

# **O USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA**

**Ademir Donizeti Caldeira**

## **Introdução**

Este relato de experiência é decorrente de um trabalho realizado com uma turma do 2º ano do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Uberaba. Teve como objetivo a vivência de uma experiência prática para futuros professores de matemática do Ensino Fundamental e Médio, fazendo uso da Modelagem Matemática e da Interdisciplinaridade.

Os alunos de matemática deveriam sugerir modelar um fenômeno ambiental que estivesse ocorrendo na sua cidade. Foram formados grupos de trabalho e eleito apenas um fenômeno. O escolhido foi a construção de um viaduto que pudesse dar acesso e mais segurança aos pedestres de um bairro de periferia da cidade de Uberaba-MG. Definido o problema pelos próprios alunos, foi realizado um trabalho de campo para tomarmos conhecimento do problema e analisarmos (professor e alunos) de que maneira poderia ser desenvolvido o modelo. Para esta atividade foram convidados os alunos do Curso de Comunicação e Jornalismo da própria Universidade para que pudessem participar na coleta de dados. Foram feitas várias entrevistas e fotos do local por ambas as turmas e, posteriormente, discutido em sala de aula os modelos que surgiram do trabalho de campo. Destes modelos surgiram vários “conteúdos” matemáticos necessários para a construção do viaduto. Com isso, os futuros professores puderam ter contato com modelagem matemática e fazer uma ligação entre o conhecimento matemático e sua inserção na construção da cidadania.

## **Desenvolvimento**

O trabalho iniciou com a discussão, em sala de aula, do que os alunos entendiam sobre Educação Ambiental. Foram feitos vários relatos e, posteriormente, fiz uma intervenção dos pressupostos teóricos e históricos do tema proposto. Em seguida os alunos fizeram uma listagem dos possíveis problemas ambientais que eles gostariam de modelar. No final escolheram que gostariam de estar trabalhando com um viaduto sobre a BR-262 que liga a cidade de Uberaba a Araxá - MG. O motivo da localidade escolhida foi por tratar-se de um trecho da BR que não possui nenhum tipo de viaduto ou passarela que interliga dois bairros, bastante populosos, cortados pela BR. Trata-se de um problema ambiental muito grave, segundo os moradores e comerciantes próximos à área estudada.

Feito esta primeira etapa, nos deslocamos para o local, juntamente com os alunos do curso de Jornalismo da Universidade para que pudessem nos ajudar na coleta de informações sobre o possível problema. Aproveitamos a oportunidade para coletarmos dados sobre o local, tais como, medida da pista, dos acostamentos, dos números de automóveis que transitaram por lá durante o tempo em que estivemos no local, dentre outros. Enfim, esta etapa consistiu em reconhecer o local do problema para que todos tivessem conhecimento da realidade a ser estudada.

A próxima etapa foi a de sala de aula. Solicitei que os alunos, seguindo os pressupostos da Modelagem Matemática (Caldeira, 1998; Dean, 2001; Meyer, 1998, Anastácio, 1990), criassem seus próprios modelos para podermos entender o processo de uma forma prática.

## **Resultados**

Trabalhando em grupos, os alunos construíram os modelos e, cada grupo, apresentou para os seus colegas, acompanhado de discussões no final. Os modelos apresentaram alguns conteúdos matemáticos, tais como: medidas de comprimento, áreas das principais figuras planas, ângulos, razão e proporção, trigonometria do triângulo retângulo. Além dos conteúdos matemáticos, o trabalho apresentou uma dinâmica em que os alunos (futuros professores) puderam perceber a relação e a interação da Matemática com a Educação Ambiental, satisfazendo uma exigência dos Parâmetros Curriculares Nacionais, que coloca a Educação Ambiental como temas transversais. Esta interação produziu nos alunos algumas mudanças. A primeira, talvez a mais importante, foi tirar o aluno da passividade das aulas expositivas/repetitivas e colocá-los num processo de reflexão-formulação-ação. Essa ação, que sai da individualidade e chega à ação de estudos e aprendizado do grupo, fez com que os alunos se sentissem capazes de tomar decisões na universidade. Isto gerou nos alunos uma confiança e uma sensação de completude, em que ele, aluno, passou de uma situação de espectador-copiador de verdades pré-concebidas, para quem a audição tem sua função maior, para uma situação de mediador entre o conhecimento institucional e senso e a necessidade comuns, em que, além da audição há agora a possibilidade e o dever da fala, e mais do que isso, sua fala aponta para uma decisão e é esta quem determina as ações do professor e os rumos que o curso tomou.

