

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: EDUCANDO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Rosane Maria Jardim Filippesen ¹

Artigo elaborado a partir da dissertação de mestrado apresentada à
Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de
Ciências e Matemática. Professora Orientadora Dr^a Cláudia Lisete Oliveira Groenwald
Dissertação defendida em 14/11/2003.

Resumo

Na presente pesquisa, foi investigado como abordar o tema transversal “Educação Ambiental” na disciplina de Matemática, pois entende-se que há necessidade de uma proposta de educação matemática que se torne formadora de hábitos, atitudes e comportamentos que devem identificar problemas, formular propostas e atuar no sentido da preservação do meio ambiente, bem como, desenvolver e aprofundar os conteúdos de Matemática, com compreensão e com uma visão crítica, formadora da cidadania. Diversas abordagens teóricas e práticas têm sido sugeridas para o estudo das funções reais e seus gráficos, todas com o intuito de dar significado ao estudo destes conteúdos. Nesse trabalho aborda-se o desenvolvimento do conteúdo de funções reais da disciplina de Matemática, por meio de atividades práticas contextualizadas na realidade escolar, envolvendo problemas ambientais que preocupam a população.

Palavras-chave: educação matemática; educação ambiental; desenvolvimento sustentável.

Introdução

O desenvolvimento científico e tecnológico vem criando nos educadores a necessidade de adotar modelos de ensino que atendam às profundas modificações que a sociedade do início do novo século passa a exigir, no qual a crescente perspectiva de diversificar os espaços educacionais revela um aprendizado sem fronteiras (Delors, 2000).

As transformações da realidade escolar precisam passar, necessariamente, por uma mudança da perspectiva em que os conteúdos escolares tradicionais deixem de ser encarados como fim na educação. Eles devem ser meio para a construção da cidadania e de uma sociedade mais justa. Os conteúdos tradicionais farão sentido para a sociedade se estiverem integrados em um projeto educacional que almeje o estabelecimento de relações interpessoais, sociais e éticas de respeito às outras pessoas, à diversidade e ao meio ambiente.

A fragmentação do saber, representada pelas especializações do conhecimento, aprofundou a compreensão das partes, porém o ambiente precisa ser compreendido em sua totalidade, e é por meio da interdisciplinaridade que se pode assimilar plenamente os conceitos de equilíbrio dinâmico do ambiente. O ser humano, em função de sua formação, assume uma postura antropocêntrica, sem se aperceber das relações de interdependência dos elementos existentes no meio ambiente. Nesse sentido, a interdisciplinaridade propõe superar a fragmentação do saber em prol do conhecimento da totalidade do universo (Morin, 1999; Delors, 2000 e Moraes, 2000).

Uma das maneiras de influir nesse processo de transformação, sem abrir mão dos conteúdos curriculares tradicionais, é por meio da inserção transversal, na estrutura curricular da escola, de temas como saúde, ética, meio ambiente, respeito às diferenças, direitos do consumidor, relações capital-trabalho, igualdade de oportunidades e educação de sentimentos (Moreno, 1999; Yus, 1998).

¹ Professora de Matemática na Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha e nas Faculdades de Engenharia e Educação de Taquara – FACCAT, e mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pela ULBRA. E-mail: filipsen@terra.com.br

A educação ambiental, de maneira formal, não deve ser definida como uma área especializada do conhecimento. Transcende as áreas formais trabalhadas na escola e, por isso, não deve estar incluída como uma das disciplinas do currículo, mas, devido a sua importância, precisa estar sempre presente como um tema transversal, em cada uma das disciplinas (Pedrini, 1998).

Os jovens necessitam preparar-se para viver em uma sociedade fortemente matematizada, tecnológica e racional, em que atuar nela com sucesso significa ser um elemento crítico, atuante e preparado para a mudança. A atuação profissional já exige hoje uma adaptação bastante rápida às evoluções tecnológicas e sociais que vão tendo lugar. Pode prever-se que, no futuro, o gosto de aprender, a capacidade de procurar e interpretar a informação, de interligar saberes serão ainda mais fundamentais.

Os educadores sensibilizam-se para o momento atual por que passa a educação, assumindo uma postura mais crítica e participativa, tentando estabelecer conexões entre os conteúdos que devem ministrar e as questões sociais que a todos preocupam. Nesse sentido, tem-se tornado cada vez maior a necessidade de que a Matemática, como disciplina escolar, acompanhe por um lado a evolução da sociedade e por outro, a evolução da própria ciência.

