

Eixo Temático: 1. Formação e diversidade

Categoria: “Trabalho Completo”

MODELAGEM E ETNOMATEMÁTICA: POSSIBILIDADES DE APLICAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Zulma Elizabete de Freitas Madruga¹
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

RESUMO: O artigo discute as tendências atuais da Educação Matemática e possibilidades de aplicação nos primeiros anos do Ensino Fundamental – ciclo de alfabetização. Esta discussão faz parte de uma proposta de formação continuada para professores atuantes no ciclo de alfabetização da rede municipal de Esteio/RS. Destacam-se aqui prioritariamente duas tendências: Modelagem e etnomatemática. Modelagem é o processo envolvido na elaboração de modelo; e etnomatemática, de conhecer, explicar e entender os diversos fazeres e saberes das pessoas em seus contextos socioculturais. É exposta aqui uma etapa desta formação continuada que foi dividida em dois momentos: compreensão teórica das tendências propostas e exemplificação de aplicações em sala de aula, onde se discutiu com os professores atuantes neste nível da Educação Básica, possibilidades de utilização destas duas tendências no 1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental, por meio de projetos interdisciplinares, trazendo exemplos e sugestões já utilizados nesta fase de escolarização. As aplicações apresentadas ao grupo de professores, principalmente no que diz respeito à etnomatemática, tiveram o intuito de apresentar o trabalho de grupos sociais identificáveis, para desta forma, valorar a diversidade presente nas diversas regiões do país, bem como o trabalho destes grupos, para desta forma, proporcionar aos estudantes, desde o ciclo de alfabetização, ambientes facilitadores de uma aprendizagem significativa e de educação para a diversidade.

Palavras-chave: Educação Matemática. Modelagem. Etnomatemática. Ciclo de alfabetização.

INTRODUÇÃO

A Matemática, parte do programa curricular de toda Educação Básica, tem sido tema de diversas discussões e pesquisas. A razão encontra-se no baixo desempenho dos estudantes da Educação Básica nos resultados em exames nacionais e internacionais. Isso leva os Governos Municipal, Estadual e Federal a buscarem alternativas para melhoria da Educação em geral e da Matemática, em particular.

Os resultados nas avaliações, tanto nacionais como internacionais, apontam que o Brasil está abaixo do esperado com relação a seus índices, em particular na disciplina de Matemática. Na busca pela melhora da Educação Básica e Superior, tendo em vista estes rendimentos abaixo

¹ Doutoranda do curso de Educação em Ciências e Matemática PUCRS. betefreitas.m@bol.com.br.

do esperado nas avaliações, vários setores educacionais têm procurado caminhos para reverter esta situação.

Ao analisar documentos oficiais como Lei de Diretrizes e Bases, Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996 e Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999), identificou-se orientações e indicações aos professores com o propósito de melhorar a aprendizagem dos estudantes na disciplina de Matemática e, por recorrência, seus desempenhos nos exames oficiais.

Os PCNs (BRASIL, 1999), no que se referem à aprendizagem de Matemática enfatizam que:

O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência (BRASIL, 1999. p. 255).

É significativo o número de pesquisas em Educação Matemática que apresenta diversas alternativas pedagógicas para aprimorar o ensino e a aprendizagem de matemática, entre elas, encontram-se as tendências em Educação Matemática, estas, mostram diferentes abordagens consideradas importantes quando aplicadas ao processo de ensino e aprendizagem da disciplina.

Convém salientar que o professor pode utilizar em sala de aula várias tendências em uma mesma atividade. Destacam-se aqui algumas importantes tendências, baseadas em Flemming (2005):

- **Modelagem Matemática** – Arte de expressar, por intermédio de linguagem matemática, situações-problemas reais. Processo envolvido na elaboração de um modelo.
- **Etnomatemática** – Objetiva descrever as práticas matemáticas de grupos culturais, a partir da análise das relações entre conhecimento matemático e contexto cultural. É o processo de conhecer, explicar e entender os diversos fazeres e saberes das pessoas em seus contextos socioculturais.
- **Informática e Educação Matemática** – O uso de tecnologias de informação e comunicação (tics) pode levar às escolas os anseios de uma nova geração, já acostumada a utilizá-las. Com a presença de computadores, a aula ganha um novo cenário, reflexo da relação professor-aluno. A tecnologia pode funcionar como uma ponte de ligação entre o que acontece na sala de aula e o que está fora da escola.
- **Resolução de Problemas** - A utilização de problemas como critérios de aprendizagem é encontrada, de um modo geral, em livros didáticos. Nestes casos, parte-se do simples para o complexo, e os problemas considerados complexos são vistos como um conjunto de partes simples. Ao considerar o problema como um recurso pedagógico, há necessidade de selecionar uma série de problemas para que o aluno construa seus conhecimentos a partir da interação com o professor e demais colegas.
- **História da Matemática** – Quando se analisa a evolução do conhecimento matemático, desde seus primórdios até os dias atuais, pode-se constatar a importância do contexto histórico na compreensão de alguns fatos atuais. O entendimento da evolução do conhecimento matemático permite aos educadores produzir estratégias para facilitar a construção do conhecimento dos alunos. O contexto histórico pode ser considerada uma fonte de inspiração.

