

# **CURSOS DE CÁLCULO: UMA PROPOSTA ALTERNATIVA**

Regina Helena de Oliveira Lino Franchi\*

## **RESUMO**

Este trabalho discute aspectos ligados ao ensino de Cálculo Diferencial e Integral. Analisa as falhas dos cursos ministrados de forma tradicional e propõe alternativas de trabalho visando preparar o indivíduo para atuação na realidade atual.

## **INTRODUÇÃO**

As mudanças que ocorrem a cada dia no mundo têm provocado discussões a respeito de como devem ser os cursos para habilitar o futuro profissional a atuar nesse mundo em constante desenvolvimento.

O desenvolvimento científico e tecnológico acontece de forma tão rápida que torna-se praticamente impossível suprir o estudante com todas as informações que necessitará para atuação na vida profissional. Espera-se que os profissionais do século XXI estejam habilitados a enfrentar situações novas e encontrar soluções.

Dessa forma, ao mesmo tempo que deseja-se que a escola ponha o estudante em contato com novas tecnologias, valoriza-se cada vez mais a formação conceitual básica, pois esta dará a fundamentação necessária para ir adiante daquilo que a escola pode transmitir, criando, inovando, construindo.

Nesse contexto, percebe-se a importância da disciplina Cálculo Diferencial e Integral nos cursos em que se insere. Cabe ao Cálculo dar o embasamento teórico necessário aos diversos cursos, sendo ainda linguagem para representação de fenômenos da realidade e ferramenta para resolução de problemas.

Mas, o trabalho nos cursos de Cálculo nem sempre resulta em sucesso. Nem sempre os alunos conseguem compreender os conceitos envolvidos e nem os professores conseguem fazer com que o Cálculo cumpra seu papel como disciplina básica.

---

\* Professora da UNIMEP - Piracicaba - SP e da FATEC - Americana SP

A busca das causas desse fracasso nos leva a uma reflexão sobre as aulas de Cálculo: como esta disciplina tem sido trabalhada, os problemas que os alunos enfrentam com o seu estudo, a adequação das aulas ao momento atual.

## O ENSINO DE CÁLCULO EM SALA DE AULA

Não se pode afirmar que não há trabalhos inovadores em relação ao ensino de Cálculo, mas porcentualmente essas iniciativas representam muito pouco, infelizmente.

De modo geral, as aulas são expositivas. O centro do processo ensino-aprendizagem está no professor, que deve transmitir os conhecimentos matemáticos ao aluno. Os conteúdos são apresentados prontos, de forma inquestionável e pouco têm a ver com situações da realidade. São apresentadas definições, enunciados teoremas que a seguir são demonstrados. Seguem técnicas de cálculo e exercícios.

A grande quantidade de matéria a ser exposta, faz com que a aula siga em ritmo acelerado, havendo pouco espaço para o aluno pensar. Este tem uma postura passiva em relação à aula. Espera participar apenas fazendo perguntas sobre alguma explicação não compreendida ou resolvendo exercícios.

A aula na maioria das vezes não é suficiente para que o aluno aprenda, havendo necessidade de grande esforço e dedicação fora da sala de aula. Para esse estudo extra-classe ele se utiliza das listas de exercício fornecidas pelo professor e dos livros didáticos.

Os livros apresentam os conteúdos da mesma forma que o professor apresenta em aula, conservando a mesma estrutura desde as primeiras publicações. As listas de exercício geralmente exigem do aluno apenas a repetição de técnicas apresentadas, de acordo com exercícios resolvidos como exemplo.

Com esse tipo de estudo o aluno dificilmente consegue conhecer e compreender o Cálculo.

O processo de aquisição do conhecimento matemático (assim com o conhecimento humano de maneira geral) tem várias etapas. Somente percorrendo essas etapas o aluno conhece: iniciando pelo aspecto afetivo (onde ele deve sentir a matemática presente e ter dela uma compreensão prévia), passando pela interpretação e busca de significado, pela compreensão e chegando até a comunicação (que é a manifestação da compreensão).

Iniciando a apresentação de um conteúdo pelo enunciado de um teorema, omitem-se etapas intermediárias do processo descrito acima. Enunciar um teorema é manifestar a compreensão que se tem daquilo que ele fala. Antes disso, o conhecer exige sentir a partir da vivência, exige manipular o sentido, buscando a compreensão

## UM TRABALHO DIVERSIFICADO APOIADO NA MODELAGEM

Uma proposta de solução para os problemas descritos deve ser concebida de forma a relacionar os conceitos de Cálculo com situações da realidade. Conceitos contextualizados são melhores percebidos e interpretados.

Deve centrar o processo ensino-aprendizagem no aluno, propiciando a ele percorrer as etapas do processo de construção do conhecimento e a compreensão dos conceitos.

Deve também desenvolver habilidades que permitam a atuação crítica do indivíduo na realidade, ou seja, as atividades de sala de aula devem colocar o aluno diante de problemas a serem resolvidos, onde ele próprio deve procurar recursos e criar estratégias de solução.