Modificando aquilo que os alunos estavam acostumados a fazer no cotidiano da Universidade, neste processo, foi necessário que os próprios alunos identificassem determinados fenômenos ambientais locais. Logo em seguida usaram a matemática numa

modelagem visando responder a algumas questões de interesse da coletividade local ( os moradores e comerciantes queriam a construção do viaduto ) e visando também solucioná-las com a ajuda do professor, e principalmente, negociaram entre si a legitimidade das soluções propostas. Esta legitimidade das soluções está diretamente relacionada com a novas posturas de professor e aluno frente ao aspecto do ensino/aprendizagem. Além disso, ao trabalharem dessa forma, os alunos aprenderam o processo de construir perguntas, além de encontrar as respostas. Esta é a semente do crítico-criativo em Educação Formal-Educação Matemática: dos problemas com respostas para os problemas sem perguntas.

Para isso se fez um ambiente próprio onde o foco central estava na pesquisa. Os alunos foram os pesquisadores matemáticos e ambientais, eles buscaram os problemas para pesquisarem, e esses problemas vieram de situações reais. Neste processo a curiosidade e o desafio serviram de motivação para aprender matemática. Assim foi necessário mudar a dinâmica de sala de aula.

Grupos de trabalhos foram o caminho para uma dinâmica mais participativa, em que o aluno saiu da passividade das aulas explicativas, em que ele era um mero “depositário” de informações, para uma dinâmica mais integrativa, responsável e criativa: responsável nas escolhas dos problemas a ser analisados, criando nas modelagens e encaminhamentos.

O trabalho feito em grupo possibilitou uma melhor interlocução entre os parceiros (alunos/professor, aluno/aluno). A compreensão da realidade do outro manifestou-se no grupo proporcionando uma troca de experiências e através dessa troca construiu-se o conhecimento coletivo daquilo que de início se mostrava como problema individual.

Outra característica foi com relação ao trabalho de campo. Isto só se fez necessário porque não estávamos mais trabalhando com teorias e dados preconcebidos, mas com fatos da realidade e sua compreensão. Os fatos eram comuns (foram vários os problemas ambientais listados pelos alunos antes da escolha deste) mas com características peculiares, nem sempre percebidos ao avaliados qualitativamente ou quantitativamente. A necessidade de uma melhor percepção fez com que olhássemos para essas situações com mais conhecimento de detalhes e que pudéssemos expressar e re-experimentar os problemas, com os olhos da matemática. Isto possibilitou aos alunos a busca do conjunto das condições aparentes que envolviam o seu modo de ver o problema, para que pudessem vir a compreendê-los. Esta maneira de trabalhar, através dos trabalhos de campo, solicitou mais uma compreensão global do que uma explicação detalhada do fenômeno e para que se elaborasse a compreensão foi preciso saber “ver”,

“ouvir” interpretar aqueles fatos ambientais que se dão a conhecer a seus próprios modos. Houve um acordo entre as realidades locais e os próprios alunos.

O conteúdo matemático deixou de ser totalmente previsível, e dependeu da direção tomada pelos alunos na solução de problemas propostos e da minha capacidade, enquanto professor, em direcionar a discussão. O trabalho nos fez perceber o papel do professor (uma característica muito importante em se tratando de futuros professores), de uma posição de “eu-aqui-você-lá” para uma posição, não igualitária, mas integrativa, em que, muitas vezes, algumas abordagens dos alunos foram novidades não só para eles, mas para o professor também. Desta maneira, a minha função, enquanto professor, foi a de orientar, motivar e propor trabalhos a partir dos quais os problemas foram gerados e resolvidos, e, portanto, eu participei junto com os alunos na elaboração de modelos para soluções ou soluções parciais ou aproximadas dos problemas estudados.

Finalmente o trabalho fez os alunos perceberem a questão da cidadania nas aulas de matemática. Perceberam a realidade local e interferiram nela. Propuseram que aquele problema ambiental fosse discutido na Universidade e, até mesmo, pudesse ser resolvido pelas autoridades competentes.

Como bem coloca D’Ambrósio (1986 ) “Modelagem é um processo muito rico de encarar situações reais, e culmina com a solução efetiva do problema real e não com a simples resolução formal de um problema artificial”

### **Referências bibliográficas**

Anastácio, M.Q. Considerações sobre a Modelagem Matemática e a Educação Matemática. Rio Claro, 1990. 103p. **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática) Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP

Bean, D. O que é Modelagem Matemática. **Educação Matemática em Revista**. Ano 8, n.9/10, abril, 2001. 49-57

Caldeira, A.D. Educação Matemática e Ambiental: um contexto de mudança. Campinas, 1998. 328p. **Tese** ( Doutorado em Educação Matemática ) Faculdade de Educação, UNICAMP

D’Ambrósio, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre a educação matemática**. 2 ed. Campinas: UNICAMP; São Paulo: Summus, 1986. 115 p.

Meyer, J.F. Modelagem Matemática: do fazer ao pensar. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**, 6., 1998, São Leopoldo. Anais... São Leopoldo:SBEM/UNISINOS, 1998 v. p. 67-70