



EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM MODELAGEM MATEMÁTICA NO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Kátia Luciane Souza da Rocha
Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Fernando Abbott
katialucianesouzadarocha@gmail.com

Jefferson Marçal da Rocha
Universidade Federal do Pampa
jeffersonrocha@unipampa.edu.br

Nívea Maria Perdomo de Moura
Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Fernando Abbott
sse.eeemfa@gmail.com

Resumo

Este trabalho relata uma experiência de ensino com auxílio da Modelagem Matemática, na Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Fernando Abbott, tendo como tema a Educação Ambiental. Esta temática é fruto do projeto Educação Ambiental para a Cidadania desenvolvido na escola durante os anos de 2009 a 2012, em parceria com alunos e professores da Universidade Federal do Pampa, campus São Gabriel. Este projeto propiciou mudanças de valores que estimularam a inclusão de temas ligados a sustentabilidade no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Entende-se que a preocupação com as questões ambientais exige uma perspectiva interdisciplinar na Educação. Neste sentido percebeu-se que a Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino pode se tornar uma importante ferramenta para auxiliar os educadores na prática pedagógica. A proposta de estimular o Ensino da Matemática no primeiro ano do ensino fundamental a partir de uma oficina de sabão, apontou que práticas pedagógicas centradas na conscientização ambiental provocam mudanças de comportamentos e a participação efetiva tanto dos alunos como de suas mães no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos curriculares.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Educação Ambiental; Modelagem Matemática.

Introdução

A questão ambiental apresenta-se como um dos mais graves sintomas da crise de civilização, exposta de forma inquestionável a partir das últimas décadas do século XX. Esta crise exige dos educadores uma consciência a respeito de suas causas e suas vias de resolução. Neste aspecto, a partir da conscientização das comunidades locais sobre seus



problemas e suas potencialidades, emerge uma mudança de postura educativa dos professores sobre as questões ambientais que envolvem o cotidiano de seus alunos, de outra forma a educação terá que ser mecanismo transformador da realidade de cada comunidade (ROCHA, 2009).

O estudo da realidade local deve estar vinculado a políticas educativas e métodos pedagógicos para que a construção do denominado “saber ambiental” oriente os processos de (re)apropriação da natureza, possibilitando o surgimento de novas formas de desenvolvimento sustentável. A prática pedagógica deve (re)fundar-se e (re)orientar-se diante de novos questionamentos socioambientais (LEFF, 2002; ROCHA e BISOGNIN, 2010; ROCHA et al., 2011.)

Neste trabalho propõe-se analisar a contribuição da Modelagem Matemática vinculada à Educação Ambiental no Ensino de Matemática. A oficina “Confecção de sabão a partir de resíduos”, propõe refletir sobre as práticas do cotidiano familiar dos alunos e suas famílias, e como estas podem servir de subsídio ao ato de ensinar e aprender matemática.

Acredita-se que, enquanto os alunos constroem seus próprios conhecimentos, numa interação entre a vida real e a matemática, há a possibilidade de se criar um ambiente de reflexão sobre o papel desta ciência na sociedade.

Educação Ambiental na prática pedagógica

Foi a partir do Encontro da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), em 1948, em Paris, que o termo Educação Ambiental passou a ser utilizado como um componente importante para conscientização de jovens sobre a preservação dos recursos naturais. Porém, foi a partir da Conferência de Estocolmo em 1972 que a Agenda Internacional inseriu esta temática nas discussões mundiais, ressaltando a importância efetiva da Educação Ambiental como instrumento de incentivo a transformação de valores (ROCHA. 2009; ROCHA e BISOGNIN, 2009a).



Já, em 1977, na Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, organizada pela Unesco e o Programa de Meio Ambiente da ONU (PNUMA), ficaram firmadas as principais abordagens que são adotadas até hoje com relação às definições, objetivos, princípios e estratégias relacionadas à Educação Ambiental.

Nesta conferência a Educação Ambiental passou a ser vista com um enfoque interdisciplinar, onde a participação ativa de cada indivíduo em coletividade possibilita, na prática, uma educação orientada para a resolução de problemas concretos do meio ambiente (ROCHA, 2009).

