

# INTEGRANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

## Um projeto para o curso de Ciências Biológicas

Elenice de Souza Lodron Zuin<sup>\*</sup>

*A Educação Ambiental permitirá, pelos seus pressupostos básicos, uma nova interação criadora que redefina o tipo de pessoa que queremos formar e os cenários futuros que desejamos construir para a humanidade, em função do desenvolvimento de uma nova racionalidade ambiental.<sup>1</sup>*

### Introdução

Em geral, as aulas de Matemática nos cursos superiores são tradicionais. Os professores não procuram inovar a prática pedagógica e também não existe uma preocupação com a busca da interdisciplinaridade. Isso é confirmado por Mortimer (1998) ao evidenciar que, em relação à educação em ciências e a educação matemática, "educadores dessas duas áreas ainda têm dificuldades em estabelecer um diálogo permanente, seja na pesquisa ou na atuação em sistemas de ensino nos diversos níveis. Essa ausência de diálogo tem gerado diversos problemas nos vários graus de ensino." (Mortimer, 1999, p.103). Além disso, na revisão da literatura, deparamo-nos com um número reduzido de trabalhos envolvendo a educação matemática e a educação ambiental, sendo estes voltados para os ensinos fundamental e médio. Isso leva-nos a inferir que propostas desse tipo não são freqüentes nos cursos superiores.

Privilegiar uma praxis que busca o "aluno-ativo" dentro do processo de construção do seu próprio conhecimento, foi com este propósito inicial que, no segundo semestre de 2000, desenvolvi o projeto "Educação Ambiental e Educação Matemática" para ser executado tendo como referência as aulas de Matemática do 2º período do curso de Ciências Biológicas da PUC Minas, campus de Belo Horizonte.

---

<sup>\*</sup> Mestre em Educação pela UFMG - Professora do Departamento de Matemática e Estatística da PUC Minas - Professora do curso de Especialização em Educação Matemática da PUC Minas - Chefe do Departamento de Ciências Exatas da FEAMIG - e-mail: elenicez@pucminas.br

<sup>1</sup> Santos & Molina, 1999, p.24.

O projeto foi apresentado à coordenação do curso de Ciências Biológicas para ser avaliado, sendo aprovado por ser considerado inovador, indo ao encontro da proposta pedagógica do curso.

Mas, por que a Educação Ambiental? A nossa escolha por este tema não foi apenas pelo fato de o projeto ser desenvolvido para o curso de Ciências Biológicas, são vários os motivos que nos levaram a optar pelo mesmo. A nossa opção se intercepta com o momento histórico atual, no qual o próprio conceito de educação vem sendo discutido. Além disso, a Educação Ambiental se constitui num dos temas transversais propostos pelo MEC nos Parâmetros Curriculares Nacionais (os outros temas são ética, pluralidade cultural, saúde e orientação sexual).

Sentimos, também, a necessidade de incluir esta temática nas aulas de Matemática, na busca de uma integração de conteúdos e ampliação das possibilidades de um trabalho mais voltado para o campo das Ciências Biológicas, buscando uma aprendizagem mais significativa.

Temos a convicção que discussões sobre as questões ambientais devem estar presentes em todas as disciplinas. Além disso,

*"A educação ambiental é de uma importância tal que transcende o que muita gente pensa. Não se resume aos cuidados que se devam ter com as plantas e os animais, é muito mais que isso. O seu objetivo é transformar comportamentos que visam mostrar que é possível o desenvolvimento com um mínimo de agressão ao meio ambiente; mostrar que certos procedimentos melhoram a qualidade de vida e protegem a saúde a curto médio e longo prazo; prorrogar o tempo de utilização dos recursos naturais, dando chance para os que virão depois, também poderem se valer deles para as suas necessidades." (Portugal, 1997)*

Por todos os danos irreparáveis que o homem causou ao planeta Terra, principalmente depois da Primeira Revolução Industrial, na época atual entendemos que a Educação Ambiental é um dos mais assuntos mais importantes nos currículos escolares de todos os países, em todos os níveis de ensino.

