

# ASPECTOS DE ENSINO DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO COM MATHCAD<sup>1</sup>

Lais do Nascimento Salvador<sup>2</sup> Douglas Almendro<sup>3</sup> Shirley Ferreira Signorelli<sup>4</sup>

**Resumo** — O conteúdo da disciplina de Algoritmos e Programação é de suma importância para a formação de alunos na área de Ciência da Computação. Daí surge a necessidade de se repensar em formas de ensino desta disciplina a fim de facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Neste trabalho é apresentada uma experiência baseada no uso do software Mathcad no ensino de algoritmos e também são discutidos caminhos e questões com o objetivo de minimizar alguns problemas detectados nesta prática docente.

**Palavras-chave** — algoritmos, ensino de programação

## INTRODUÇÃO

Muitos dos alunos ingressantes no primeiro semestre do curso de Bacharelado em Ciência da Computação encontram dificuldades em disciplinas da área de Matemática e na área de Construção de Algoritmos. Algumas destas são comuns a estes dois campos de conhecimento e estão relacionadas principalmente à compreensão de abordagens abstratas e ao desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo.

Durante o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Algoritmos e Programação, são detectados alguns problemas didático-pedagógicos, um dos principais relaciona-se ao ambiente computacional. O uso de ferramentas de programação sofisticadas logo no início desta primeira disciplina de programação leva os alunos a se concentrarem em aspectos específicos de implementação e desviarem a atenção de questões fundamentais relacionadas ao aprendizado de algoritmos.

O objetivo principal deste trabalho é encontrar métodos de ensino de algoritmos que minimizem estes e outros problemas detectados. Como primeira tentativa foi adotado o software Mathcad nas aulas da disciplina de Algoritmos e Programação já que ele oferece um ambiente interativo e interpretado para a construção de algoritmos. Além disso, este software apresenta alta conformidade com a notação matemática formal. Através desta experiência, pretende-se analisar o seu uso no ensino de algoritmos e as conseqüências desta aplicação no processo ensino-aprendizagem.

Desta forma, um ponto chave deste trabalho é o uso de uma ferramenta de programação de alto nível num primeiro momento na disciplina de algoritmos. A justificativa para o uso de uma ferramenta de programação com tal particularidade reside na tentativa de adiar alguns detalhes específicos de programação, que não são relevantes na implementação de algoritmos ministrados neste curso introdutório.

Este trabalho teve como base a experiência didático-pedagógica desenvolvida na disciplina de Algoritmos e Programação ministradas no período matutino no primeiro e segundo semestres de 2002 na Faculdade SENAC de Ciências Exatas e Tecnologia.

O documento aqui apresentado é organizado da seguinte forma: primeiramente é relatado um breve histórico do uso do software Mathcad na instituição, depois é descrita a experiência da aplicação desta ferramenta na disciplina de Algoritmos e Programação seguida por uma análise dos resultados de pesquisas realizadas junto aos alunos; na última seção são apresentadas as conclusões e levantadas algumas questões.

## HISTÓRICO DO USO DO MATHCAD

Com base na prática docente são observadas dificuldades, por parte dos alunos, em assimilar o conteúdo da disciplina de Algoritmos e Programação. Estas questões tornaram-se preocupantes quando foi observado que não somente os alunos em curso (isto é, que estão cursando a disciplina), mas também alunos que já foram aprovados na mesma, não conseguiam aplicar seus conhecimentos em outras disciplinas como, por exemplo, em Cálculo Numérico e Cálculo Diferencial e Integral.

Para tentar diminuir a dificuldade demonstrada por estes alunos, algumas disciplinas adotaram o software Mathcad como instrumento de desenvolvimento de atividades e projetos. As atividades se iniciaram nas disciplinas de Álgebra Linear (oferecida no segundo período do curso) e Cálculo Numérico (oferecida no quinto período do curso). Na primeira o trabalho se deu muito bem, devido à proximidade da linguagem utilizada pelo software com a usual. Já na segunda, apesar dos problemas diminuírem, o resultado ainda não foi o esperado, houve muita resistência

<sup>1</sup> Mathcad é uma marca registrada da MathSoft Engineering & Education, Inc.

<sup>2</sup> Lais do Nascimento Salvador Faculdades SENAC de Ciências Exatas e Tecnologia Rua Galvão Bueno – 430 – CEP 01506-000 – São Paulo – SP lais.nsalvador@sp.senac.br

<sup>3</sup> Douglas Almendro Faculdades SENAC de Ciências Exatas e Tecnologia Rua Galvão Bueno – 430 – CEP 01506-000 – São Paulo – SP douglas.almendro@sp.senac.br

<sup>4</sup> Shirley Ferreira Signorelli Faculdades SENAC de Ciências Exatas e Tecnologia Rua Galvão Bueno – 430 – CEP 01506-000 – São Paulo – SP shirley.ferreira@sp.senac.br

por parte dos alunos já “viciados” em algumas dificuldades desnecessárias, como declaração de variáveis e, se envolvendo nestes detalhes, não percebiam que a questão fundamental relacionava-se à elaboração de algoritmos e não em traduzi-los para a linguagem de programação do Mathcad.