No reflexo deste processo, a Comissão Interministerial do Brasil de 1991 na preparação da Rio 92, considerou a Educação Ambiental como um dos instrumentos da política ambiental brasileira, criando, no Poder Executivo, o Grupo de Trabalho de Educação Ambiental do MEC e a Divisão de Educação Ambiental no Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

O Ministério do Meio Ambiente foi criado em 1992 e, neste ano, o IBAMA instituiu os Núcleos de Educação Ambiental em todas as superintendências estaduais, visando operacionalizar as ações educativas no processo de gestão ambiental nas esferas estaduais.

A Carta Brasileira para a Educação Ambiental, criada durante a Rio 92, com a participação do MEC, reconheceu a Educação Ambiental como um dos instrumentos mais importantes para viabilizar a sustentabilidade como estratégia de sobrevivência do planeta e, conseqüentemente, de melhoria da qualidade de vida humana (ROCHA e BISOGNIN, 2009a).

A Agenda 21 destaca a Educação Ambiental como um processo que busca desenvolver uma população consciente e preocupada com o meio ambiente e com problemas que lhes são associados (ROCHA, 2011).

Com isso, constata-se que incorporar a Educação Ambiental no ensino de maneira interdisciplinar e não de maneira isolada, levando em consideração o cotidiano dos alunos a



fim de conscientizar, as gerações futuras para os problemas que afetam a vida no planeta, passa a ser fundamental.

O caráter interdisciplinar entre a Educação Ambiental e a Matemática evidencia-se quando o professor utiliza a Modelagem Matemática para tratar das questões ambientais, direcionando-se às sugestões dos PCNs no que se refere à complementaridade das disciplinas que se dá durante o processo de modelagem do fenômeno que está sendo observado e passa a ser estudado.

Assim, a preocupação do professor e da escola deixa de ser apenas na formação de indivíduos isoladamente, mas sim da transformação coletiva capaz de proporcionar mudanças na sociedade, oportunizando aos educandos uma visão crítica das questões ambientais.

A Modelagem Matemática como metodologia de ensino

O debate sobre Modelagem Matemática (MM), como metodologia de ensino, tem crescido nas últimas décadas dentre os pesquisadores da Educação Matemática em muitos países, gerando uma agenda de pesquisa intensa conforme aquelas anunciadas por Caldeira(1998), Santos e Bisognin (2007), Bisognin (2008), Rocha (2009).

Acredita-se que este fato deva-se a possibilidade de aplicação em diferentes níveis de ensino e em diferentes contextos, pois a MM permite a expansão do seu uso em diversas áreas oportunizando aos professores a busca de estratégias capazes de modificarem o ambiente das suas aulas e proporciona um ambiente favorável à interdisciplinaridade.

Kaiser e Srirman (2006) salientam algumas perspectivas que se pode almejar no trabalho com MM, tais como: o desenvolvimento de habilidades de modelagem, de aprendizagem de conceitos matemáticos e aquela que vê a MM como uma possibilidade para se refletir sobre o papel da matemática na sociedade.



É desejável que durante a Modelagem, ocorra a aprendizagem de conceitos e técnicas do conteúdo que está sendo estudado. Assim o objeto de estudo pode contribuir como agente motivador da aprendizagem e dar suporte para a sua ocorrência (SANTOS e BISOGNIN, 2007).

Neste trabalho coloca-se a Modelagem Matemática numa perspectiva sócio crítica levando em consideração as propostas por Kaiser e Srirman (2006) e conceituadas por Barbosa (2003, 2006) como aquela que dá uma oportunidade para os alunos perceberem o papel da matemática no cotidiano. Esta concepção mostra-se válida também para experiências com alunos das séries iniciais, como a relatada neste trabalho.

Etapas do processo de Modelagem Matemática

A atividade relatada neste trabalho foi realizada em uma turma com 18 alunos, do 1º ano do ensino fundamental, no primeiro trimestre do ano de 2012, enquanto prática de ensino ligada à uma perspectiva ambiental.

O processo de modelagem seguiu as etapas sugeridas por Burak (2004) conforme relata-se a seguir:

1º) A escolha do tema: O tema foi escolhido a partir da curiosidade dos alunos com relação ao destino dado ao óleo de cozinha para não prejudicar o rio Vacacaí que localiza-se no bairro onde a maioria dos alunos da turma reside.