O primeiro Congresso Mundial de Educação Ambiental foi realizado em Tblisi, na Geórgia (ex-URSS), em 1977, com apresentação de trabalhos que estavam sendo desenvolvidos em diversos países. Porém, só dez anos depois

aconteceu o Segundo Congresso Mundial de Educação Ambiental em Moscou. Constatamos que foram necessários, no entanto, muitos anos para que algumas ações se efetivassem.

É necessário evidenciar que foi sancionada a Lei Federal Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, a qual "*Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*". O artigo 2º do Capítulo I desta lei, prevê que "*A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.*" Isso inclui, igualmente, todos os cursos de nível superior, o que é ressaltado no artigo 9º da seção II do segundo capítulo. Ainda, neste mesmo capítulo e seção, temos o artigo 11 que dispõe: "*A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas.*"

Medina & Santos (1999) destacam

*"Pensar o ambiental, hoje, significa pensar de forma prospectiva e complexa, introduzir novas variáveis nas formas de conceber o mundo globalizado, a natureza, a sociedade, o conhecimento e especialmente as modalidades de relação entre os seres humanos, afim de agir de forma solidária e fraterna, na procura de um novo modelo de desenvolvimento."* (Medina & Santos, 1999, p.12).

A formação do profissional da Educação é também um fator importante em todo este contexto. Ela acontece em um processo que começa a partir dos primeiros anos escolares.

É preciso superar a visão dicotômica da formação profissional que tende a separar a teoria da prática, o pensamento da ação, a academia do ensino básico, o professor do pesquisador. Maldaner & Schnetzler (1998) consideram que é a estrutura curricular baseada na racionalidade técnica que "tende a separar o mundo acadêmico do mundo da prática, e, assim, manter o monopólio e o *status* da pesquisa" (p.200).

A nossa proposta de trabalho, por ser interdisciplinar, pretende contribuir para a modificação da postura do professor e do pesquisador em Ciências Biológicas em relação à utilização dos conteúdos matemáticos no seu dia a dia. Investir na formação inicial dos educadores, buscando outras metodologias que

procurem romper com as práticas de ensino tradicionais é também um dos objetivos do nosso projeto.

Temos consciência que a Educação Ambiental, por si só, não conseguirá sanar os inúmeros problemas ambientais. Entretanto, acreditamos que através dela poderemos despertar as crianças e os jovens, formando sujeitos críticos e conscientes do seu papel de cidadão e dos problemas ambientais, podendo intervir direta ou indiretamente, na medida em que estão cientes das suas responsabilidades com o nosso Planeta.

## **O projeto**

O projeto foi desenvolvido, ao longo do semestre, visando proporcionar aos alunos uma outra visão da Matemática, que está integrada ao estudo de diversos conteúdos das Ciências Biológicas, possibilitando uma iniciação na formação teórico-prática, referente às questões ambientais.

### **Objetivos do Projeto**

- **Objetivo geral:**
  - \* Oportunizar a integração entre a Matemática e temas relacionados à Ciências Biológicas, mais especificamente, com a Educação Ambiental.
- **Objetivos específicos:**
  - \* Promover um maior interesse e pesquisa na área da Educação Ambiental;
  - \* Propiciar e incentivar a troca de conhecimentos entre os membros de um mesmo grupo e demais colegas (socialização do conhecimento);
  - \* Reinterpretar e reelaborar o saber sistematizado;
  - \* Avaliar, discutir e rever as concepções errôneas, que vêm como bagagem do ensino básico;
  - \* Proporcionar o conhecimento de uma bibliografia alternativa para o ensino dos conteúdos, nos ciclos médio e fundamental;
  - \* Possibilitar apreensão da linguagem matemática;

- \* Aprimorar a interpretação, representação e tratamento da informação;
- \* Trabalhar a interdisciplinaridade, procurando relacionar a Matemática, dando sentido aos conteúdos estudados;
- \* Aplicar e extrapolar os conhecimentos adquiridos;
- \* Desenvolver a expressão oral e escrita;
- \* Despertar a criatividade;
- \* Buscar a formação de um profissional mais bem preparado, capaz de elaborar textos adequados às suas necessidades e às necessidades da comunidade em que estiver localizada a sua escola.