- **Jogos e Recreações** – Jogos e recreações podem ser apresentados como estratégias para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem que propiciem a criatividade. O uso de jogos e recreações em sala de aula pode ser discutido a partir de vários referenciais teóricos e as evidências parecem justificar a importância e a validade nas propostas de ensino da Matemática.

- **Escrita na Matemática** – A escrita sobre Matemática pode contribuir para gerar um processo de reflexão a respeito da compreensão individual sobre o conteúdo abordado.

Existem muitas formas de trabalhos e linhas de pesquisa em Educação Matemática, no entanto, há um consenso que a utilização de uma ou mais tendências no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, pode contribuir para que professores e alunos vivenciem diferentes formas de ensinar e aprender. Em sala de aula, o professor pode usar o seu potencial criativo para definir atividades que caracterizem o uso de várias tendências.

MODELAGEM E ETNOMATEMÁTICA

As orientações dos documentos oficiais sugerem que os professores adotem procedimentos metodológicos em que os estudantes possam compreender os conteúdos programáticos a partir de sua aplicabilidade, e também se tornem responsáveis por suas aprendizagens. Dentre esses procedimentos identificam-se posicionamentos que sugerem a utilização da modelagem matemática como método de ensino, bem como incentivo para se utilizar projetos e valorizar o cotidiano e cultura das pessoas e regiões, trazendo a matemática à realidade de cada estudante, a etnomatemática.

Modelagem é um conjunto de procedimentos, para a elaboração de um modelo. Modelo que pode auxiliar as pessoas a compreender dados, informações, a estimular novas ideias e a prover de uma visão estruturada e global que inclui relações abstratas de algum fenômeno, ente, ou um processo. O modelo capacita a pessoa observar e refletir sobre fenômenos complexos e, ainda, a comunicar as ideias a outras pessoas (Biembengut 2007 e 2009).

De acordo com Biembengut (2007) e Bassanezi (2002), modelagem significa ação de se fazer um modelo ou procedimentos requeridos em sua elaboração. Trata-se de um processo dinâmico de busca de modelos adequados, que sirvam de protótipos de alguma entidade, (BASSANEZI, 2002, p. 45). A noção de modelo e modelagem se faz presente em todas as áreas. Um modelo trata-se de conjunto de símbolos criado de tal forma a representar alguma coisa. Esta representação pode se dar por meio de um desenho ou imagem, um projeto, um esquema, um gráfico, uma lei matemática, dentre outras formas.

Para Biembengut (2007), o processo de modelagem pode ser utilizado em qualquer área do conhecimento. Na matemática, em particular, o processo de modelagem requer do modelador, dentre outras habilidades, conhecimento matemático e capacidade de fazer uma leitura do fenômeno sob uma ótica matemática. E, ainda, para reproduzir e/ou representar alguma coisa, requer do modelador observação minuciosa da situação ou do fenômeno que será modelado, interpretação da experiência realizada, bem como a captação do significado do que será produzido.

De acordo com Bassanezi (2002), a modelagem matemática faz uma ligação entre as representações e o mundo. Assim como Biembengut (2004), Bassanezi (2002) e Blum (2007), muitos outros autores como Maki e Thompson (1973) e Oke e Bajpai (1982), afirmam que o processo de elaboração de modelos se dá por meio de muitas interações.

Na construção de um modelo são necessárias criatividade e intuição. O processo de interação entre a Matemática e a realidade não é trivial para muitos professores e alunos. Por este motivo, e com o intuito de sistematizar o processo de modelagem, Biembengut (2014) propõe procedimentos que podem ser agrupados em três etapas, subdivididas em seis subetapas, a saber:

- Percepção e Apreensão

A percepção é a primeira fonte de conhecimento necessária para que se possa fazer uma descrição do meio, uma decodificação, para assim apreender do que se dispõe e tomar conhecimento do que deve ser feito.

