Relato de Experiência

Algumas considerações e observações podem ser de grande valia ao professor/pesquisador, e desta forma podemos citar:

A falta de tempo e remuneração adequada (atrelada à pesquisa científica) para o planejamento das aulas, acompanhada da reduzida carga horária da disciplina Cálculo Diferencial e Integral nos cursos de graduação nas universidades em geral, pode contribuir para o enriquecimento das aulas teóricas e o empobrecimento das aulas experimentais.

Contudo, estimular o desenvolvimento de trabalhos em equipe pode se tornar um canal de descobrimento para os estudantes, e uma ferramenta de observação para o professor.

O saber-fazer pressupõe uma abordagem mais que multidisciplinar, ela consolida teoria e prática, que é um dos pilares da educação. O modelo teoria versus prática produz um espiral ascendente, que representa o conhecimento agregado pelo aluno ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem (Ferlin, et al, 2005).

A seguir tecemos dois comentários de estudantes que participaram do trabalho.

“Apesar de um pouco trabalhoso ele foi muito bom. Acho interessante esse tipo de atividade, pois creio que apenas a teoria da sala de aula não basta. Nós precisamos ver na prática os procedimentos para facilitar e complementar o aprendizado”.

“A trabalho foi satisfatório, e acrescentou bastante conhecimento com assuntos abordados no dia a dia na montagem do hardware (fonte que rotacionava as funções), o professor foi bem comunicativo e atencioso e correspondeu às expectativas. Acredito que o trabalho tenha saído como o planejado, correspondeu às expectativas e ajudou bastante no entendimento da matéria”.



Relato de Experiência

Referências

FERLIN, E. P., GONÇALVEZ, M. M., PILLA JUNIOR, V. **“The Integration of Hardware Area Courses in the Computer Engineering Program at UnicenP”**. In: FIE 2005 - 35th ASEE/IEEE - Frontiers in Education Conference, Indianapolis, IN, 2005.

GEORGE, B. T. J., FINNEY, R. L., WEIR, M. D., GIORDANO, F. R. **“Cálculo”**, vol. 1, Pearson, São Paulo, 2002. http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/thomas_br.

MASSETO, M. T. **“Atividades pedagógicas no cotidiano da sala de aula universitária: reflexões e sugestões práticas”**. Disponível em: http://www.escoladavida.eng.br/anotacaopu/Formacao%20de%20Professores/modulo_6.htm. Acesso em: 14/02/2011.

PEIXOTO, J. L. B, et al. **“Análise da Aprendizagem Conceitual de Derivada Através das Respostas dos Alunos que Cursaram a Disciplina Cálculo I”** II Forum da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, SBEM-BA, Bahia, 2008.

PEREIRA, L.T.V; BAZZO, W.A. **“Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e Comportamentos”**. In: XXXVI COBENGE, 2008, São Paulo. Anais. São Paulo, POLI-USP Instituto Mauá ,2008.

VICENTE, S. A. S.; GOMES, G. H. **“Diferenciação Implícita: Visualizando as retas Tangentes e normais com o Auxílio do Winplot”**. IV Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática, UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.