## **Metodologia**

A turma foi dividida em grupos de seis alunos. Escolhi 10 temas, incluindo uma série de tópicos que deveriam ser pesquisados, estando integrados ao corpo do trabalho, com a utilização de conteúdos matemáticos. Cada grupo ficou responsável por um tema, fazendo uma revisão bibliográfica, realizando uma pesquisa de campo, com posterior produção de um artigo e apresentação oral do trabalho.

Foram estabelecidas normas para o artigo a ser redigido pelos grupos.

Os temas com os respectivos tópicos a serem tratados, em cada um deles, são descritos a seguir:

1. **ÁGUA** - Mananciais que fornecem água para BH - Tratamento - Consumo mensal da cidade - Consumo de água na PUC Minas (campusBH) nos últimos meses (Avaliar, se possível, o gasto de águas com as obras em construção. Comparar o gasto médio de água no campus com os meses que antecederam o início da construção dos novos prédios) - Número de torneiras e descargas com problemas em cada prédio (anotar a data da vistoria em cada prédio) e calcular o desperdício médio/mês.
2. **ENERGIA ELÉTRICA** - Problemas atuais de fornecimento de energia elétrica em BH - Projeto Controlador de Demanda Residencial (CDR) DA CEMIG - Consumo mensal da PUC Minas (campusBH) / Considerar a

construção dos novos prédios - Número de salas de aula utilizadas no período noturno - Calcular o consumo diário e mensal relativo às luzes das salas de aula que ficam acesas no período após 22:30 h até a entrada do pessoal da limpeza do último turno.

3. ENERGIA SOLAR - Vantagens da utilização da energia solar - Custo - Entrevista com os responsáveis pelo laboratório GREEN-PUCMinas (Laboratório de Energia Solar).
4. PAPEL - Surgimento do papel - Número de árvores necessárias para a produção de 1 tonelada de papel - Reciclagem - Gasto mensal com papel toalha nos banheiros da universidade - Papel não destinado à reciclagem pela escola - Entrevistas com os associados da ASMARE (Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável)<sup>2</sup> - Propostas.
5. PLÁSTICO - Surgimento do plástico - Reciclagem - Consumo de alimentos com embalagens plásticas nas cantinas - Destino das embalagens após sua utilização - Propostas.
6. ALUMÍNIO - Surgimento do alumínio - Energia gasta para se produzir uma lata de refrigerante - Reciclagem - Consumo de alimentos com embalagens alumínio nas cantinas - Destino das embalagens após sua utilização - Propostas.
7. VIDRO - Surgimento do vidro - Energia gasta para se produzir uma lata de refrigerante - Vantagens e desvantagens das embalagens de vidro - Reciclagem - Consumo de alimentos com embalagens de vidro nas cantinas - Destino das embalagens após sua utilização - Propostas.
8. LIXO TÓXICO - O que é - Tipos de lixos tóxicos produzidos pelos diversos cursos (Cursos das áreas biológicas e cursos de engenharia / laboratórios

---

<sup>2</sup> A atividade da ASMARE consiste em recolher materiais recicláveis, como papéis, metais e plásticos, para comercialização direta de cada gênero, ou transformar e criar produtos em condições de serem comercializados.

de Física e Química): identificação e classificação dos resíduos tóxicos - Volume médio mensal - Armazenamento e destino do material contaminado dos laboratórios e consultórios odontológicos da universidade.

9. SLU (Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte) - Área mínima para se construir um aterro - Problemas com lençóis freáticos - Cuidados - Coleta Seletiva (Traçar gráficos demonstrativos da coleta de materiais reciclados nos últimos anos pela SLU) - Programas de Educação Ambiental realizados pela SLU - Programas que podem ser adaptados para serem implantados na universidade.
10. RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES (LIXO HOSPITALAR) - Selecionar um hospital - Tipos de lixo hospitalar: identificação e classificação dos resíduos hospitalares - Cuidados com o lixo hospitalar - Volume médio mensal produzido - Armazenamento e destino do material contaminado - Problemas com a incineração de resíduos hospitalares - Novas tecnologias para tratamento do lixo hospitalar .