- Reconhecimento da situação-problema (Escolha do tema);
- Familiarização com o assunto ou dispor de referencial teórico (levantamento de dados).

- Compreensão e Explicitação

A compreensão é o elo entre a percepção e a significação. Compreender é expressar, mesmo que intuitivamente uma sensação. As informações e os estímulos são percebidos e podem ser compreendidos pela mente, que procura explicar ou explicitar, delineando fragmentos de símbolos ou até mesmo símbolos.

- Formulação do problema/modelo (hipóteses);
- Resolução do problema/modelo.

- Significação e Expressão

Implica em resolver ou aplicar o modelo, interpretar a solução e verificar se atende às necessidades que o geraram, procurando, assim, descrever e deduzir ou verificar outros fenômenos a partir deste modelo. A partir dos resultados verificados e deduzidos da aplicação, efetua-se uma avaliação e validação do modelo.

- Interpretação da solução;
- Validação do modelo (avaliação).

É importante, ao concluir o modelo, a elaboração de um relatório que registre todos os passos do desenvolvimento, a fim de propiciar seu uso de forma adequada.

Para Biembengut (2007), o trabalho com modelagem tem como objetivo principal criar condições para que os alunos aprendam a fazer modelos, aprimorando seus conhecimentos. Os alunos escolhem o tema e a direção do próprio trabalho, cabendo ao professor promover essa autonomia.

Espera-se por meio da modelagem: incentivar a pesquisa; promover a habilidade em formular e resolver problemas; lidar com temas de interesse; aplicar conteúdos matemáticos; e desenvolver a criatividade.

Etnomatemática é a arte ou técnica de conhecer, explicar e entender os diversos contextos culturais, afirma D'Ambrosio (1993). Para Frankenstein e Powell (2009, p. 5), “Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que identificam por objetivos e tradições comuns”. A etnomatemática é impregnada de ética, e enfatiza a recuperação da dignidade cultural da pessoa.

Sebastiani (1993) considera a matemática como um produto cultural, e, que cada grupo cultural produz sua própria matemática resultante de suas necessidades. Como um produto cultural tem sua história emerge sob determinadas condições econômicas, sociais, ambientais e sob uma determinada orientação. Para o autor, “o programa etnomatemática resgata a matemática existente nas diferentes formas de expressão cultural presentes no cotidiano” (SEBASTIANI, 1994, p. 92).

Para Scanduzzi (2002), o pesquisador em etnomatemática procura entender a matemática produzida pelo povo ou por uma pessoa onde os problemas aparecem, e, ainda, procurando entender o modelo apresentado e validando o modelo construído por estas pessoas para a resolução. “Contribui para que o pesquisador e os seus pares possam compreender outras formas de resolução dos problemas da realidade e se, houver interesse da comunidade pesquisada, pode haver uma troca de experiências da resolução de problemas” (SCANDIUIZZI, 2002, p.4). Segundo Scanduzzi (2002), estes procedimentos colaboram com a comunidade, deixando-a livre para encontrar suas soluções.

D'Ambrosio (2001) afirma que “em todas as culturas e em todos os tempos, o conhecimento, que é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas, está subordinado a um contexto natural, social e cultural” (D'AMBROSIO, 2001, p. 60). Assim, o autor continua ao argumentar que “Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais” (D'AMBROSIO, 2001, p.60). Instrumentos estes utilizados para explicar, entender, conhecer, aprender e saber fazer, tudo isso como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais.

Pode-se observar, de acordo com as concepções da etnomatemática, que cada grupo e cada cultura desenvolvem práticas matemáticas que se relacionam com seu modo de vida e obstáculos que enfrentam no cotidiano. D'Ambrosio afirma que:

A etnomatemática privilegia o raciocínio qualitativo. Um enfoque etnomatemático sempre está ligado a uma questão maior, de natureza ambiental ou de produção, e a etnomatemática raramente se apresenta desvinculada de outras manifestações culturais, tais como arte e religião. A etnomatemática se enquadra perfeitamente numa concepção multicultural e holística de educação (D'AMBROSIO, 2001, p.44).