Isso pode ser conseguido através de um trabalho centrado na Modelagem Matemática, entendida aqui como o processo de construção de um modelo abstrato para descrever algum fenômeno. Partir de uma situação real, identificar as variáveis envolvidas, selecionar as significativas, equacionar o problema, buscar recursos para resolvê-lo, confrontar a solução obtida com a realidade e fazer as modificações necessárias é o que chamamos de construir um modelo. A partir das necessidades do modelo, os conteúdos de Cálculo podem ser introduzidos. A matemática pode ser usada como linguagem para representar a situação e como ferramenta na busca da solução.

No trabalho com modelagem, professor e aluno devem adotar uma postura de quem faz ciência, ou seja, mesmo não tendo respostas prontas, saber procurar soluções que podem envolver outras esferas além da sala de aula.

Embora a idéia central seja a utilização da matemática, por se tratar de problemas da realidade é muito provável que outras disciplinas tenham que ser envolvidas. Se houver possibilidade de trabalho conjunto com outros professores, isso deve ser realizado. Caso contrário, pesquisas teóricas devem ser feitas para familiaridade com o assunto a ser trabalhado.

O tratamento de dados experimentais requer também a introdução de métodos numéricos, de modo que seria muito interessante um trabalho integrado com Cálculo Numérico e igualmente interessante a utilização do computador. Os métodos numéricos seriam apresentados discutindo suas características principais, utilização (justificada pelo modelo) e vantagens. Após a escolha do método mais adequado, este seria aplicado, podendo para isso até recorrer a softwares aplicativos.

Por outro lado, pode-se também utilizar o computador e as calculadoras para introduzir conceitos e explorar características básicas de determinados temas. Por exemplo: a representação gráfica dos dados coletados experimentalmente ou as características do fenômeno em estudo podem indicar ser adequada a sua representação por uma função exponencial. Esse conceito pode ser sistematizado e suas características exploradas através de uma calculadora gráfica ou de um

aplicativo simples (“Derive”, por exemplo). Com essas mesmas ferramentas pode-se, a partir da exponencial, trabalhar com os conceitos de limites e assíntotas.

## A APLICAÇÃO EM CURSOS REGULARES

O trabalho com situações da realidade é estruturado durante sua realização, não sendo possível prever com exatidão o que vai acontecer. Mas apesar disso, quando se trabalha em cursos regulares, é necessário garantir que o programa seja cumprido dentro do prazo estabelecido.

Para garantir o aparecimento dos conteúdos do programa da disciplina, deve haver um certo cuidado na escolha do tema a ser trabalhado. Para um curso de Cálculo, procura-se situações onde aparecem variações de quantidades.

Como o trabalho envolve muitas atividades e assuntos, o tempo deve ser aproveitado da melhor forma possível. Deve-se portanto evitar utilizar um número exagerado de aulas para técnicas operatórias. É muito mais importante o trabalho com a parte conceitual, uma vez que apenas conceitos bem compreendidos podem ser aplicados e a parte operacional pode ser executado com eficiência por calculadoras e computadores.

A avaliação do desempenho dos alunos pode ser feita valorizando o trabalho desenvolvido e não apenas os conteúdos teóricos assimilados. Se analisarmos os objetivos do curso de Cálculo, vemos a necessidade de desenvolver atitudes e habilidades que apenas estudos teóricos não conseguiriam desenvolver. Daí a importância de se trazer para sala de aula problemas práticos e valorizar a participação dos alunos nesses trabalhos.

Uma descrição da forma de trabalhar com Modelagem em cursos regulares bem como exemplos de atividades desenvolvidas em sala de aula, podem ser encontrados em Franchi (1993).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É quase consenso a ineficiência dos cursos tradicionais de Cálculo apoiados essencialmente em aulas expositivas de giz e lousa, de modo que temos muito a ganhar tentando desenvolver trabalhos alternativos.

É um pouco difícil para professores que ensinam há bastante tempo, reformular suas aulas mudando abordagens tradicionais de determinados assuntos. Mas é preciso pensar que os avanços da ciência e a facilidade em utilizar recursos diversos tornam obsoletos determinados procedimentos. Não é mais possível ignorar o impacto da tecnologia e a sua influência nas salas de aula.

Não temos receitas milagrosas e nem podemos afirmar que não

enfrentamos problemas ao buscar inovar. Os resultados algumas vezes não são tão bons como gostaríamos pois, cada classe é uma classe e a maneira como as pessoas reagem diante das propostas varia muito.

Temos apenas a certeza que pequenas mudanças podem ser passos decisivos na direção de um trabalho mais produtivo e eficiente.

## BIBLIOGRAFIA

- BASSANEZI, R.C.; BIEMBENGUT, M.S.(1990) Modelagem Matemática: uma velha forma de pesquisa - um novo método de ensino. In: I CIBEM - SAEM, "Thales". Sevilla.
- FRANCHI, R.H.O.L.(1993) A Modelagem Matemática como estratégia de aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral nos cursos de Engenharia.Rio Claro, UNESP.