O projeto foi desenvolvido durante o semestre letivo de acordo com o cronograma a seguir:

<i>ETAPAS DO PROJETO</i>	<i>AGO.</i>	<i>SET.</i>	<i>OUT.</i>	<i>NOV.</i>
Apresentação do projeto e sorteio dos temas	X			
Desenvolvimento da pesquisa	X	X	X	
Orientação da coordenadora	X	X	X	X
Apresentação prévia dos trabalhos (Trabalho escrito)			X	
Apresentação final e avaliação				X

O trabalho foi avaliado pela apresentação escrita, na forma de um artigo científico, e pela apresentação oral. Esta última foi livre.

As atividades foram desenvolvidas como atividade extra-classe, contando com a orientação da coordenadora do projeto, em horários pré-estabelecidos.

## **Resultados**

Os resultados do projeto indicaram que os alunos, apesar de estarem no 2º período, demonstraram capacidade para desenvolver temas e realizar determinadas atividades de campo, utilizando metodologias, com êxito, embora muitos procedimentos de pesquisa estivessem sendo realizados pela primeira vez durante o curso. A criatividade esteve presente com a produção de vídeos e uma peça teatral. Foram desenvolvidos materiais didáticos que podem ser utilizados no ensino fundamental e médio. Este foi um momento muito significativo dentro do curso.

A socialização do conhecimento, a troca de informações, o aprimoramento da formação, em alguns casos, no campo da investigação empírico-teórica; o desenvolvimento de temas diversificados que, ao mesmo tempo, estão interrelacionados, proporcionou um maior envolvimento e motivação, colocando os alunos com uma outra postura diante da Matemática. Para que isto se efetivasse, uma nova metodologia foi adotada em sala de aula, relacionando a Matemática com os mais diversos assuntos ligados às Ciências Biológicas, procurando dar sentido aos conteúdos estudados.

## **Desdobramentos do projeto**

Os resultados do projeto "Educação Ambiental e Educação Matemática" conduziram ao desenvolvimento de outros projetos e ações. Para citar alguns deles:

- \* A PUC-TV interessou-se por realizar uma matéria com o grupo de alunos que desenvolveu o tema *SLU*;
- \* Levei ao Pró-Reitor de Extensão, Bonifácio José Teixeira, a idéia de serem elaboradas cartilhas com os mais variados símbolos desconhecidos pela maioria da população (lixo tóxico, alta tensão, etc.), sendo realizadas palestras nas escolas. Esta proposta foi aprovada pela Pró-Reitoria da Extensão para ser desenvolvida no segundo semestre do presente ano.



- \* Está sendo estudada a possibilidade da publicação de alguns resultados das pesquisas realizadas pelos alunos.
- \* O projeto foi desenvolvido, posteriormente, com turmas do 2º período de Ciências Biológicas, no primeiro e segundo semestre de 2001 (foram abordados outros temas distintos dos escolhidos para a primeira turma).

## **Considerações finais**

Apesar de o projeto apresentado ter sido idealizado para ser desenvolvido com estudantes de um curso superior, poderá ser adaptado para alunos do ensino fundamental e médio, adequando-se os objetivos e os temas a serem tratados. Sugerimos que o professor de Matemática elabore um projeto interdisciplinar com o professor de Ciências ou Biologia tratando das questões ambientais podendo, ainda, integrar outras disciplinas.

