

## UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE CÁLCULO NUMÉRICO NA UFSC

Nelcy D. de Araújo\*  
Júlio Felipe Szeremeta\*\*

ARAÚJO, Nelcy D. de; SZEREMETA, Júlio Felipe. Uma experiência no ensino de cálculo numérico na UFSC. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 4(2): 138-139, 2.º sem. 1985.

Com a utilização de calculadoras programáveis e microcomputadores, torna-se necessária a adequação do plano de ensino de Cálculo Numérico para a formação dos futuros engenheiros. Algumas alterações na metodologia de ensino desta disciplina são sugeridas e feitas algumas recomendações quanto à utilização de calculadoras programáveis.

Matemática Computacional. Ensino auxiliado por computador.

ARAÚJO, Nelcy D. de; SZEREMETA, Júlio Felipe. An experience on teaching numerical calculus in UFSC. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 4(2): 138-139, 2nd. sem. 1985.

With the increasing utilization of programmable calculators and microcomputers, it is necessary an adequation of teaching plans for numerical calculus instruction at the undergraduate level in engineering schools. Some alterations on the methodology of teaching these subject are suggested and some recommendations made for the utilization of programmable calculators.

Computational Mathematics. Computer aided instruction.

### 1 INTRODUÇÃO

Toda a sociedade brasileira e a Universidade, como reflexo, tem sentido a necessidade de um direcionamento em suas atividades de ensino e pesquisa, face às modificações do mercado de trabalho. É do conhecimento de todos a grande valorização que tem sido dada aos profissionais formados na área de matemática computacional e com isso há a necessidade de que os futuros engenheiros tenham uma formação atualizada nesta área. Por outro lado, devido à rápida expansão na utilização dos microcomputadores, torna-se urgente a adoção de novos métodos pedagógicos no ensino da matemática computacional que permitam levar aos estudantes as notáveis facilidades que os mesmos proporcionam.

### 2 MUDANÇAS NA METODOLOGIA DE ENSINO

Analisando a metodologia de ensino da disciplina Cálculo Numérico em Computadores constatou-se que algumas alterações deveriam ser efetuadas no procedimento atual para minimizar as deficiên-

cias, tornando o ensino mais eficiente e atrativo. As principais deficiências foram encontradas no programa da disciplina, na técnica de ensino, na utilização da linguagem de programação, bem como na bibliografia.

a) Quanto ao programa da disciplina

O programa de Cálculo Numérico adotado, que segue os moldes tradicionais de outras Universidades brasileiras, contém um número muito grande de métodos para a resolução de cada um dos problemas, dificultando por isso, a elaboração e uso de algoritmos pelos alunos, bem como uma análise mais aprofundada das características destes métodos. Propomos a alteração do programa no sentido de reduzir a quantidade de métodos para a solução de um mesmo problema e a inclusão de alguns métodos que solucionem outros tipos de problemas. Devido à maior disponibilidade de tempo resultante desta alteração, o aluno poderá se aprimorar mais na programação e análise detalhada dos métodos abordados.

b) Quanto à utilização de computador

A utilização de um computador central de grande porte para o processamento dos programas, causa dificuldades ao aluno, em função da pouca agilidade no uso de cartões, reduzido número de terminais e falta de contato do usuário com a máquina. Propomos a criação de um laboratório de microcomputadores para o processamento pelo aluno dos programas de Cálculo Numérico, colocando-o desta

forma em contato direto com a máquina. Este contato vem a ser mais um fator de motivação para o aprendizado tanto da matemática computacional quanto do uso dos microcomputadores.

c) Quanto à técnica de ensino

A técnica de aulas expositivas torna o ensino de Cálculo Numérico pouco atrativo, por não exigir a participação direta do aluno na elaboração e experimento dos programas. Com a criação de um laboratório de Cálculo Numérico torna-se viável uma mudança na técnica de ensino no sentido de utilizar aulas teóricas expositivas para a apresentação dos métodos e suas características (convergência, aplicabilidade, eficiência, etc.). Para o teste e uso dos programas elaborados, aulas práticas em laboratório de microcomputadores, sem descartar a utilização de um computador de grande porte. O número de aulas teóricas e práticas é fixado no plano de ensino da disciplina, preferencialmente na proporção de duas para uma.

