



## **PLANEJAMENTO DE UM TERMINAL DE CONSULTA PARA ESTUDANTES DE CÁLCULO APLICADO NA UNIVERSIDADE POSITIVO**

**Giancarlo de França Aguiar** – giancarl@up.edu.br

Universidade Positivo - UP, Engenharia da Computação  
Rua Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300, Campo Comprido  
81280-330 – Curitiba – Paraná

**Joel Eduardo M. Koster** – jemk2003@hotmail.com

**Edson Pedro Ferlin** – ferlin@up.edu.br

**Maristela Regina Weinfurter** – Maristela.weinfurter@up.edu.br

**José Carlos da Cunha** – cunha@up.edu.br

**Bárbara de Cássia Xavier Cassins Aguiar** – babimatematica@yahoo.com.br

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Matemática  
Centro Politécnico, Jardim das Américas  
81531-990 – Curitiba – Paraná

***Resumo:** O desenvolvimento de softwares educacionais acadêmicos em cursos de graduação tornou-se objeto motivacional. Este texto ilustra o processo de planejamento e construção de um terminal de consulta para a disciplina Cálculo Aplicado. O trabalho é o resultado de um Projeto de Iniciação Científica (PIC) desenvolvido por um estudante do curso de Engenharia da Computação na Universidade Positivo em Curitiba no estado do Paraná. Foi realizado em um primeiro momento um software tutorial animado em flash, tornando o aplicativo um netbook (livro virtual) com conceitos, definições, listas de exercícios, respostas e referencial bibliográfico para o apoio a disciplina de Cálculo. Em um novo momento, o software tutorial foi alojado no servidor da Universidade, podendo ser acessado pela página do curso de Engenharia da Computação. O trabalho futuro (novo PIC) é a construção de um computador embarcado (terminal de consulta) que vai alocar o software, e tem como objetivo auxiliar novos estudantes no entendimento da matéria e servindo como uma ferramenta de ajuda para cursos de Cálculo.*

***Palavras-chave:** Software Tutorial, Cálculo Aplicado, Terminal de Consulta.*

### **1 INTRODUÇÃO**

A utilização de recursos computacionais para o tratamento de dados sejam eles qualitativos ou quantitativos tornou-se imperativa. O mundo exige agilidade e precisão no estudo de dados. Quando esta tarefa compete a um homem ele tanto pode cometer erros de precisão, como entrar em fadiga, caso exista o excesso de trabalho. Pelo



contrário, os computadores modernos possuem excelente precisão e são muito mais rápidos que os seres humanos (AGUIAR *et al.*, 2006).

Dessa forma, foi inevitável o desenvolvimento acelerado de recursos computacionais direcionados a resolução dos mais variados problemas, sejam eles de ordem econômica, administrativa, problemas industriais ou de engenharia. A cada dia torna-se mais comum, a construção de laboratórios virtuais acadêmicos em cursos de graduação, sejam eles desenvolvidos por professores ou por estudantes.

Neste trabalho será ilustrado o processo de desenvolvimento de um software educacional acadêmico (*netbook*) desenvolvido com elementos das disciplinas Cálculo Aplicado, Fundamentos de Programação, Banco de Dados e Engenharia de Software, realizado com um estudante do curso de Engenharia da Computação da Universidade Positivo, em Curitiba no estado do Paraná.

O fator ensino-aprendizagem foi de extrema relevância quanto à disciplina de Fundamentos de Programação, pois esta apresenta diversas estruturas de dados que permitem a otimização de diversos processos e resolução de problemas. Contudo, o enfoque dado em materiais bibliográficos da disciplina (DROZDEK, 1998; TANNENBAUM, 1995; LAFORE, 1999), apresentam certas estruturas de forma simples e sem exemplos da aplicação prática, o que desestimula os alunos quanto aos assuntos apresentados.

Como consequência, foi designada a elaboração de um planejamento para a construção de um computador embarcado (terminal de consulta) que irá alocar os laboratórios virtuais acadêmicos ou softwares tutoriais que podem contribuir na relação ensino-aprendizagem como material-concreto, despertando o interesse nos estudantes tanto para a pesquisa como na aplicação dos conhecimentos adquiridos no transcorrer do curso.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

A seguir estão descritas as etapas adotadas para o desenvolvimento do software tutorial, bem como a implementação no terminal de consulta (*netbook*). São eles:

- 1- No início do ano letivo foram dedicadas 2 horas-aula de Cálculo Aplicado, Fundamentos de programação e Engenharia de Software, para a proposta do projeto de iniciação científica. Seguem algumas das orientações:
  - a. Seleção de voluntários para o trabalho;
  - b. Objetivos a serem alcançados pelos orientados;
  - c. Tarefas designadas para o ano letivo;
  - d. Apresentação dos trabalhos em seminários para a turma;