Em relação à formação dos educadores, concordamos com Medina & Santos (1999) ao destacarem:

*"A introdução da dimensão ambiental no sistema educativo exige um novo modelo de professor; a formação é a chave da mudança que se propõe, tanto pelos novos papéis que os professores terão que desempenhar no seu trabalho, como pela necessidade de que sejam os agentes transformadores de sua própria prática." (Medina & Santos, 1999, p.13)*

O projeto "Educação Ambiental e Educação Matemática" procura colaborar, no sentido de incentivar o diálogo entre os educadores das ciências e da matemática, mostrando que essa interlocução não só é viável como necessária. Todo estudante de um curso licenciatura deve vivenciar novas experiências que permitam reflexões que norteiem a sua prática pedagógica futura, trabalhando interdisciplinarmente.

Finalizamos com a reflexão de Santos & Schnetzler (1998):

*"O que adiantará ao aluno aprender a nomear rochas e fenômenos geológicos, se não compreender como os recursos naturais têm sido explorados por grandes grupos econômicos, sem muitas vezes se ter o retorno social dessas riquezas, que são de todos? Qual será a relevância de se ensinar aos alunos os nomes científicos de microorganismos, se não forem preparados para desenvolver ações que*

melhorem as condições de saneamento de seu bairro? De que forma um aluno participará mais da sociedade, pelo fato de saber taxonomia dos seres vivos, sem desenvolver atitudes de respeito aos animais e vegetais?

[...]

O ensino das ciências caracterizado pela memorização de termos esdrúxulos e cálculos sem qualquer significação para o aluno tem reduzido a ciência a um estudo de nomes e fórmulas distanciados da vida. Tal imagem tem contribuído para a consolidação de uma concepção de cientista como um alienado da sociedade, que não tem sentimentos e que não se preocupa com os problemas sociais." (Santos & Schnetzler, 1998, p. 262)

## **BIBLIOGRAFIA E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BIZZO, Nelio. Pesquisa e ensino de biologia. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6, 1998, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, RS: SBEM/UNISINOS, 1998, v. 1.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999** - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/9795-99.htm>>. Acesso em: 09/05/2000.

FONTANA, R.A.C. A elaboração conceitual: a dinâmica das interlocuções na sala de aula. In: SMOLKA, A.L.B. & GÓES, M.C.R. de (org.). **A linguagem e o outro no espaço escolar**. 7. ed. Campinas: Papirus 1997, p.121-149.

MALDANER, Otavio Aloisio & SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A necessária conjugação da pesquisa e do ensino na formação de professores e professoras. In: CHASSOT, Attico & OLIVEIRA, José Renato (orgs.) **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: UNISINOS, 1998, p.195-214.

MEDINA, Naná Mininni & SANTOS, Elizabeth da Conceição Santos. **Educação ambiental**: uma metodologia participativa de formação. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Relações entre educação em ciências e educação matemática. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6, 1998, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, RS: SBEM/UNISINOS, 1998, v. 1, p.103-104.

MUNHOZ, Regina Helena. Matemática e educação ambiental: uma proposta interdisciplinar para o aprendizado de razão e proporção partindo da coleta de materiais recicláveis. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6, 1998, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, RS: SBEM/UNISINOS, 1998, v. 2, p.411-413.

PORTUGAL, Gil. Educação ambiental para todos. Disponível em: <<http://www.gpca.com.br/gil/art29.htm>>. Acesso em: 31 ago. 2000.

SCHÖN, D.A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, Antonio (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992, p.77-91.

SANTOS, Wildson Luiz & SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Ciência e educação para a cidadania. In: CHASSOT, Attico & OLIVEIRA, José Renato (orgs.) **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: UNISINOS, 1998, p.254-269.

STENHOUSE, L. **La investigación como base de la enseñanza**. 2.ed. Madrid: Morata, 1993.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad, 1995.

WWF, UINCN & PNUMA. **Cuidando do planeta Terra**: uma estratégia para o futuro da vida. Trad. Lenke P. Araújo e José R. Siqueira. São Paulo: CLA Cultural, 1992.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. (Re)escrevendo a Matemática: diferentes leituras, outros olhares, novas dimensões. REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 51, 1999, Porto Alegre. **Anais...** (CD-ROM) Porto Alegre: PUC-RS, 1999.