

MODELAGEM E TEMAS TRANSVERSAIS: A PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SEGUNDO OS PCN

Ehrick Eduardo Martins Melzer - Everaldo Silveira
martinsmelzer@hotmail.com.br - derelst@hotmail.com
Universidade Federal do Paraná – Brasil
Universidade Estadual de Santa Catarina – Brasil

Tema II.1 - La Resolución de Problemas como Herramienta para la Modelización Matemática.

Modalidad Comunicación breve

Nivel Formación y actualización docente

Palavras chave: Parâmetros Curriculares Nacionais; Modelagem na Educação Matemática; temas transversais.

Resumo

Esse ensaio objetiva argumentar sobre como a Modelagem na Educação Matemática, mesmo não sendo citada em documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Básica no Brasil, se apresenta como metodologia privilegiada para a abordagem dos temas transversais propostos pelos mesmos Parâmetros Curriculares. Para tal faremos primeiramente uma abordagem sobre a nossa compreensão da Modelagem na Educação Matemática, utilizando a literatura vigente sobre o assunto. Em seguida passaremos a apresentar aquilo que os Parâmetros Curriculares Nacionais chamam de "temas transversais", mostrando como se articulam essas duas propostas e porque consideramos a Modelagem como metodologia privilegiada para abordar os temas transversais nas aulas de Matemática.

Introdução

Esse ensaio tem o objetivo de argumentar sobre como a Modelagem na Educação Matemática¹, mesmo não sendo citada em documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Básica no Brasil, se apresenta como metodologia privilegiada para a abordagem dos temas transversais propostos pelos mesmos Parâmetros Curriculares.

O que percebemos é que parece existir, pelo menos no caso da disciplina de Matemática, uma espécie de contradição entre o que é defendido em uma parte ou outra de tais documentos. Em um momento os PCN de Matemática para Ensino Fundamental criticam o isolamento da disciplina de matemática, afirmando que ela é meramente acadêmica e que não apresenta qualquer tipo de conexão entre seus próprios campos ou com outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997).

¹Nesse texto utilizarei as expressões Modelagem na Educação Matemática e Modelagem, como sinônimos.

O documento ainda defende que a matemática é importante porque "desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho" (BRASIL, 1997, p. 15).

Porém, ao propor alguns caminhos para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem de matemática, o documento faz referência apenas à História da Matemática, o Recurso aos Jogos e às Tecnologias da Informação e Comunicação, além de afirmar que a Resolução de Problemas deve ser o ponto de partida para as atividades de sala de aula. Ora, a tendência metodológica que oferece possibilidade para que se integre o ensino e aprendizagem de matemática à realidade do aluno é a Modelagem. O documento, porém, cala-se acerca dessa perspectiva de trabalho.

Dessa forma o que propomos nesse ensaio é a apresentar a Modelagem como forma privilegiada de desenvolver alguns temas de urgência social na disciplina de matemática, contemplando, dessa forma, conhecimentos das áreas transversais de forma "diluída" nos cursos de matemática da Educação Básica.

Estruturaremos nossa discussão com uma apresentação de bases teóricas sobre Modelagem Matemática, sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais e seus temas transversais e mostrando como a Modelagem pode apoiar uma utilização profícua dos temas transversais como os documentos oficiais propõem.

Modelagem na Educação Matemática

Em se tratando da Modelagem na Educação Matemática, segundo Araujo (2007), existe uma multiplicidade de diferentes perspectivas. Porém, desde a década de 1990 já se percebia que muitos dos trabalhos de Modelagem desenvolvidos no Brasil tinham características que os diferenciavam de outros trabalhos no mundo. Fiorentini (1996) afirma que muitos desses trabalhos possuem um forte viés antropológico, político e sócio-cultural, pois têm procurado partir do contexto sócio-cultural dos alunos e de seus interesses.