- e. Entrega de documentação à secretaria da Universidade para validar o projeto de iniciação científica;
  - f. Exposição dos trabalhos em painéis para divulgação no campus universitário.
- 2- A implementação do projeto utilizou uma ferramenta de programação visual (Visual-C), discutida em sala de aula nas disciplinas de Fundamentos de Programação e Engenharia de Software. Os estudantes iniciaram o desenvolvimento dos softwares tutoriais, utilizando para isto, os materiais de sala de aula trabalhados na disciplina de Cálculo Aplicado.
  - 3- A cada bimestre foi realizado um encontro com os professores orientadores para a ponderação de nota para o trabalho desenvolvido até aquele presente momento.
  - 4- O prazo de término do trabalho foi o 3º bimestre com a data de apresentação dos seminários já pré-definida. Após as explanações e defesas de trabalhos.
  - 5- Um trabalho (software tutorial) foi selecionado e alojado no servidor da universidade e pode ser acessado via página do curso de Engenharia da Computação.
  - 6- Em agosto de 2009 será iniciada a construção do terminal de consulta, ou seja, o desenvolvimento do software embarcado (novo projeto de iniciação científica) e será instalado nesta máquina o *netbook* da disciplina de Cálculo.

## 2.1 Software tutorial (*netbook*)

A seguir está ilustrado um conjunto de figuras com algumas das ferramentas do trabalho selecionado. Na figura 1 a seguir temos a interface inicial do software. O estudante do curso de Cálculo Aplicado da universidade pode acessar o software via rede e acessar todos os conteúdos que serão ministrados na disciplina. Cabe lembrar que a utilização do pacote não isenta a necessidade de o estudante trabalhar com as referências bibliográficas indicadas pelo professor, entretanto pode contribuir como um facilitador na seleção dos trabalhos e exercícios solicitados pelo orientador.

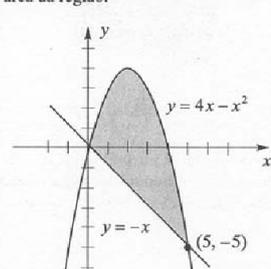


Laboratório Virtual de Cálculo Aplicado

Exercs. 1-4: Estabeleça uma integral dupla iterada para achar a área da região.

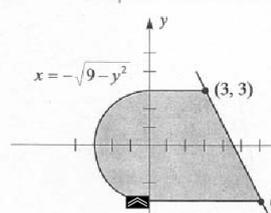
Informações Sair  
Página 46 de 85

1



$y = 4x - x^2$   
 $y = -x$   
(5, -5)

3



$x = -\sqrt{9 - y^2}$   
(3, 3)

12° Lista

Lista 12 - página 2

Barra de Imagens

10° Lista 11° Lista 11° Lista 11° Lista 12° Lista 12° Lista 12° Lista 12° Lista 13° Lista

Figura 3 – Parte da 12ª lista de exercícios.

A figura 4 a seguir ilustra a 15ª lista de exercícios (a esquerda) e sua continuação (a direita).

Laboratório Virtual de Cálculo Aplicado

Exercs. 39-40: Calcule a integral, transformando para coordenadas esféricas.

Informações Sair  
Página 57 de 85

39  $\int_{-2}^2 \int_{-\sqrt{4-x^2}}^{\sqrt{4-x^2}} \int_{\sqrt{x^2+y^2}}^{\sqrt{4-x^2-y^2}} (x^2 + y^2 + z^2) dz dy dx$

41 A relação entre coordenadas esféricas e retangulares é importante no planejamento de juntas de braços de robôs. A figura abaixo ilustra o movimento causado pelas três juntas: uma junta em dobradiça faz o braço girar de um ângulo  $\theta$  em torno do eixo  $z$ , no plano  $xy$  uma junta deslizante estende e contrai o comprimento  $L$  do braço, e outra junta move o braço para cima e para baixo de um ângulo  $\phi$  (em coordenadas esféricas).

(a) Se as juntas estão ajustadas em  $\theta = 120^\circ$ ,  $\phi = 135^\circ$  e  $L = 12$  pol, ache as coordenadas retangulares da junta  $P$  na mão do braço.

(b) Descreva as variações de  $\theta$ ,  $\phi$  e  $L$  necessárias para apanhar um objeto que está no ponto  $(-8, -8, 8)$  (coordenadas retangulares).

Lista de Exercícios número 15

15° Lista

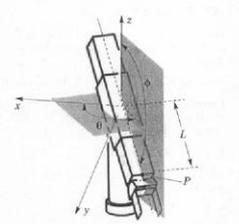
Lista 15 - página 3

Barra de Imagens

12° Lista 13° Lista 14° Lista 14° Lista 14° Lista 15° Lista 15° Lista 15° Lista 15° Lista 16° Lista

Laboratório Virtual de Cálculo Aplicado

Informações Sair  
Página 58 de 85



Lista de Exercícios número 15

15° Lista

Lista 15 - página 4

Barra de Imagens

12° Lista 13° Lista 14° Lista 14° Lista 14° Lista 15° Lista 15° Lista 15° Lista 15° Lista 16° Lista

Figura 4 – 15ª Lista de exercícios de cálculo aplicado.