No segundo semestre de 2001, foi desenvolvido um projeto interdisciplinar com os alunos das disciplinas de Cálculo Integral e Diferencial I e Geometria Analítica que envolvia alguns aspectos de algoritmos. Em função de um bom resultado nesta experiência, foi decidido usar este software na disciplina de Algoritmo e Programação no primeiro semestre de 2002 com os seguintes objetivos:

- Auxiliar o aluno na tarefa de construção de algoritmos;
- Mostrar caminhos para a implementação de uma abordagem multidisciplinar no ensino de algoritmos num primeiro momento e de uma abordagem interdisciplinar num segundo momento;
- Avaliar o uso do software Mathcad no ensino de algoritmos;
- Avaliar o aprendizado de uma linguagem de programação estruturada com base numa experiência anterior em Mathcad.

No segundo semestre de 2002 estas atividades se repetiram com algumas alterações descritas na seção a seguir. Além da disciplina Algoritmos e Programação, o software continua sendo adotado por várias outras disciplinas do curso.

## **RELATO DA EXPERIÊNCIA**

Algoritmos e Programação é uma disciplina oferecida no primeiro período do curso de Ciência da Computação cujo objetivo é ensinar os alunos a construir algoritmos e a colocá-los em prática na forma de programas de computadores.

Nesta disciplina, usualmente é ensinada uma linguagem para descrição de algoritmos como: Pseudocódigo, Português Estruturado, Fluxograma ou diagrama N-S. Numa segunda fase é utilizada uma linguagem de programação estruturada como C, C++ ou Pascal para a codificação do algoritmo. Em alguns casos, estas duas fases ocorrem simultaneamente.

Nesta experiência é utilizado o Mathcad para o ensino de aspectos básicos de programação: construção de funções, uso de estruturas de condição e repetição. Este software é voltado para soluções matemáticas e, por outro lado, apresenta uma própria linguagem de programação. Além disso, ele oferece um ambiente de programação de alto nível e fácil uso. Outro ponto interessante é que ele faz uso da linguagem matemática, que foi usada pelos alunos desde o ensino fundamental e assim espera-se quebrar uma barreira inicial na aprendizagem de algoritmos que é uso de uma linguagem extremamente técnica e longe da realidade dos

alunos. Espera-se que ao usar uma ferramenta de programação de alto nível, o foco da atividade seja o problema e a construção de algoritmos, desviando a atenção dos detalhes de programação.

Num segundo momento passa-se a usar uma linguagem de programação, no caso específico a linguagem C++. Nesta fase é mostrado como converter uma função em Mathcad numa função em C++. Ao se ensinar C++ o docente estabelece uma outra ordem na exposição dos conteúdos onde o primeiro tópico a ser apresentado é a construção de funções (conceito avançado no curso tradicional de Algoritmos e Programação). Seguindo este roteiro o primeiro curso de programação já enfoca a construção de software modular.

Em resumo, esta experiência consiste em desenvolver atividades em um ambiente de programação mais próximo do aluno, livre de detalhes específicos de programação e adequado a um primeiro contato com funções, seqüência de comandos, estruturas de condição e de repetição. De tal forma que os alunos sejam motivados a descobrirem por si próprios estas estruturas desconhecidas por eles até então. Após este primeiro contato, passamos a utilizar uma linguagem estruturada, no caso, a linguagem C++.

Este método foi aplicado nos dois semestres de 2002. Ao final do primeiro semestre de 2002 na disciplina destacam-se alguns aspectos positivos e outros negativos que são listados a seguir:

### **Pontos Positivos do uso do Mathcad no ensino de programação:**

- Rapidez na implementação e teste do algoritmo;
- Interface homem-máquina mais amigável;
- Detalhes específicos de aspectos de programação são adiados num primeiro momento;
- Similaridade com a linguagem matemática;
- Abordagem multidisciplinar: Algoritmos e Matemática.

### **Dificuldades encontradas inicialmente no uso de Mathcad no ensino de programação:**

- Dificuldades no uso do software por parte dos alunos num primeiro momento;
- Falta de experiência dos professores com manejo do software;
- Excessiva facilidade talvez dificulte no aprendizado de uma linguagem de programação “real” por parte dos alunos;
- Instabilidade do software, que costuma apresentar problemas com uma certa freqüência.
- Assim, para o segundo semestre de 2002 foram tomadas algumas medidas, como:
- Conhecimento aprimorado do uso do software por parte dos professores;

- Aula introdutória ao software onde são desenvolvidas atividades que ainda não estão diretamente relacionadas a aspectos de programação;
- Troca da versão do Mathcad por uma mais estável.

A linha mestre deste trabalho baseia-se na seguinte diretriz: os conteúdos abordados nas aulas práticas são superiores aos ministrados na aula teórica, assim pretende-se estimular o aluno a buscar soluções, conhecimento e desenvolver a sua própria autonomia.