2º) Pesquisa Exploratória: a partir das atividades realizadas com a turma pelo Projeto de Educação Ambiental para a Cidadania e da preocupação com o destino de resíduos utilizados pelas mães, como o óleo de cozinha, promoveu-se a oficina de confecção de sabão.

3º) Levantamento do problema: a partir da pesquisa exploratória, a investigação permitiu traduzir em dados quantitativos a quantidade de óleo de cozinha dispensado após o preparo de alguns pratos pelas mães.



4º) Solução do problema e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema: a partir da coleta dos dados sobre a quantidade de óleo dispensada pelas mães no período de 15 dias, propôs-se a oficina de confecção de sabão a partir do óleo de cozinha. A partir da oficina de sabão, houve também a busca por um modelo que melhor representasse o sabão produzido, bem como o seu formato, o seu tamanho, o seu peso, a sua embalagem, o seu rótulo.

5º) Análise Crítica da Solução: nesta etapa o envolvimento do aluno é intenso, pois a partir das conjecturas que faz, vai desenvolvendo um pensamento crítico e as argumentações feitas, quando coerentes, são capazes de solucionar o problema ora apresentado. Neste momento percebe-se que as conexões da Matemática com as outras áreas se apresentam mais fortemente.

O relato da experiência na sala de aula

A atividade teve início a partir de uma conversa sobre os cuidados com o meio ambiente que vivemos. Na ocasião, a conversa abordava os cuidados com o Rio Vacacaí e os tipos de resíduos que são depositados no seu leito. As crianças ficaram muito impressionadas quando a professora relatou que um litro de óleo de cozinha poluía mais de 10.000 litros de água do rio. Para que ficasse mais próximo da realidade numérica conhecida pelos alunos, a professora demonstrou a quantidade de óleo colocada na tampa da garrafa pet e a quantidade de água que cabe na garrafa pet, relacionando as grandezas proporcionalmente e fazendo estimativas com relação à quantidade de óleo dispensado após o uso e a quantidade de água do rio que ele polui.

Sabe-se que práticas com este enfoque servem de estímulo e proporcionam que as crianças arrisquem, exponham hipóteses e dúvidas criem espaços para discutir possibilidades de estimativas levando-as a pensar, interagir, concordar e discordar, o que implica fazer delas os sujeitos do processo de aprendizagem.



Notou-se também que as discussões de sala de aula repercutiram no ambiente familiar, pois os alunos relataram para as suas mães que o óleo utilizado na cozinha não deveria ser dispensado no ralo da pia, conforme orientado pela professora. Assim, a partir da integração de um tema desenvolvido em sala de aula e a preocupação da família com os resíduos do óleo de cozinha, a professora propôs em uma reunião com as mães dos alunos uma oficina de confecção de sabão a ser realizada nas dependências da escola, conforme figuras 1 e 2.



Figura 1: Oficina de produção de sabão



Figura 2: Oficina de produção de sabão

Nesta parte do trabalho as crianças puderam intensificar as noções de quantidade, ampliaram o conhecimento do sistema de numeração, tiveram contato com os números ordinais, aguçaram a noção de tempo e sequência numérica, comprovando que usar a MM como metodologia de ensino amplia a possibilidade de tornar a matemática escolar presente no cotidiano dos alunos.

Na sala de aula, os conceitos matemáticos abordados durante a oficina, foram retomados e intensificados. O período em que os alunos aguardavam a secagem do sabão para poder ser manuseado, a professora aproveitou para trabalhar noções de estatística. Os alunos pesquisaram sobre os diferentes formatos de sabão disponíveis no mercado, que nome poderiam dar ao sabão, como seria a embalagem do sabão e o que conteria em seu rótulo.



Nesta etapa do trabalho pode-se perceber que assim como o brincar envolve múltiplas aprendizagens, as atividades desenvolvidas proporcionaram um trabalho interdisciplinar entre Matemática (coleta de dados, contagem, tabulação, registro em tabelas e gráficos, desenvolvimento de estratégias etc.), Ciências da Natureza (reciclagem: uso de materiais reutilizáveis; reutilização do óleo de cozinha), Linguagem (elaboração e registro das informações do rótulo).