d) Quanto à linguagem

O FORTRAN IV com compilador WATFIV (linguagem por nós utilizada) apesar de ser uma linguagem poderosa para trabalhos técnicos avançados, não facilita ao aluno principiante o uso de calculadoras programáveis, mini e microcomputadores para a resolução de problemas de Cálculo Numérico. Considerando que o estímulo à utilização destes instrumentos é um meio eficiente de uso e divulgação das técnicas numéricas de resolução de problemas, é necessária a adoção de uma linguagem para microcomputador (como o BASIC, por exemplo) para programação, além da linguagem FORTRAN. Para a viabilização desta proposta é preciso que a disciplina de Cálculo Numérico tenha como pré-requisito, além de matemática e programação FORTRAN, uma disciplina com uma linguagem para utilização de microcomputadores.

e) Quanto à bibliografia

A bibliografia disponível (principalmente em português) na área de Cálculo Numérico na biblioteca da UFSC, apesar de diversificada em número de autores é muito reduzida em número de volumes, para atender à demanda. Para minimizar este problema, o grupo de Cálculo Numérico lançou através da Editora da UFSC uma série didática intitulada "Cálculo Numérico em Computadores" que abrange uma introdução às linguagens de programação L e WATFIV, bem como todos os métodos constantes do atual programa de Cálculo Numérico da UFSC. Esta série foi dividida em fascículos, cuja aquisição pelo aluno se torna acessível, uma vez que a publicação é subsidiada.

f) Quanto à biblioteca de programas

Em função de dispor de pouco tempo em sala de aula e de currículos que sobrecarregam os alunos com muitas disciplinas por período, estes dedicam menos tempo que o desejável para as atividades extra-classe. Neste grupo se enquadram a elaboração e análise de programas dos métodos estudados. Com o objetivo de mostrar ao aluno a versatilidade da utilização do computador e a rapidez de execução, será criada uma biblioteca dos programas dos métodos apresentados, bem como da disciplina, que tenham vantagens em problemas ou situações específicas. Estes programas apresentam instruções para sua utilização, ficando gravados em disquetes à disposição dos alunos. Esta biblioteca será utilizada pelo professor e pelos alunos durante as aulas práticas. Como exemplo de tais programas podemos citar uma rotina completa para a determinação de raízes de um polinômio de grau menor do que cinco por meio de expressões radicais, na rotina para discussão e resolução de sistemas de equações lineares  $m \times n$ , etc.

### 3 CONCLUSÕES

Com os recursos já existentes no CEC, que são: os situados no laboratório de Sistemas de Informação do Departamento, constando de um microcomputador COBRA-305 com duas unidades de disquete e um microcomputador MAXXI-POLIMAX com duas unidades de disquete; e cinco terminais de vídeo ligados ao computador central IBM 4341, foi possível apenas testar a aplicação da metodologia proposta. É necessário daqui em diante, captar recursos para criar um laboratório próprio de Cálculo Numérico, com quantidade suficiente de equipamentos e espaço físico, de modo a estender a aplicação da nova metodologia de ensino a todos os alunos de Engenharia, Física e Matemática

### 4 RECOMENDAÇÕES

Além das sugestões já descritas nos itens anteriores, considera-se de grande importância que os professores de Cálculo Numérico tenham a preocupação de desenvolver nos alunos um espírito mais crítico quanto da utilização de programas em calculadoras programáveis. O que está ocorrendo atualmente é que programas de todas as espécies são divulgados através de manuais e revistas, cuja aplicação pura e simples, é um risco, visto que a análise dos resultados pode ser desastrosa. Esta mesma recomendação vale também para professores de outras disciplinas dos cursos de Engenharia, onde o estudante utilize calculadoras programáveis.

\* Licenciatura em Matemática e Msc Eng. Professora do Departamento de Ciências Estatísticas e da Computação da UFSC.

\*\* Mestre em Matemática. Professor do Departamento de Ciências Estatísticas e de Computação da UFSC.