## ANÁLISE DA PESQUISA REALIZADA JUNTO AOS ALUNOS

Foi feita uma pesquisa junto aos alunos da disciplina de Algoritmo e Programação do primeiro e segundo semestre de 2002 no período matutino.

Com base nesta pesquisa, alguns resultados já começam a se evidenciar, levantando alguns pontos que serão discutidos a seguir. Alunos que já tiveram contato com programação anteriormente (seja porque reprovou a disciplina ou porque fez colegial técnico em informática) têm mais dificuldades em trabalhar com o Mathcad do que com uma linguagem estruturada. A maioria destes alunos não se adapta ao software e acham que o problema está no programa e não percebem suas falhas na disciplina. Muitas vezes, eles acreditam que saibam programar, enquanto os professores afirmam o contrário. Por outro lado, alunos que nunca tiveram contato com programação anteriormente assimilam com mais facilidade e rapidez do que aqueles que aprenderam a programar com o método tradicional.

Ao se comparar os dados da pesquisa respondida pelos alunos do primeiro e segundo semestre observou-se uma maior aceitação na segunda edição da disciplina. Isto deve-se ao fato dos docentes estarem mais familiarizados com o software e de já possuírem uma experiência acumulada na primeira edição da disciplina. Outra questão relevante é que na segunda edição o software encontrava-se mais estável, causando uma melhor impressão por parte dos alunos. Mesmo assim, observa-se ainda algumas falhas que devem ser retificadas numa próxima edição do curso:

- Necessidade de material didático adequado;
- Necessidade de contextualizar as atividades com Mathcad à realidade dos alunos.

Em conversas informais com os alunos de turmas de disciplinas que não envolvem programação (como Cálculo, Álgebra Linear, entre outras) a reação dos alunos tem sido excelente, mas ainda não foi feito um levantamento formal destes dados.

Com relação à aceitação do uso do software em disciplinas mais avançadas que utilizam algoritmos, há uma expectativa do resultado, já que os alunos que passaram por esta experiência inicial ainda não as alcançaram. Por exemplo, Cálculo Numérico é uma das disciplinas onde o professor relata muita dificuldade por parte dos alunos e

aonde houve rejeição ao software. Mas isto se deu em turmas que nunca haviam tido contato anterior com ele e, como também não haviam atingido maturidade matemática e “computacional” esperada, é compreensível tal atitude. A expectativa agora é o resultado da disciplina quando esta for cursada por estudantes que já trabalharam com o Mathcad na disciplina de Algoritmos e Programação.

## CONCLUSÃO

O professor preocupado com a aprendizagem de seus alunos deve estar sempre empenhado em utilizar procedimentos que se mostrem eficientes nesse propósito. Tais procedimentos vão além das classificações teóricas, importando apenas que se mostrem facilitadoras da integração entre o conteúdo em estudo e as experiências e conhecimentos prévios dos alunos.

Adotando uma atitude dialética o professor poderá ser muito dinâmico e transformador por intermédio de suas aulas expositivas. A questão não está em se rotular essa técnica como tradicional e rejeitá-la como meio de ensino. Ocorre que professores mediadores mostram-se capazes de levar seus alunos a reelaborar ou produzir conhecimentos por meio de suas aulas práticas.

Numa perspectiva crítica, a aula prática com o Mathcad pode se transformar numa técnica que estimula a atividade e a iniciativa dos alunos sem prescindir da iniciativa do professor; favorece o diálogo entre professor e aluno, e dos alunos entre si, sem cair numa prática permissiva; e considera os interesses e experiências dos alunos sem desviar-se da sistematização lógica dos conteúdos previstos no programa de ensino.

Com esta nova abordagem houve a necessidade de se repensar o curso de Algoritmos e Programação, não somente com relação à ordem de exposição de conteúdo, como também à metodologia usada nas aulas teóricas e nas aulas práticas. Como o ambiente de programação Mathcad aborda conteúdos que extrapolam a ementa tradicional de um curso de Algoritmos e Programação, houve a necessidade de se aprofundar no binômio teoria-prática, na tentativa de modificar a conduta pedagógica tradicional da teoria para prática e invertê-la para da prática para teoria.

Esta experiência ainda está em andamento e pretende-se futuramente responder às seguintes questões:

Como o Mathcad pode ser usado em disciplinas de modo a facilitar um ensino significativo de matemática e programação?

Como o professor, com o auxílio do Mathcad, pode ajudar o aluno a construir com significado seu conhecimento?

## **BIBLIOGRAFIA**

Abreu, M. C. & Massetto, M. "O professor universitário em aula prática e princípios teóricos". São Paulo, *Cortez*, 1980.

Cunha, M.I. "O bom professor e sua prática". Campinas, *Papirus*, 1989.

Fazenda, I. & André, M. "O redimensionamento da didática a partir de uma prática de ensino interdisciplinar – Um estudo dos professores de didática de ensino". São Paulo, *PUC-SP*, 1989.

Peromm Netto, S. "Tecnologia da educação e comunicação em massa." São Paulo, *Pioneira*, 1976.

Souza, C. P "Estudo sobre o significado de rendimento escolar." *Tese de Doutorado*. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica, 1990.