Após a realização da pesquisa, organizou-se com a turma a tabulação das respostas referente ao nome do sabão, bem como a construção do gráfico. O gráfico foi construído inicialmente com a participação das crianças como elemento do gráfico (Figura 3) e registrado na folha pelos alunos (Figura 4 e 5). Observando a quantidade de crianças para cada nome votado, as crianças iam respondendo às perguntas da professora, como: “Qual foi o nome mais votado?”, “Qual foi o nome menos votado?”, “Quantos votos o nome escolhido teve a mais que o menos escolhido?”, “Quantos votos o 2º colocado teve a menos que o 1º colocado?”



Figura 3: Organização dos dados em gráfico pelas crianças



Figura 4: Registro dos dados em gráfico pelas crianças



Figura 5: Registro do gráfico pelo aluno

Na sequência as crianças desenformaram o sabão e manusearam o produto (Figura 6), a fim de desenvolverem, por meio da exploração sensorial (Figura 7), o pensamento geométrico construindo as relações que permitiram a descrição e a interpretação das semelhanças e diferenças entre espaço, forma e textura do material.



Figura 6: Retirada do sabão do recipiente



Figura 7: Exploração da textura e forma



Logo após, cada aluno procede com o seu registro na folha, individualmente, incentivados pela professora que aproveita para intensificar conceitos a auxiliá-los no desenvolvimento da noção de grandeza (mais grosso, mais fino). Assim, a partir da observação e comparação com o formato dos sabões utilizados nas suas casas, pesquisas de barras de sabões disponíveis nos mercados locais, pesquisas de imagens em sites da internet, juntamente com a professora, os alunos decidiram que o sabão por eles produzido também teria a forma retangular, já que era a mais comum dentre as diferentes pesquisadas.

Então, usando uma tira de papel, os alunos mediram uma barra de sabão disponível no mercado, e contornaram a peça produzida a fim de demarcarem o tamanho da barra de sabão por eles produzida. Depois é lançado o desafio, pela professora, de estimarem em quantas barrinhas menores poderia ser dividida a barra grande, de maneira a ficarem com o mesmo formato retangular e aproximadamente com o mesmo tamanho, conforme as figuras 8 e 9.



Figura 8: Comparação da barra de papel com a peça de sabão



Figura 9: Cortando as barras de sabão

Com os sabões já em barras, a nova situação-problema era como seria embalado e onde colocar o nome escolhido anteriormente por votação. Decidiu-se então, que o sabão seria embalado com plástico e, que as informações do produto constariam num rótulo (Figura 10), que também foi construído pelos alunos, com o auxílio da professora, no laboratório de informática.



Figura 10: Rótulo do sabão

Ao fazer este trabalho, foi possível comparar as diferentes interpretações e estratégias apresentadas na resolução do problema, uma vez que os conhecimentos prévios são diversos e resultantes das experiências vividas. No confronto das diferentes interpretações, bem como das diversas construções de estratégias, é importante valorizar os processos utilizados e as hipóteses construídas, que levaram cada aluno a ter confiança em si mesmo e na sua capacidade de lidar com situações novas.

Considerações Finais

Ensinar matemática através da MM faz com que os alunos sintam-se mais motivados, pois além de estarem construindo o saber com informações de sua realidade, nota-se que há uma ruptura na sequência normalmente utilizada no ensino onde primeiro se dá uma definição, depois um exemplo e logo mais os exercícios e a resolução de algum problema.

Concorda-se com Bassanezi (2004) quando diz que um teorema deveria ser ensinado a partir da motivação capaz de fomentar a formulação de hipóteses, a validação



das hipóteses, discussão e novos questionamentos e depois o enunciado. Segundo ele, assim, “estaríamos reinventando o resultado juntamente com os alunos, seguindo o processo de modelagem e conjugando verdadeiramente o binômio ensino-aprendizagem” (BASSANEZI, 2004, p. 36).

Nesse sentido o papel do professor também se altera. Com o uso da MM o professor passa a ser orientador, mediador do conhecimento, modificando o paradigma vigente nas escolas onde sabidamente o professor é o centro do processo ensino-aprendizagem.