As preocupações relatadas nos parágrafos anteriores orientaram o presente estudo para a busca de alternativas para o desenvolvimento do conteúdo matemático da primeira série do Ensino Médio relacionado com o tema transversal Educação Ambiental, educando em consonância com os princípios do desenvolvimento sustentável.

Contextualização do estudo

Este início de século se caracteriza pela necessidade de uma nova visão do futuro, na qual o modelo atual de desenvolvimento que degrada o ambiente está sendo repensado pelo “(...) esgotamento de um estilo de desenvolvimento que se mostrou ecologicamente predatório, socialmente perverso e politicamente injusto” (GUIMARÃES, 1992, 20).

A natureza mostrava-se em estado de equilíbrio dinâmico até que o homem passou a interferir intensamente na exploração dos recursos naturais. Essa exploração se relaciona ao desenvolvimento tecnológico, científico e econômico que, na maioria das vezes, tem levado a natureza a profundos processos degenerativos, provocando uma verdadeira crise ambiental em escala mundial.

De acordo com Guimarães (1992, 20), a crise vivida hoje “é ecológica (esgotamento progressivo da base de recursos naturais), ambiental (redução da capacidade de recuperação dos ecossistemas) e político-institucional (ligado aos sistemas de poder para a posse, distribuição e uso dos recursos da sociedade)”.

O grande desafio é relacionar, de maneira sustentável, o desenvolvimento econômico com a qualidade ambiental, conforme traz a publicação conjunta de UICN, PNUMA e WWF, 1991, Cuidando do Planeta Terra:

Esta nova abordagem precisa atender a duas exigências fundamentais. Primeiro, é necessário assegurar um amplo e profundo compromisso com uma nova ética sustentável e traduzir na prática os seus princípios. Em segundo lugar, integrar conservação e desenvolvimento: a conservação para limitar as nossas atitudes à capacidade da Terra, e o desenvolvimento para permitir que as pessoas possam levar vidas longas, saudáveis e plenas em todos os lugares. (UICN, PNUMA e WWF, 1991, 3)

A busca de caminhos para a superação desta situação fez com que se retomassem as reflexões sobre “desenvolvimento sustentável”; expressão que, apesar de disseminada, desde 1972, por ocasião da primeira “Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente”, realizada em Estocolmo, foi resgatada na última década, passando, efetivamente, a fazer parte das reflexões sobre a possibilidade de superação da crise sócio-ambiental dos países.

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Relatório Brundtland, conhecido no Brasil com o título “Nosso Futuro Comum”, publicado em 1987, define como sustentável o “desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades”.

Apesar de ser um conceito com o qual se concorde facilmente, pois é puro bom senso, o conceito de desenvolvimento sustentável é complexo e controvertido, quando se tenta aplicá-lo no dia-a-dia.

Para Sachs, o problema não está em escolher entre crescimento e qualidade do ambiente, e sim em uma redefinição de padrões de uso de recursos e das finalidades do crescimento, tentando harmonizar objetivos socioeconômicos e ambientais. Nessa linha afirma, ainda, que, “deixar de crescer para livrar-se dos impactos negativos do crescimento sobre o meio-ambiente é uma proposição intelectualmente simplista e politicamente suicida” (SACHS, 1986, 71).

Nesse sentido, viver de forma sustentável é aceitar a busca da harmonia com as outras pessoas e com a natureza. As regras básicas são de que as pessoas devam compartilhar e cuidar do planeta Terra, não tomando da natureza mais do que ela pode repor. Isso significa a adoção de estilos de vida e caminhos para o desenvolvimento que respeitem e funcionem dentro dos limites da natureza, o que é possível ser feito sem rejeitar os benefícios trazidos pela tecnologia moderna, contanto que a tecnologia funcione dentro de tais limites. “A questão que se coloca hoje diz respeito, portanto, à possibilidade de nascimento de um novo modo de desenvolvimento ou de organização social desenvolvimentista e modernizadora, que tenha uma base social, econômica, cultural e ambiental mais sustentável”. (ALMEIDA, 1997, 20)

Durante as últimas décadas, muito se tem discutido sobre a questão ambiental nas Conferências da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nessas Conferências, relatórios são elaborados, protocolos são assinados, buscando a unidade mundial, mas efetivamente muito pouco se concretiza. A política ambiental tem sido reativa, respondendo a problemas somente após sua ocorrência, sendo o custo da reparação muito mais alto do que as medidas preventivas.

A integração do desenvolvimento humano com a conservação ambiental é necessária para que uma sociedade seja sustentável. É fundamental que se construa um consenso público em torno de uma ética para a vida sustentável e que as comunidades e os indivíduos sejam dotados de condições para agir.

