



Mestrado em Educação
Revista Profissão Docente

UNIUBE – Universidade de Uberaba

ISSN:1519-0919

www.uniube.br/propep/mestrado/revista/



UNIUBE
Educação e Responsabilidade Social

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUAS IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

CALDEIRA, Alexandre David
Professor do Mestrado em Educação: Formação de
Professores, do Instituto de Formação de
Educadores da Universidade de Uberaba (M.G.)





Mestrado em Educação
Revista Profissão Docente

UNIUBE – Universidade de Uberaba
ISSN:1519-0919

www.uniube.br/propep/mestrado/revista/



UNIUBE
Educação e Responsabilidade Social

RESUMO:

O trabalho aqui apresentado trata-se de mostrar a importância da inserção das questões ambientais na formação do professor de matemática. Para isso é necessário uma nova visão da matemática, mais abrangente e menos fragmentada, defendida pelo movimento da Educação Matemática.

Palavras Chaves: Matemática, Educação, Meio Ambiente

RESUMEN:

Este trabajo trata sobre la importancia de la inclusión de las cuestiones ambientales en la formación del profesor de matemáticas. Para lo cual es necesario una nueva visión de las matemáticas, más abrangente y menos fragmentada, defendida por el movimiento de la Educación Matemática.

Palabras Claves: Matemática, Educación, Medio Ambiente



Mestrado em Educação
Revista Profissão Docente

UNIUBE – Universidade de Uberaba
ISSN:1519-0919

www.uniube.br/propep/mestrado/revista/



UNIUBE
Educação e Responsabilidade Social

A busca de uma melhor compreensão do entendimento das questões ambientais requer uma aproximação de várias ciências. Destas, a Matemática abrange no seu interior não somente o aspecto quantitativo, que é parte fundamental para se compreender algum fenômeno ambiental, mas, tão importante quanto a anterior (e aparecendo muitas vezes de modo camuflado), o aspecto qualitativo. Isso significa dizer que, quantificando problemas ambientais, teremos uma visão mais significativa do fenômeno que está ocorrendo no ambiente, (como por exemplo os recentes derramamentos de óleo pela Petrobras). No que se refere a quantificação de fenômenos relacionados ao meio ambiente, a Matemática pode oferecer métodos, sistemas, procedimentos e ferramentas para a sua melhor compreensão.

Fazer apenas isto deixa a Matemática muito aquém daquilo que ela deve ser, mas aprender Matemática, usando como "pano de fundo" as questões ambientais, faz muito mais do que fornecer aos estudantes instrumentos e ferramentas para compreensão do fenômeno. Aprender e usar a Matemática no seu cotidiano faz com que o estudante perceba, entre outras coisas, seu verdadeiro papel como cidadão e transformador social.

Nesse sentido, precisamos encarar a Matemática de uma forma mais significativa, onde a interação com outras ciências traga uma melhor compreensão de cada uma delas, e ao mesmo tempo, a complementaridade de todas traga uma compreensão global. Assim, a Matemática transcende a idéia de uma ciência isolada, para uma idéia mais abrangente relacionando questões mais amplas e refletindo sobre diversas situações, fornecendo uma visão mais crítica e muito mais fortemente elaborada sobre a nossa sobrevivência e do nosso meio.



Mestrado em Educação
Revista Profissão Docente

UNIUBE – Universidade de Uberaba

ISSN:1519-0919

www.uniube.br/propep/mestrado/revista/



UNIUBE
Educação e Responsabilidade Social

No campo da Matemática Aplicada, há muito tempo fala-se da relação da Matemática com outras ciências. Pode-se tomar como exemplo Die Psychophysik, (1896), de Gustav Fechner que "apresentava uma descrição detalhada e matematicamente elaborada da relação de variações de eventos físicos determináveis e as respostas psíquicas expressas verbalmente. O que Fechner propunha era, nem mais nem menos, a descrição quantitativa do conteúdo da mente humana.", Vygotsky (1991).

Outro exemplo clássico conhecido são as famosas equações logísticas de Pierre-François Verhulst; da primeira metade do século 19, sobre dinâmica de populações, Hutchinson (1981).

Recentemente vemos os problemas matemáticos adequadamente introduzidos a partir de fatos biológicos, extraídos da literatura científica contemporânea no setores da Biologia, da Medicina e da Farmácia conforme Bastchelet (1978). Bassanezi (1992), são apresentados resumos de teses e dissertações, além de comunicações científicas, fruto do resultado do grupo do IMECC-UNICAMP que vem trabalhando na área genérica denominada de Biomatemática. Muitos outros trabalhos envolvendo esta linha de pesquisa podem ser encontrados. A título de exemplo, remetemos o leitor a Begossi & Richerson (1992); ou Petreire (1991).