Ressalta que a etnomatemática tem sua origem na busca de entender o fazer e o saber matemático, desenvolvendo-se a partir da dinâmica da evolução de fazeres e saberes resultantes da exposição mútua de cultura, e esse encontro cultural se torna essencial na evolução do conhecimento.

A perspectiva etnomatemática tem como objetivo estudar a cultura matemática de diferentes grupos sociais, e lutar para que esta cultura seja aceita e valorizada. Porém, mesmo a etnomatemática evidenciando o caráter cultural da matemática, assume uma dimensão pedagógica que não pode ignorar ou desprezar as práticas matemáticas já consolidadas, pois embora a etnomatemática seja culturalmente arraigada, ela também está imersa e é motivada pelo contexto sócio-cultural-político.

Todas as culturas sociais possuem um legado de conhecimentos, conduta e regras que procuram transmitir às gerações tornando assim possível o elo e a continuidade das culturas. Esse conhecimento, em grande parte, é gerado pelas necessidades práticas da realidade. Conforme D'Ambrósio (2001), toda atividade humana é resultado de motivação proposta pela realidade na qual a pessoa está inserida, por meio de situações ou problemas que essa realidade propõe.

Biembengut (2003) enfatiza que a modelagem e/ou a etnomatemática na Educação Básica, em particular, podem propiciar ao estudante: melhor apreensão dos conceitos matemáticos frente à aplicabilidade; integração da matemática com outras áreas do conhecimento; estímulo à criatividade na formulação e resolução de problemas; discernimento de valores e concepções; valorização das competências das culturas sociais; e realização de pesquisa científica.

POSSIBILIDADES DE APLICAÇÃO NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO

A Matemática pode ser encontrada em qualquer temática, utilizar modelagem e/ou etnomatemática na Educação Básica, é trabalhar com a diversidade de forma interdisciplinar. Não há como trabalhar com essas tendências, sem pensar em aulas interdisciplinares, pois, dependendo do tema a ser utilizado, podem-se desenvolver várias habilidades e abordar assuntos diversos que gerem discussão, pesquisa e conseqüentemente, aprendizagem.

Para se trabalhar com modelagem e/ou etnomatemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental, a escolha dos temas dificilmente partem de um problema, mas de interesses das crianças. Há uma preocupação maior com o processo do que com o produto, ou seja, com o modelo propriamente dito.

A modelagem é uma técnica que se pode aplicar em todos os níveis. Por exemplo, para crianças de 1º e 2º ano pode-se trabalhar com temas lúdicos: brincadeiras, histórias infantis, mercadinho; para o 3º ano com desafios sobre como formular novas regras para uma brincadeira como amarelinha ou de roda, lixo, supermercados, previsão do tempo; alimentação; horta escolar, maquetes, água, entre tantos outros. Vários temas podem ser trabalhados no ciclo de alfabetização, durante seus diferentes anos, o que muda é a forma com o professor aborda a temática e a profundidade do trabalho.

A riqueza do processo de ensino e aprendizagem estará presente no momento em que o professor conseguir estabelecer a conexão entre o conteúdo e a realidade vivenciada pelo grupo – etnomatemática. Com base nisso, estas tendências são oportunidades para se trabalhar as Leis 10.639/2003 e 11.645/2008, nas quais fica estabelecido que, nos estabelecimentos de ensino, torna-se obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena.

As tendências em Educação Matemática e sua compreensão podem oferecer ferramentas necessárias para que o aluno possa agir conscientemente sobre a sociedade na qual está inserido, e a escola cumpre seu papel de criar condições para isso, de acordo com o documento “Elementos Conceituais e Metodológicos para definição dos Direitos de Aprendizagem”, a saber:

1. Utilizar caminhos próprios na construção do conhecimento matemático, como ciência e cultura construídas pelo homem, através dos tempos, em resposta a necessidades concretas e a desafios próprios dessa construção – **História da Matemática; Etnomatemática;**
2. Reconhecer regularidades em diversas situações, de diversas naturezas, compará-las e estabelecer relações entre elas e as regularidades já conhecidas – **Modelagem Matemática;**
3. Perceber a importância da utilização de uma linguagem simbólica universal na representação e modelagem de situações matemáticas como forma de comunicação – **Escrita na Matemática;**
4. Desenvolver o espírito investigativo, crítico e criativo, no contexto de situações-problemas, produzindo registros próprios e buscando diferentes estratégias de solução – **Resolução de Problemas;**
5. Fazer uso do cálculo mental, exato, aproximado e de estimativas. Utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação potencializando sua aplicação em diferentes situações – **Informática e Educação Matemática.**

A utilização das tendências em Educação Matemática, além do trabalho interdisciplinar, facilita com que o aluno perceba que a Matemática está em toda parte e propicia ao professor, a organização de suas aulas conforme os quatro eixos estruturantes: *números e operações; espaço e forma* (geometria, pensamento geométrico); *grandezas e medidas; e tratamento da informação* (estatística).