Além da questão ambiental, tecnológica e econômica, o desenvolvimento sustentável tem uma dimensão cultural e política que vai exigir a participação democrática de todos na tomada de decisões para as mudanças que serão necessárias, o que justifica o embasamento das políticas e dos programas pela sustentabilidade no conhecimento científico dos fatores que serão afetados.

É necessário que as pessoas se sensibilizem para os problemas ambientais, pois cada um é responsável pelo que está acontecendo. É da ação de cada habitante do Planeta que depende a efetivação dos planos e acordos que têm sido discutidos.

A humanidade chegou a uma encruzilhada ético-política, e o que tudo indica não encontrará saídas para a sua própria sobrevivência, como espécie ameaçada por si mesma, enquanto não construir consensos sobre como incentivar conjuntamente nosso potencial de iniciativas e nossas frágeis predisposições à solidariedade (ASSMANN, 1998, 28).

A grande questão está em mudar a percepção individualista e reconhecer que é necessária uma profunda e radical mudança de percepção e de metas para garantir a sobrevivência humana e a das demais espécies vivas que compartilham, em estreita correlação, o planeta Terra.

Nesse sentido, os educadores têm a responsabilidade de sensibilizar e educar os alunos, estimulando o desenvolvimento individual e coletivo, com a finalidade de avançarem na satisfação das necessidades de sobrevivência e transcendência.

Só faz sentido insistirmos em educação se for possível conseguir por meio dela um desenvolvimento pleno, e desenvolvimento pleno não significa melhores índices de alfabetização, ou melhores índices econômicos e controle da inflação, ou qualidade total na produção, ou quaisquer dos vários índices propostos por filósofos, políticos, economistas e governantes. Tudo se resume em atingirmos melhor qualidade de vida e maior dignidade da humanidade como um todo, e isso se manifesta no encontro de cada indivíduo com o outro. (D'AMBRÓSIO, 1998, 9-10)

Metodologia da aplicação do projeto

Para tratar o problema: “como relacionar os conteúdos de Matemática das primeiras séries do Ensino Médio, dos cursos de Eletrônica e Química, da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, com atividades do cotidiano dos alunos, ligadas à educação ambiental com vistas ao desenvolvimento sustentável”, estava claro que este estudo deveria acontecer dentro da sala de aula, por meio de uma metodologia que propusesse ao grupo de alunos as ações de investigação, discussão, análise e sensibilização, numa dimensão social e política que é própria do processo educacional, para a busca de caminhos de ação e transformação diante dos problemas propostos.

Desde o início do estudo, ainda no estágio das idéias, estava definido que o trabalho se desenvolveria no ambiente da sala de aula, na interação constante entre pesquisados e pesquisador, buscando uma compreensão real dos fenômenos estudados, privilegiando o enfoque qualitativo, e não o quantitativo, mediante o uso de metodologias alternativas que dessem conta da “construção de conhecimentos mais relevantes sobre o universo escolar, seus atores, a produção do conhecimento, e as relações que ali se dão tanto com o macrosistema quanto no seu interior”. (MOYSÉS, 1997, 85)

O projeto de ensino investigado foi aplicado no ano de 1999, de abril a dezembro, em oito turmas de primeira série do Ensino Médio, dos cursos de Eletrônica e Química, da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, perfazendo um total de 256 alunos e, além da pesquisadora, duas professoras/pesquisadoras da referida escola com as quais já é desenvolvido, há bastante tempo, um trabalho no sentido de mudar o enfoque do ensino da Matemática. É importante salientar que a constituição da parceria aconteceu, porque as três professoras compartilhavam da mesma insatisfação com o ensino tradicional e buscavam uma proposta alternativa para a condução de sua ação pedagógica. Durante a aplicação do projeto, houve reuniões periódicas com as professoras/pesquisadoras para orientação e avaliação das atividades.

Considerações finais

Os educadores devem perceber a necessidade de substituir uma pedagogia do saber pronto e pré-fixado por uma pedagogia que trabalhe com a relação e a construção de conceitos, possibilitando ao educando construir a sua solução para os problemas apresentados, sem esperar que lhe seja “ensinada” uma nova receita. Dessa maneira, o aluno se torna mais confiante e seguro podendo modificar sua relação com a matemática.

O relacionamento dos conteúdos programáticos e suas aplicações têm provocado uma crescente adesão por parte dos educadores. Não é mais possível apresentar a Matemática aos alunos de forma descontextualizada, sem levar em conta que a origem e o fim da Matemática é o de responder às demandas de situações-problema da vida diária.