No entanto, temos visto poucos trabalhos no campo da Educação Matemática discutindo questões de ordem educacional prática ou teórica, em que se envolva trabalhos quantificando fenômenos relacionados ao meio ambiente e que sirva como um referencial para a formação do professor de matemática. Atualmente no Brasil o que não falta é motivo para isso, decorrente de vários impactos ambientais.

Sabemos que em grandes regiões, sejam elas países, estados, zonas de concentração de descendentes de imigrantes ou migrantes, pode haver hábitos e usos culturais que conflitem com a conservação ambiental num largo espectro. Os exemplos



Mestrado em Educação
Revista Profissão Docente

UNIUBE – Universidade de Uberaba
ISSN:1519-0919

www.uniube.br/propep/mestrado/revista/



UNIUBE
Educação e Responsabilidade Social

são muito variados desde os balões e as queimadas até o extrativismo industrial e predatório ou tóxico.

Isto também é verdade em ambientes menores, em vilas ou até famílias conforme discutido por Begossi, (1992). A Educação deve ser um fator fundamental na aplicação de mudanças que venham favorecer novas práticas na conservação do meio ambiente e na qualidade de vida do homem. Não apenas indivíduos mas também instituições governamentais ou não, são porta-vozes de exigências para a proteção da natureza e demonstram um senso de responsabilidade para com as gerações futuras.

Mas os indivíduos aceitarão mudanças comportamentais que impliquem em conseqüências de proteção e preservação da natureza, quando forem educados para a realidade de que é correto e necessário fazê-lo, quando tiverem mais motivação, incentivos suficientes e quando puderem dispor do conhecimento e das habilidades necessárias. A educação formal não lhes proporciona, no momento, o conhecimento e o entendimento de que precisam nestas questões. Só para dar um exemplo bem simples, observem a quantidade de lixo no chão após uma sessão de cinema (a grande maioria das pessoas que freqüentam cinemas passaram pela escola formal). Isto se dá, dentre outras coisas, em função da própria estruturação em que está constituída a escola formal: cartesianamente fragmentada e sem articulação entre as várias disciplinas. Mais ainda, poucas escolas têm algum tipo de preocupação com a educação ambiental, ficando apenas o professor de Biologia ou de Ciências com a incumbência esporádica de apresentar esse tema aos alunos (dia da árvore, dia mundial do meio ambiente, dia do índio, dentre outros). Existe um forte e pequeno movimento de reversão nesse quadro em algumas escolas. No geral, porém, as equipes docentes das escolas ainda não estão total nem parcialmente preparadas para mudanças nesse sentido, pois a Educação Ambiental não consta dos currículos mínimos nem figura como optativa. Não há especialistas que possam atuar nas Licenciaturas e o futuro parece apontar para uma



Mestrado em Educação
Revista Profissão Docente

UNIUBE – Universidade de Uberaba
ISSN:1519-0919

www.uniube.br/propep/mestrado/revista/



UNIUBE
Educação e Responsabilidade Social

disciplina isolada, obrigatória, quando o que se faz necessário é uma postura que deve ser exercida por todas. Por outro lado, em regiões de maior renda, com poucas e notáveis exceções, as influências mais poderosas sobre a atitude popular (propaganda, entretenimento, políticas oficiais, dentre outras) estimulam (ou o que é pior, educam para) a indiferença, o consumo excessivo e o desperdício.

Há duas lições a tirar deste quadro. Uma delas é a necessidade de se construir uma nova forma de entendimento das relações humanas com o mundo da natureza, através da educação formal, isto é, como parte do processo escolar. Isto se dá em função de uma nova visão de educação, mais abrangente e menos fragmentada. Outra é que deve haver também o aproveitamento do poder da educação e das comunicações formais (estruturada de uma tal forma em que todas as disciplinas estejam contemplando, em seus conteúdos, a questão ambiental) e informais (não somente usando esses veículos de comunicação como objetivos de consumo) através da influência dos pais, dos jornais, revistas, televisão, rádio, propaganda e entretenimento, e de lugares como a vizinhança da escola, jardins públicos, zoológicos, hortos florestais, parques e jardins botânicos. O elemento não-formal da segunda lição é tão importante como o da primeira.

E como a Matemática pode estar contribuindo com este quadro?

Encarando a Matemática não somente como parte de uma todo, mas como uma ciência que nos conduz à compreensão interpretativa de uma realidade, tanto no seu aspecto de quantificação dos fenômenos, como também na qualificação de atitudes (possíveis, em alguns casos, apenas com Ciências Matemáticas) através de um movimento denominado de Educação Matemática.