## 2.2 Página da rede

O software pode ser encontrado no site do curso de Engenharia da Computação (<http://engcomp.up.edu.br/>) da Universidade Positivo. A consulta é de caráter acadêmico, e a ferramenta vem sendo utilizada para aprofundamentos dos conteúdos trabalhados em sala de aula na disciplina de Cálculo Aplicado.

### 2.3 Terminal de consulta

Espera-se com o desenvolvimento do trabalho proposto, uma ferramenta de apoio aos estudantes presenciais em um curso de Cálculo Aplicado, bem como, servir de material referencial aos estudantes que não possam frequentar uma turma regularmente.

Como consequência, propomos a construção de um Terminal de Consulta Interativo, como ilustra a Figura 5 a seguir, proporcionando a possíveis usuários o acesso ao material didático constante no programa. Desta forma, nascerá um trabalho interdisciplinar do curso de Engenharia da Computação com o curso de Desenho Industrial (que ficará responsável pelo acabamento final do terminal interativo).



Figura 5 – Exemplo de terminal interativo (fonte: <http://www.scancoollan.com/?urlpagina=produtos.php> acessado em 19/03/2008).

Este terminal tem o propósito de ficar a disposição de usuários em geral, sendo alocado em locais específicos nos blocos da Universidade Positivo.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho foi de ordem complementar, ou seja, extracurricular sem pontuação na média dos estudantes. Este fato pode não ter contribuído para o maior comprometimento por parte de algumas equipes que entregaram o projeto. Todavia, a sugestão é ponderar nota ao trabalho e acolher melhores resultados.



Notadamente foi percebido um engajamento dos estudantes quanto à forma de modelar a estrutura de dados para melhor adaptá-la ao problema proposto;

Durante todo o ano letivo, muitos estudantes se mostravam mais motivados no ensino e aprendizagem de novos conteúdos.

A utilização do pacote não isenta a necessidade de o estudante trabalhar com as referências bibliográficas indicadas pelo professor, contudo pode contribuir como um facilitador na seleção dos trabalhos e exercícios solicitados pelo orientador.

O trabalho contribuiu para o embasamento teórico (pesquisa dos tópicos selecionados pelo orientador) quando realizado em conjunto com a aplicação tecnológica (desenvolvimento do software) e com o desenvolvimento físico (futuro software embarcado).

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, G. F.; AGUIAR, B. C. X. C.; WILHELM, V. E. Obtenção de Índices de Eficiência para a Metodologia *Data Envelopment Analysis* Utilizando a Planilha Eletrônica Microsoft Excel. **Revista da Vinci**, Curitiba, v.3, n.1, p. 157-169, 2006.

DROZDEK, A. *Estrutura de Dados e Algoritmos em C++*. São Paulo: Thomson Learning Ltda, 1998.

EVARISTO, J. **Aprendendo a programar**: Programação em linguagem C. Rio de Janeiro: Book Express, 2001.

LAFORE, R. *Aprenda em 24 horas Estrutura de Dados e Algoritmos*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

SANTOS, A. R.; BIANCHINI, W. **Citação de documento eletrônico**. Disponível em: <<http://www.dmm.im.ufrj.br/projeto/calculo1/sumario.html>> Acesso em: 15 de maio de 2006.

TANNENBAUM, A. M. **Estruturas de Dados usando C**. São Paulo: Makron Books, 1995.

THOMAS, G. B. **Citação de documento eletrônico**. Disponível em: <[http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/thomas\\_br/](http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/thomas_br/)> Acesso em: 21 de agosto de 2006.



## **PLANNING OF A TERMINAL OF CONSULTATION FOR STUDENTS OF APPLIED CALCULUS IN POSITIVO UNIVERSITY**

***Abstract:** The development of educational academics softwares in graduation courses became motivacional object. This text illustrates the planning process and construction of a terminal of consultation for disciplines of Applied calculus. The work is the result of a Project of Iniciação Científica (PIC) developed by a student of the Computer Engineering course in the Positivo University in Curitiba in the state of the Paraná. It was developed at a first moment, a tutorial software animate in flash, making the applicative, one netbook (virtual book), with concepts, definitions, lists of exercises, answers and bibliographical referencial for support of Calculus discipline. At a new moment, tutorial software was lodged in the server of the University, being able to be access by the page of the Computer Engineering course. The future work (new PIC) is the construction of an embarked computer (terminal of consultation), that it goes to lodge software, and it has as objective, to assist students new in the agreement of discipline and serving as a tool of assist for Calculus courses.*

**Key-words:** *Tutorial Software, Applied Calculus, Terminal of Consultation*