Assim, constata-se que a MM dá novo perfil ao trabalho do professor no momento em que ele deixa de ser detentor do conhecimento e transmissor do saber e passa a ser percebido como aquele que está conduzindo, participando das atividades (BARBOSA, 2004)

Atividades dessa natureza, com a utilização da MM como metodologia de ensino, faz com que o Ensino de Matemática cumpra seu papel de contribuir na formação de alunos cidadãos, críticos, participativos e que tenham conhecimento da realidade em que vivem.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e a perspectiva sócio-crítica. In: **Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 2., 2003, Santos. Anais... São Paulo: SBEM, 2003. 1 CD-ROM.

BARBOSA, J.C. Modelagem na Educação Matemática: uma perspectiva. In: **Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática**. 1., 2004, Londrina. **Anais**. Londrina: UEL, 2004. 1 CD-ROM.

BARBOSA, J. C. **Mathematical modelling in classroom: a critical and discursive perspective**. ZentralblattfürDidaktik der Mathematik, v.38, n.3, p.293-301, 2006.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2004.

BISOGNIN, E. Modelagem Matemática na Escola. In: **I Congresso Nacional de Educação Matemática, VII Encontro Regional de Educação Matemática**: A Gestão da Sala de Aula, Perspectivas e Desafios. Anais: 2008, Ijuí, RS. 1 CD-ROM.



BURAK, D.; Modelagem Matemática e a sala de aula. In: **Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática**, 1., 2004, Londrina. Anais. Londrina: UEL, 2004. 1 CD-ROM.

CALDEIRA, A.D. **Educação matemática e ambiental: um contexto de mudança**. Campinas:FE/UNICAMP, 1998. Tese de Doutorado. <Disponível em: www.cempem.fae.unicamp.br/banteses/banco98-01.doc> Acesso em 10.jul./2008.

KAISER, G.; SRIRAMAN, B.A **global survey of international perspectives on modelling in mathematics education**. ZentralblattfürDidaktik der Mathematik, v.38, n.3, p.302-310, 2006.

LEFF, E. **Saber Ambiental. Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

ROCHA, J. M. **Sustentabilidade em questão: Economia, sociedade e meio ambiente**. Jundiaí – SP: Paco Editorial, 2011.

ROCHA, K. L. S. **A Modelagem Matemática para o estudo de funções no contexto da Educação Ambiental**. Dissertação de Mestrado. Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática. Centro Universitário Franciscano de Santa Maria – UNIFRA. 2009.

ROCHA, K. L. S.; BISOGNIN, E. Educação Ambiental na prática da sala de aula: contribuição da Modelagem Matemática. In: **Educação Matemática em Revista-RS**, v. 1, p. 21-27, 2009.

ROCHA, K. L. S.; BISOGNIN, E. A Contribuição da Modelagem Matemática na Análise do consumo de água no município de São Gabriel - RS. In: **VI Congresso Iberoamericano de Educação Matemática**, Puerto Montt. VI Congresso Iberoamericano de Educação Matemática, 2009. v. 1. (a).

ROCHA, K. L. S. ; BISOGNIN, E. . O estudo da função quadrática através da Modelagem Matemática aliada à educação ambiental. In: **1º Simpósio de Ensino de Física e de Matemática: Práticas docentes inovadoras**. Santa Maria. 1º Simpósio de Ensino de Física e de Matemática: Práticas docentes inovadoras. Santa Maria: Unifra, 2010. v. 1.

ROCHA, K. L. S. ; ROCHA, J. M. ; PFEIFF, J.P ; MARQUES,C.T. Educação ambiental e cidadania: relato de uma experiência em escola pública/São Gabriel-RS-Brasil. In: **Seminário de Extensão universitária da Região Sul**, Foz do Iguaçu. Seminário de



Extensão Universitário Região Sul: Economia ecológica, políticas sociais e Integração Latino-Americana, 2011. v. 1.

SANTOS, L. M. M.; BISOGNIN, V. Experiências de ensino por meio da Modelagem Matemática na Educação Fundamental. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira:** pesquisas e práticas educacionais. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 99-114.