Entre as maneira mais conhecidas de desenvolver atividades de Modelagem Matemática, compreende-se que a abordagem por projeto discutida por Burak (1994), se adapta da melhor forma para o processo de ensino e aprendizagem para os anos iniciais, pois caminha no sentido oposto ao ensino tradicional.

Para Burak (1994), a modelagem pode direcionar o aluno a questionar, a ser criativo, auxilia para eliminar a sequência rígida dos conteúdos, desperta interesse pelos conhecimentos matemáticos, contribui na formação de um professor diferenciado – aquele que oportuniza a interações aluno-conhecimento-aluno e aluno-conhecimento-professor. E durante a realização de um projeto de modelagem, o aluno aprende conteúdos de todas as disciplinas do currículo de forma integrada e contextualizada.

Desta forma, acredita-se que o ambiente escolar dos anos iniciais é oportuno para se trabalhar com projetos de modelagem, que seria para as crianças como realizar uma “aventura matemática”, por esse ser o momento escolar em que os alunos mais estão sedentos por (re)descobertas.

Biembengut (2007) salienta que a utilização de atividades de modelagem neste nível de ensino permite o desenvolvimento de conceitos e procedimentos matemáticos, melhorando o desempenho matemático das crianças. Dessa forma, as crianças que vivenciam atividades de modelagem possuirão melhores desempenhos matemáticos em atividades posteriores.

Exemplo de atividade utilizando Modelagem no Ciclo de Alfabetização

A arte de construir e analisar ornamentos (BIEMBENGUT e HEIN, 2011).

Os ornamentos, sinônimos de beleza e harmonia, têm desempenhado um papel especial em nossas vidas desde a Antiguidade. Testemunho disso são as obras arquitetônicas, os ornamentos indígenas, os revestimentos (pisos e azulejos), os vitrais de igreja, a composição de tecidos, o artesanato, os adornos, dentre outros (BIEMBENGUT e HEIN, 2011, p. 70).

Com base nessa afirmação, os autores propõem atividades de modelagem que podem ser usadas nos mais diferentes níveis de ensino - o que muda é o aprofundamento matemático para cada situação, cabendo ao professor conduzir as atividades conforme o nível de seus alunos.

A seguir, alguns exemplos de atividades de modelagem “compondo ornamentos”, extraídas da obra dos autores Biembengut e Hein (2011):

Atividade 1: A arte de construir e analisar ornamentos.



Figura 1: Modelo de figura

Se o molde for contornado entre dois segmentos paralelos, de forma que cada figura mantenha-se à mesma distância, efetuando uma *translação*, obtém uma faixa, que é um ornamento ilimitado entre duas *retas paralelas* (figura 2).



Figura 2: Faixa produzida a partir do modelo.

Nesta atividade, o aluno pode aprender a quantificar, operar com adição, subtração, multiplicação e divisão (dependendo do ano que for aplicada), noções de distância, introdução à geometria (explicitar e/ou representar posição, dimensionar espaço), e trabalhar com medidas.

Se bem explorada, esta atividade, além dos conceitos de Matemática, o aluno pode pesquisar, é papel do professor estimular a pesquisa e a curiosidade do aluno para assim, de forma interdisciplinar trabalhar com conteúdos de Ciências, Português, Geografia e História.

Neste caso, os procedimentos de modelagem foram sendo utilizados ao longo da atividade: 1) Escolha do tema (neste caso o sapo, poderia ser qualquer outro); 2) Familiarização com o tema (os alunos, juntamente com o professor pesquisam sobre o tema e escolhem juntos qual(is) imagem(ns) que será(ao) utilizada(s), é importante que cada aluno tenha o seu modelo); 3) Formulação do modelo (quando os alunos fazem o primeiro desenho); 4) Resolução do modelo (quando os alunos fazem as faixas a partir do modelo); 5) Interpretação da solução (o que significa o modelo); 5) Avaliação e Validação (avaliação por parte do grupo sobre o modelo de cada uma – como ficou?). Estas etapas configuram o trabalho de modelagem em sala de aula, reinterando que os conceitos, tanto de Matemática quanto das outras áreas do conhecimento são construídos no decorrer do processo.