Abarcando esses trabalhos, Barbosa (2001) propôs a corrente sócio-crítica da Modelagem. Para o autor,

as atividades de Modelagem são consideradas como oportunidades para explorar os papéis que a matemática desenvolve na sociedade contemporânea. Nem matemática nem Modelagem são “fins”, mas sim “meios” para questionar a realidade vivida. Isso não significa que os alunos possam desenvolver complexas análises sobre a matemática no mundo social, mas que Modelagem possui o potencial de gerar algum nível de crítica (p. 04).

Araujo (2009) afirma que essa perspectiva de Modelagem tem um grande impacto na comunidade que trabalha com a modelagem, influenciando não apenas práticas educacionais, mas também o desenvolvimento de pesquisas.

Para Barbosa (2001), a Modelagem se configura como "um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade" (p. 07), e as atividades de Modelagem podem ser desenvolvidas, em sala de aula, segundo uma maior ou menor participação do professor ou com maior ou menor autonomia para os alunos.

Mesmo afirmando que sua classificação para ocorrências da Modelagem não são "engessados", estanques, Barbosa (2001) apresenta três possibilidades, ou casos, que enquadrariam as atividades desenvolvidas segundo essa tendência metodológica. Para o autor, no *caso 1*, a situação problema é elaborada, simplificada pelo professor, que ainda fornece os dados qualitativos e quantitativos para a atividade com os alunos. Os alunos começam a trabalhar, em conjunto com o professor, no momento da resolução do problema elaborado. No *caso 2*, o professor elabora a situação problema, e os alunos, em conjunto com o professor passam a executar as demais tarefas tais como a simplificação da situação dada, o levantamento de dados qualitativos e quantitativos e a resolução do problema. Por fim, no *caso 3* alunos e professor participam ativamente do processo desde a elaboração da situação problema até a resolução final. Percebemos que o que varia de um caso para outro é o nível de participação dos alunos o processo.

A característica básica que une todas as perspectivas e casos de Modelagem, porém, segundo Araujo (2007), é o objetivo de resolver "algum problema da realidade por meio do uso de teorias e conceitos matemáticos" (p. 18).

Os "problemas da realidade" normalmente estão relacionados a um tema ou temática que, dependendo da atividade e da abordagem da Modelagem, pode ou não ser

escolhido pelos alunos que estão envolvidos no trabalho. O tema deve ser, segundo a nossa percepção, um elemento estritamente externo à Matemática e relacionado à questões científicas e tecnológicas problemáticas para a sociedade, geralmente resultando em problemas socioambientais.

Esses temas são tomados segundo sua relevância para a sociedade, de preferência voltados às questões locais, mas com possibilidades para que sejam trabalhados aqueles temas que tenham abrangência mais geral. Entendermos que questões problemáticas locais similares normalmente estão presentes em diferentes comunidades, em diferentes localidades e que, muitas vezes, questões problemáticas locais estão relacionadas ou são ocasionadas pela implementação/utilização de produtos da atividade científica e tecnológica, que não ocorrem apenas localmente.

Os temas que atendem aos pré-requisitos propostos por nós anteriormente, normalmente, estão relacionados a áreas como: meio ambiente, saúde, trabalho, consumo, ética, dentre outros.

Tais áreas ou campos temáticos são propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental - PCNEF para escolas brasileiras sob a denominação de "Temas Transversais". Esses temas, segundo o documento, não devem se apresentar como disciplinas curriculares isoladas, mas "permeando" as disciplinas ditas "tradicionais" do currículo escolar, dentre elas, a matemática.

Na próxima seção passamos a descrever um pouco melhor o que os PCNEF de trazem sobre os Temas Transversais.

Os parâmetros curriculares nacionais e os temas transversais: uma visão geral

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) nascem dentro do sistema educacional brasileiro como documentos balizadores das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394 de 1996 (LDBEN 9394/96).

Assim compreendemos que os PCN tem como objetivo levar ao educador atuante na educação básica parâmetros para que estes desenvolvam a educação em suas diferentes áreas do conhecimento. Dessa forma, pode-se compreender que os PCN giram em torno

de alguns pontos importantes e balizadores da educação brasileira. De um lado temos a visão de educação do MEC entendendo que a educação de uma maneira geral deve contemplar as habilidades e competências, dentro de uma visão teórica da taxionomia de Bloom. De outro lado temos a compreensão dos pesquisadores, autores, que entendem que a educação deve propiciar a formação de sujeitos independentes, críticos e capazes de refletir sobre o conhecimento e sua utilidade social.