Praticamente tudo o que se nota na realidade dá oportunidade de ser tratado criticamente com um instrumental matemático. Como um exemplo temos os jornais, que todos os dias trazem muitos assuntos que podem ser explorados matematicamente. O que se pede aos professores é que tenham coragem de enveredar por projetos. (D'AMBRÓSIO, 1996, 98)

Ao finalizar o estudo de funções e ao avaliar com os alunos o desenvolvimento das atividades, conclui-se que este tipo de abordagem torna o aluno agente no processo ensino e aprendizagem. Na

busca da construção de seu conhecimento, o aluno sente-se motivado a descobrir e concluir as mudanças.

O meio ambiente como tema transversal aos conteúdos disciplinares, vem se destacando a partir da implantação dos PCNs. Porém, não se pode em nenhum momento ignorar o óbvio, pois sabe-se que a escola não educa sozinha. Se não existir um pacto social com as demais instituições sociais, inclusive a familiar, somadas às reformas necessárias ao seu desenvolvimento, não será possível formar um cidadão nos valores propostos pelos PCNs, sobretudo em relação a transversalidade ambiental.

A proposta que foi apresentada buscou propiciar aos educandos a aquisição de conhecimentos que lhes permita transformar suas ações e, portanto, alterar suas interações com o mundo em termos de qualidade. Também buscou a possibilidade de integrar os conteúdos programáticos e garantir sua aplicação, objetivando um novo rumo para o desenvolvimento dos conteúdos em sala de aula.

É importante salientar que este trabalho deveria ter continuidade nas outras séries escolares, pesquisando maneiras de relacionar os conteúdos matemáticos da série com temas transversais, ambientais ou não. Também é importante a pesquisa de outras situações-problema, do cotidiano e de outras ciências, buscando dar significado ao estudo dos conteúdos matemáticos.

Bibliografia

ALMEIDA, Jalcione. A problemática do desenvolvimento sustentável. In: BECKER, Dinizar Fermiano (org.). **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** Santa Cruz do Sul, RS: Edunisc, 1997.

ASSMANN, Hugo. **Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2. ed., 1998.

BUSQUETS, Maria Dolores, LEAL, Aurora. **A educação para a saúde.** In: Temas transversais em educação. Bases para uma formação integral. Tradução por Cláudia Schilling. São Paulo: Ática, 5. ed., 1999.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: Reflexões sobre educação e matemática.** Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1986.

_____. Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática.** Campinas, SP: Papyrus, 4. ed., 1998, a.

DELORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir.** Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre educação para o século XXI. Tradução por José Carlos Eufrázio. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO, 2.ed., 2000, Tradução de: Learning: the treasure within. Report to UNESCO of the International Commission on education for the twenty-first century.

FAMURS. **Documento básico da agenda 21** – Conferência das nações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento. ANAMMA.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da terra.** São Paulo: Peirópolis, 2000.

GUIMARÃES, R. P. **O novo padrão de desenvolvimento para o Brasil: interrelação do desenvolvimento industrial e agrícola com o meio ambiente.** In: VELOSO, J. R. dos R. (org.). A ecologia e o novo padrão de desenvolvimento no Brasil. São Paulo: Nobel, 1992.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: 1996.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente.** Campinas, SP: Papyrus, 5. ed., 2000.

MORENO, Montserrat. **Temas transversais**: um ensino voltado para o futuro. In: Temas transversais em educação. Bases para uma formação integral. Tradução por Cláudia Schilling. São Paulo: Ática, 5. ed., 1999.

MORIN, Edgar. **Da necessidade de um pensamento complexo**. In: MARTINS, Francisco Menezes e SILVA, Juremir Machado da (orgs.). Para navegar no século 21. Porto Alegre: Sulina/Edipucrs, 1999.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vigotsky à educação matemática**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

NOSSO FUTURO COMUM. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1987.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão (Org.). **Educação ambiental**: Reflexões e práticas contemporâneas. Rio de Janeiro: Vozes, 2. ed., 1998.

SACHS, Ignacy. **Terra dos homens. Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.

SANTALÓ, Luis A. **La enseñanza de la matemática en la educación intermedia**. In: Hoz, Victor Garcia. Tratado de educación personalizada. La enseñanza de las matemáticas en la educación intermedia. Madrid: Ediciones Rialp, 1994.

UICN, PNUMA e WWF. - Sumário – **Cuidando do planeta terra** - uma estratégia para o futuro da vida. São Paulo: Publicação conjunta de UICN, NUMA e WWF, 1991.

YUS, Rafael. **Temas transversais**: em busca de uma nova escola. Tradução por Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.