O professor pode ainda: fazer faixas usando um tira de papel – recortando na forma retangular; dobrando-a como uma “sanfoninha”; recortando-a em seguida, na forma que julgar conveniente. Pode-se também fazer uma observação ao redor e verificar onde existem faixas decorativas, por exemplo.

Atividade 2: A arte de construir e analisar ornamentos.

Usando um molde, (pode ser o mesmo da atividade 1), contorne-o novamente sobre uma folha de papel, exemplo figura 3:



Figura 3: modelo

Fixando o molde em um ponto (pode ser rabo, orelha, pata, etc) gire em um sentido (horário ou anti-horário), contornando-o novamente. Este giro é uma *rotação*. O molde deve ser contornado de tal forma que a medida entre um molde e outro seja a mesma, completando a figura obtém-se uma roseta, figura 4:



Figura 4: Roseta obtida a partir do modelo

Com essa atividade podem ser desenvolvidos como: ângulo, circunferência, retas, e todos os conceitos da atividade 1 (certamente variando conforme o ano de aplicação).

Para ilustrar, o professor pode ainda solicitar que os alunos façam uma toalhinha rendada da seguinte forma: tomar uma folha de papel de forma quadrada, dobrá-la na diagonal, dobrá-la novamente, na outra diagonal e efetuar quantas dobras quiserem, recortando-a em seguida. É uma atividade antiga que produz um efeito encantador nas crianças. Pode-se ainda, propor uma visita a algumas obras arquitetônicas ou igrejas antigas para que observem em vitrais, lustres, enfim, os ornamentos existentes. Também é possível que verifiquem com seus familiares artesanatos, como crochê, roupas de lã, bordados. É uma forma de, além de estudar conceitos de todas as disciplinas, valorizar as obras, a arte e a cultura (etnomatemática).

Exemplo de atividade utilizando Etnomatemática no Ciclo de Alfabetização

Os caminhos de se utilizar modelagem e/ou etnomatemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental são diversos, dependem da criatividade de cada professor, que pode criar e/ou adaptar novas práticas através de sua ação em sala de aula, relacionando o conteúdo de Matemáticas com as outras áreas do conhecimento e com as vivências e interesses de seus alunos.

As atividades abaixo relacionadas são extraídas de Lucena e Brito (2004):

Atividade 1: Da Cultura Amazônica: os barcos (figura 5).

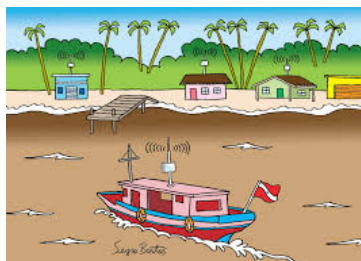


Figura 5: Desenho de barco da Cultura Amazônica

Segundo Lucena e Brito (2004), podem ser utilizadas as seguintes estratégias: Pesquisar, interpretar música e poesias sobre os barcos; Colorir barcos e identificar formas; Criar trajetos para navegar os barcos; Fotografar a cidade ribeirinha onde ancoram os barcos. Salienta-se que esta temática é específica da cultura dos alunos que realizaram a atividade. Cada cidade, cada comunidade tem aspectos sociais e culturais específicos, o que faz com que um projeto (atividade) seja válido para uma comunidade e para outra não.

O professor deve buscar projetos que tenham significado para seus alunos, ou seja, que façam parte de seu cotidiano, de sua cultura. O que segue são apenas exemplos de “um grupo social identificável”, o que pode inspirar para cada professor desenvolver a sua temática conforme sua realidade.

Conforme a atividade proposta por Lucena e Brito (2004), com o estudo dos barcos, na cultura Amazônica, podem-se explorar temas como:

1. **Meio Ambiente:** Por onde navegam os barcos? Onde estão as madeiras que são usadas na construção de barcos? Quais as distâncias percorridas para encontrá-las? Que tipo de madeira é usada? Quais seus tamanhos? Como coloca-las de volta na mata?

2. **Arte:** quais as cores comuns dos barcos? Quem pinta os barcos (dos mestres calafates aos artistas plásticos)? Quem fotografa os barcos (exposição no Mangal das Garças)? Quem canta os barcos? Que tal construirmos barcos através de dobraduras? Que tal fazermos maquetes de barcos e de nossa cidade ribeirinha (uso de régua, esquadros, transferidores, compassos, calculadora)?