O que podemos compreender é que os documentos oficiais, PCN, para a Educação Básica compreendem suas diversas áreas do conhecimento como interdependentes e inter-relacionadas com a sociedade e a vida cotidiana do educando e balizam, em alguns casos, formas de atuação do professor em sala de aula, buscando o desenvolvimento de sujeitos com habilidades, competências e uma preocupação social e reflexiva de sua sociedade.

Pires (2008) lembra que os PCN trazem reflexões sobre a construção histórica e sobre algumas das influências das pesquisas em Educação Matemática nos últimos anos no Brasil, especialmente no que concerne à Resolução de Problemas, considerada como o ponto de partida, considerada como o ponto de partida para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem de Matemática, entrelaçado com elementos de outras áreas do conhecimento escolar e do cotidiano (interdisciplinaridade e relação com o cotidiano do aluno).

Esses temas relacionados com o cotidiano, denominados de temas sociais urgentes, são conhecidos no PCN como Temas Transversais. São eles: Ética, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Saúde e Pluralidade Cultural. Vale lembrar que o documento apresenta possibilidades para que o educador defina outros Temas Transversais dependendo de sua realidade social e necessidades.

Em se tratando do tema Ética, o documento defende a possibilidade de oportunizar uma contraposição ao individualismo do estudante, procurando, ao mesmo tempo, instigar um espírito livre e mais solidaria com seus semelhantes. Segundo os PCN,

a construção de uma visão solidária de relações humanas a partir da sala de aula contribuirá para que os alunos superem o individualismo e valorizem a interação e a troca, percebendo que as pessoas se complementam e dependem umas das outras (BRASIL, 1997, p. 27).

Dessa forma, a escola deve oportunizar ao aluno a possibilidade para que desenvolva a confiança, a colaboração e a sua capacidade de refletir sobre questões socialmente polêmicas por meio da matemática. Como estratégia de trabalho o próprio documento sugere que o professor dê ênfase ao trabalho colaborativo dos alunos no desenvolvimento de debates e a aceitação de diferentes formas de ver a realidade nacional e internacional.

O tema orientação sexual se faz presente como uma forma de introduzir temas de igualdade entre as condições de homens e mulheres, promovendo a discussão de como a Educação Matemática pode problematizar essas questões. O documento ainda ressalta a importância da escola não promover diferentes tipos de tratamento e direitos para homens e mulheres.

No tema Meio Ambiente recomenda-se que as aulas de matemática auxiliem na construção de uma compreensão, pelo estudante, do que é o meio ambiente e quais são as atitudes necessárias para o desenvolvimento da noção de sustentabilidade. O documento insiste no discurso da interdisciplinaridade.

O tema saúde apresenta como relevantes o estudo problemáticas sociais relacionadas a doenças e epidemias. O objetivo deste tema é criar problematizações e reflexões críticas do estudante acerca da saúde, tanto individual quanto coletiva, no que concerne à sua comunidade. Certamente ferramentas matemáticas são essenciais para o desenvolvimento dessa compreensão e estudos.

Quanto ao tema Pluralidade Cultural, pode auxiliar na compreensão de que a matemática não desenvolvida e utilizada apenas por técnicos, cientistas, engenheiros e outros profissionais qualificados. Para o PCN, o educador deve procurar apresentar a matemática em diversos contextos socioculturais como forma de mostrar que a matemática é uma atividade cotidiana e humana, indispensável para o desenvolvimento da sociedade (BRASIL, 1997).

A seguir apresentamos uma forma de discutir Temas Transversais nas aulas de Matemática, oportunizando não apenas conhecimentos de relevância social para os

alunos, mas potencializando a atividade do professor de Matemática quanto aos conhecimentos específicos dessa disciplina.