Como nos mostra muito bem D'Ambrósio (1989), "enquanto as práticas matemáticas são tão antigas quanto a própria civilização, a institucionalização da matemática só ocorre há relativamente pouco tempo. ...A partir do grande



desenvolvimento intelectual que foi a ciência moderna, nos séculos XVII e XVIII, indivíduos que se dedicavam prioritariamente ao avanço desse saber começaram a se identificar como matemáticos. Essa identificação atinge seu apogeu no século XIX e a ciência por eles praticada, a Matemática, torna-se então bem definida e seus cultores, os matemáticos, são igualmente identificáveis mediante critérios institucionais próprios."

A partir deste momento histórico, ocorreram várias mudanças sociais e mesmo na própria Matemática houve muitas contradições no sentido de estabelecer a Matemática como uma ferramenta para as outras ciências que também, a partir deste momento, começaram a constituir seus próprios espaços baseadas em métodos científicos. É neste momento que começa a se configurar uma nova maneira de fazer e ver a Matemática, denominada de Matemática Aplicada.

Com as grandes transformações sociais passa-se a exigir um maior nível educacional de todas as camadas da população e o ensino de matemática reduzido ao ensino de números, medidas e manuais de instrução não pode faltar para a indústria que então se firmava na Europa. Professores deveriam ser recrutados e formados mais rapidamente e sua percepção dos fundamentos e da verdadeira essência do conhecimento que a eles era dado foi relegado a segundo plano e, no lugar destas, foram colocadas disciplinas de natureza técnica, muitas vezes totalmente desprovidas de criatividade, de inserção social, de crítica.

Logo, porém, surgem correntes contraditórias no próprio interior da sociedade dos matemáticos, com maior visão social, percebendo o objetivo de assegurar para uma elite a condição de mando e detenção de poder em gerações futuras, reservando às massas funções subalternas.

Neste momento histórico de uma sociedade economicamente rígida e conservadora é que o ensino da Matemática começa a surgir como uma preocupação focal no processo de escolarização. A escola pública identificada como escola única,

dando oportunidade a todos para desenvolverem suas habilidades ao máximo de seu potencial, torna-se o ideal de uma nova educação democrática. Abre-se assim, um espaço institucional próprio para a Educação Matemática, ambivalente, mas não contraditoriamente, em seus objetivos sociais maiores: oferecer um ensino de matemática de melhor qualidade, visando o avanço democrático de uma sociedade caracterizada pela industrialização.

A Educação Matemática vai se impondo aos poucos como uma área de pesquisa extremamente complexa, de natureza interdisciplinar e rigorosa, embora com padrões qualitativos distintos da pesquisa matemática. Não superiores ou inferiores, mas distintos.

Trata-se de uma área interdisciplinar, que inegavelmente tem sua origem e base de conteúdo na própria matemática. A dificuldade de reconhecimento da Educação Matemática como uma área específica de conhecimento foi lenta e muitas vezes não compreendida e não se pode aceitar o que até hoje se dá em certos setores.

Atualmente o grande problema a ser refletido pelos educadores matemáticos está em focalizar o aluno em primeiro plano e depois verificar como o ensino de matemática, bem como todo o ensino, pode contribuir para que esse aluno possa ter uma visão mais crítica da realidade; essa contribuição não se dará apenas através do conteúdo aprendido, mas também por sua inserção numa dimensão política na forma de sua transmissão-assimilação.

Evitar a crítica pela crítica, não descuidar dos conhecimentos necessários é permitir ao estudante acesso ao domínio desse conteúdo para que possa atuar como agente de transformação social. Ora isto é incompatível com a prática de sala de aula com perda sistemática de tempo e de energia. Viver o tempo de aula plenamente exige um repensar de Educação Matemática e, nessa postura, uma reconciliação entre a teoria reconhecida como necessária e a prática vinculada à ação da sociedade.



Mestrado em Educação
Revista Profissão Docente

UNIUBE – Universidade de Uberaba
ISSN:1519-0919

www.uniube.br/propep/mestrado/revista/



UNIUBE
Educação e Responsabilidade Social

É necessário que a aprendizagem da matemática, partindo da realidade do aluno contextualizado sócio e culturalmente, proporcione múltiplas alternativas que o levem a desenvolver o pensamento lógico, a criatividade, a aprender os conceitos e construir estruturas matemáticas, enfatizando não só o conceito matemático mas usando-os na compreensão da dinâmica da realidade social-histórico-cultural. A interação dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes na sua vivência, em consonância com a ação educativa da escola num processo contínuo e dinâmico de elaborar e sistematizar e, acompanhada da discussão das implicações sociais, proporcionarão aos estudantes as condições para a sua atuação crítica no dia-a-dia.