3. **Ciências:** Por que o barco flutua? Qualquer objeto flutua? A velocidade da água é igual na terra? O peso na água é igual na terra?

4. **Tradição:** A maioria dos barcos em nossa região é construída onde? Quem os constrói? Quais os recursos usados? Onde se aprende a fazer esses barcos?

Cada região e cada grupo tem sua cultura específica, e, conseqüentemente, as questões a serem discutidas com os alunos variam conforme suas realidades e curiosidades.

Atividade 2: Da Cultura Amazônica: Artesanatos e Utensílios (figura 6).



Figura 6: Artesanatos e Utensílios da Cultura Amazônica

As estratégias utilizadas neste projeto, ou atividade de etnomodelagem (junção da modelagem com a etnomatemática) são as seguintes: pesquisar sobre os artesanatos e utensílios da Amazônia; identificar formas, texturas e cores; registrar a utilização desses artesanatos e utensílios no cotidiano. Neste projeto, a diversidade (cultura indígena) pode ser bem explorada, e ainda:

1. Língua Portuguesa: Lendas, mitos, histórias produzidas pelo imaginário popular;

2. Meio ambiente: Quais as plantas utilizadas para as confecções dos artesanatos e utensílios? Existe a preocupação da agricultura de subsistência?

3. Arte: Quais as cores utilizadas? Quais as formas? Quem constrói os artesanatos e utensílios?

4. Geografia: Quais os municípios que fabricam artesanatos e utensílios? Qual a utilização desses artesanatos e utensílios no próprio município? Existe um período para a confecção desses artesanatos e utensílios? Por que cada município confecciona determinado artesanato e utensílios?

5. História: Como surgiu a confecções de artesanato e utensílios? Que povos os confeccionavam? Ainda são confeccionados? Tornou-se uma tradição? Como são repassados?

A utilização da metodologia de projetos pode ser o caminho para se trabalhar com as

tendências em Educação Matemática, e ainda, pensar os problemas vividos na comunidade local, e assim, criar enfoques metodológicos para o ensino da Matemática (e também das outras áreas do conhecimento), e isso, associado à conscientização dos problemas, a fim de articular o papel da construção do conhecimento escolar vinculado à sociedade atual, afirma Lucena e Brito (2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que se refere a Matemática Escolar, Knijnik (1996) diz que a Educação Matemática tem como um de seus objetivos formar pessoas que tenham poder social, político e econômico e que sejam capazes de realizar transformação social. O que indica considerar o saber popular dos grupos sociais. Isto é, sob uma perspectiva etnomatemática é possível levar o estudante a se interessar por aprender mais sobre tópicos específicos do conhecimento, de matemática por exemplo, ao se inteirar do trabalho de uma pessoa ou um grupo de pessoas: da sua cultura, do seu cotidiano e de suas criações como por exemplo.

E a etnomatemática integrada à modelagem, possibilita ao estudante se interessar, também, por saber fazer, saber criar, isto é, saber pesquisar para produzir algo que possa contribuir com o meio que vive ou pretende atuar. Isso implica que os conteúdos programáticos não serão postos ‘enfileirados’, cada um sob um ‘limitado e fechado em sua disciplina, ‘destinados’ a permanecerem em uma memória de curto ou médio prazo, e esquecidos ou apagados pela mente, tão logo não mais sejam necessitados, metaforicamente dizendo.

Ao integrar à educação escolar as questões do dia-a-dia, pode-se inclusive identificar diversas ações com fins de contribuir para aprendizagem das pessoas nas empresas diversas e comunidades.

De acordo com Sebastiani (1993), a escola está inserida num contexto social, seja ele o bairro onde se localiza a região, a aldeia, ou qualquer que seja seu entorno, e na maioria das vezes, não faz parte deste contexto. O autor salienta que muitos professores vêm de outros lugares e acabam não participando do ambiente social onde vivem os estudantes. E os estudantes consideram a escola fora de suas realidades.

Biembengut (2000) afirma que o conhecimento é transmitido de uma geração para outra e que “cabe a educação formal prover a pessoa assegurar condições adequadas para si e demais pessoas da sociedade e ao mesmo tempo valorizando e respeitando as expressões da cultura social” (BIEMBENGUT, 2000, p. 13).