A Modelagem e os Temas Transversais: Algumas considerações

É possível, assumindo uma linha de pensamento, incluir os diversos temas transversais em apenas um: Meio Ambiente. Esse tema, de uma forma ou de outra, acaba sendo mais geral e englobando os demais. As questões relacionadas à saúde, a ética, à diversidade cultural e a outros temas que possamos pensar, fazem parte de um arrolado de relações humanas que se enquadram num espectro socioambiental.

Todas essas questões se relacionam em um complexo emaranhado de ações e reações humanas, do qual emergem inúmeros problemas socioambientais que podem ser compreendidos de diferentes formas a partir de diversas óticas e, dentre elas, a ótica matemática.

No âmbito da Educação Matemática, como apresentado anteriormente, desde meados da década de 1970, pesquisadores têm se empenhado em aliar a compreensão da realidade ao ensino e aprendizagem de matemática, por meio do que ficou convencionalizado chamar de Modelagem na Educação Matemática.

Os próprios estudos em Modelagem desenvolvidos no Brasil apresentam características muito próprias que não são comuns em outros países. Essa característica está ligada ao estudo de temas socioambientais da realidade dos estudantes envolvidos no processo.

Isso, porém, não foi suficiente para que a Modelagem fosse apontada como metodologia eficiente para subsidiar o estudo de realidades ou para a exploração de Temas Transversais.

Isso pode ser confirmado quando lemos os PCN de Matemática para o Ensino Fundamental. Embora o documento aponte para a importância de estabelecer conexões, entre os blocos de conteúdos, Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação, com outras áreas do conhecimento, bem como com temas sociais relacionados ao cotidiano, chamados de Temas Transversais, Meio Ambiente, Saúde, Pluralidade Cultural, Ética etc.; no que se refere a esses últimos

conhecimentos, o próprio documento não apresenta uma forma para que tais relações se estabeleçam.

Esse ensaio objetivou apresentar a Modelagem como uma tendência metodológica privilegiada para o desenvolvimento de temas transversais como aqueles apresentados, bem como outros possivelmente emergentes nas aulas de Matemática na Educação Básica.

No caso da Modelagem na perspectiva sociocrítica, conforme defendemos nesse ensaio, os temas utilizados para o trabalho necessariamente devem estar relacionados a situações complexas do meio social. Essas situações complexas, via de regra, se configuram como Temas Transversais, e são tratados não apenas no intuito de desenvolver algum tópico matemático, mas sim, com a intenção de promover uma discussão socialmente relevante acerca do tema em discussão. Objetiva-se, dessa forma, estudar tanto os conteúdos matemáticos como os temas transversais geradores dos quais são isolados alguns problemas par estudo.

Esse tipo de trabalho tira o caráter de disciplina meramente acadêmica sem conexão com a realidade conforme essa disciplina é vista no próprio documento aqui discutido, apresentando-a como importante conhecimento para a formação de cidadãos críticos e participativos, capazes de transformar o seu entorno social.

Referências

- Araujo, J. L. (2010). Brazilian research on Modelling in mathematics education. *ZDM*, 43(3-4), 337-348.
- Brasil, Secretária de Educação Fundamental. (1997). Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. Secretária de Educação Fundamental: Brasília. 142 p.
- Brasil. (1997). Lei n. 9.394 de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional; em carta/informe de distribuição restrita do Senador Darcy Ribeiro. Brasília: Senado Federal.
- Barbosa, J. C. (2001, outubro). Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o debate teórico. Anais da Reunião Anual da Associação Nacional de Pesquisa em Educação, Caxambu, MG, Brasil, 24.
- Ricardo, E. C. Zylbersztajn, A. (2008). Os Parâmetros Curriculares Nacionais para as Ciências do Ensino Médio: uma análise a partir da visão de seus elaboradores. *IENCI*, 13(3), 257-274.
- Pires, C. M. C. (2008). Educação Matemática e sua influência no processo de organização e desenvolvimento curricular no Brasil. *Bolema*, 21, nº 29, p. 13 a 42.