Desta forma é possível provocar a interação do conhecimento matemático com questões ambientais na busca de uma compreensão do real, e nesta busca, o aprendizado da matemática e do saber ambiental, estarão presentes de forma significativas e, através desta compreensão, obter a modificação de comportamentos para uma vida de melhor qualidade.

REFERENCIAS:

ANTUNIASSI, N.H.R. Educação ambiental e planejamento microregional: ponto de vista e proposta de trabalho. *Ciência e Cultura*, São Paulo,40(5), p.448-451, 1988

BASSANEZI, R.C. & BOLDRINI, J.L., & WILSON, C.F., & MEYER, J.F.C.A., & PREGNOLATTO, S.A., & VENDITE, L.L. *Biomatemática*. São Carlos: IMECCUNICAMP- XV CNMAC, 1992.

BASSANEZI, R.C. *Modelagem Matemática como metodologia do ensino de Matemática*. Actas de La Sétima CIAEM, San Domingos: Enseñanza Científica y Tecnológica, Coleccion de Documentos, nº 37, 1990.

BATSCHULET, E. *Introdução a Matemática para biocientistas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência e São Paulo: EDUSP, 1978.



Mestrado em Educação
Revista Profissão Docente

UNIUBE – Universidade de Uberaba
ISSN:1519-0919

www.uniube.br/propep/mestrado/revista/



CALDEIRA, A D. Educação Matemática e Ambiental: um contexto de mudanças. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP, 1998.

CARREIRA, A.C.S. A Educação Matemática e a questão ambiental. Temas & Debates, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 5, p.21-28, 1994.

D'AMBRÓSIO, B. Formação de professores de Matemática para o Século XXI: o grande desafio. Pro-Posição, Campinas, 4, p.35-42, 1993.

D'AMBRÓSIO, U. Um espaço para a história no futuro da Educação Matemática brasileira,- Artigo utilizado nas de aula de Tendências em Educação Matemática, UNESP/IGCE, Departamento de Matemática, 1990.

DIETZ, L.A. Educação Ambiental precisamos mostrar resultados concretos. Educador Ambiental, São Paulo, 2, p.3, jan./fev., 1994

FLEURY, R.M. Educar para quê?, 5ª edição. Cortez, 1991, 75p.

FORTI, R.(coord.) Conceitos para se fazer Educação Ambiental. Secretaria de Estado do Meio Ambiente - Coordenadoria de Educação Ambiental, São Paulo, 1994.

HUTCHINSON, E.G. Introdução a la ecologia de poblaciones. Barcelona: Editorial Blume, 1981.

KRASILCHIK, M. Educação Ambiental na escola brasileira - passado, presente e futuro. Ciência e Cultura, São Paulo, 38(12), p.1958-1961, 1986.

MORENO-ARMELLA, L & WALDEGG, G. Constructivism and mathematical education. Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.,24(5) p. 653-661, 1992

PAGNOCCHESCHI, B.(Coord.) Educação Ambiental: experiências e perspectivas. Ministério da Educação e do Desporto - MEC Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, Série Documental: Relatos de Pesquisa, n.2C, Dez., 1993.

PONTE, J.P.(Org) Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. Coleção Temas de Investigação, Portugal, Instituto de Investigação Educacional, Seção de graduação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, p185-239, 1992.



Mestrado em Educação
Revista Profissão Docente

UNIUBE – Universidade de Uberaba

ISSN:1519-0919

www.uniube.br/propep/mestrado/revista/



UNIUBE
Educação e Responsabilidade Social

ROSA, S.S. Construtivismo e Mudança. 3ª edição. São Paulo: Cortez, 1995. V.29. Coleção: Questões da nossa época.

SORRENTINO, M. Educação Ambiental: avaliação de experiências recentes e suas perspectivas. Educação Ambiental: Experiências e Perspectivas, Bruno Pagnoccheschi (Coord.), Brasília, Série Documental: Relatos de Pesquisa, n2C,p. 7-30, dez./1993.

CONSELHO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DE ADULTOS – ICAE. Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, Edição Especial para Países da Língua Portuguesa, 1992

UICN-PNUMA-WWF. Cuidando do Planeta Terra: uma estratégia para o futuro da vida. São Paulo-SP., Brasil, 1991.

VYGOTSKY, L.S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes Editora Ltda., 1991.

Alexandre David Caldeira

Professor do Mestrado em Educação: Formação de Professores, do Instituto de Formação de Educadores da Universidade de Uberaba (M.G.)