Nestes termos, como disse Sebastiani (1993) a escola precisa se inserir neste contexto social, para que ocorra uma troca recíproca de saberes, e, tanto a escola quanto, o entorno cresçam culturalmente. E a modelagem matemática pode ser utilizada como leitura deste entorno, destas questões ou situações que fazem parte dos estudantes, levando-os a buscar soluções, modelar, para que possam efetivamente, a partir da escola e na escola vislumbrar em qual área do conhecimento, querem atuar, queiram ser melhor para contribuir para o meio social, o meio natural.

Estudos realizados sobre modelagem e/ou etnomatemática nas séries iniciais apontam que, quando os alunos desenvolvem atividades utilizando estas tendências, eles ampliam suas competências matemáticas, tornando-se hábeis na resolução de problemas e no processo de modelagem, além de serem mais propensos a desenvolverem outras atividades pautadas em situações reais, com enfoque interdisciplinar, significando todos os conteúdos do currículo de forma integrada.

REFERÊNCIAS

- BASSANEZI, Rodney C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Contexto. 2002. 389 p.
- BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem & Processo Cognitivo**. III Conferência Nacional de Modelagem e Educação Matemática – CNMEM. Piracicaba. 2003.
- _____. **Modelagem Matemática & Etnomatemática: Pontos (In)Comuns**. I Congresso Nacional de Etnomatemática, São Paulo. 2000.
- _____. **Modelagem matemática & Implicações no Ensino e Aprendizagem de Matemática**. 2ª ed Blumenau: Edifurb, 2004.
- _____. **Modelagem na Matemática e Ciências da Natureza**. Blumenau, 2014. No prelo.
- _____. Modelling and Applications in Primary Education. In: Haines, C. et al. *Modelling and Applications in Mathematics Education*. New York: Springer, 2007, p.451-456.
- _____. In: *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.2, n.2, p.7-32, jul. 2009.
- _____. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 7-32, 2009.
- BIEMBENGUT, Maria Salett. HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5ª ed. Editora Contexto: São Paulo, 2011.
- BLUM, W., et al. **Modelling and Applications in Mathematics Education**. New York: Springer, 2007.
- BLUM, Werner; NISS, Mogens; GALBRAITH, Peter. **Modelling and Applications in Mathematics Education**. Springer: New York, 2007.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**. Brasília: 1999. 360p.
- BURAK, D. Critérios norteadores para adoção da modelagem matemática no ensino fundamental e secundário. **Revista Zetetiké**, ano2, nº 2, 1994, p. 47-60.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. 2ª ed: São Paulo: Ática. 1993.

_____. **Etnomatemática. Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 110p. 2001.

FLEMMING, Diva. LUZ, Elisa F. MELLO, Ana C.C. **Tendências em Educação Matemática**. 2ª Ed. Palhoça: Unisul Virtual, 2005. 87p.

FRANKENSTEIN, Marilyn. POWELL, Arthur. **Paulo Freire's Contribution to an Epistemology of Ethnomathematics**. 2009. Disponível em: <http://andromeda.rutgers.edu/~powellab/docs/proceedings/paulofriere_epis.pdf> Acesso em 14 de janeiro de 2012.

KNIJNIK, Gelsa. **Exclusão e Resistência Educação Matemática e Legitimidade Cultural**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 139 p.

LUCENA, Isabel C. R. BRITO, Maria A. R. **Minicurso: Etnomatemática nas séries iniciais**. 2004. Disponível em: <http://www.ufpa.br/npadc/gemaz/downloads/Artigos%20Publicados/IVEPAEM%20mc%2002%20Etnomatematica%20nas%20series%20iniciais.pdf>. Acesso em 10 de abril de 2014.

MAKI, D. P.; THOMPSON, M. *Mathematical Models and Applications*. Englewood Cliffs N. J. Prentice - Hall, 1973.

OKE, K. H.; BAJPAI, A. C. *Teaching the formulation stage of mathematical modelling to students in the mathematical and physical sciences*. International Journal of Mathematical Education Science and Technology, v. 12, 6, 1982.

SCANDIUZZI, Pedro P. Água e Óleo: Modelagem e Etnomatemática? Boletim de Educação Matemática, **BOLEMA**, ano 15, no. 17, 2002.

SEBASTIANI FERREIRA, E. **A importância do conhecimento etnomatemático indígena na escola dos não-índios**. In: Tendências na Educação Matemática – MEC. v. 62 – 89 – 95. 1994.

_____. **Cidadania e Educação Matemática**. A Educação Matemática em Revista, Blumenau, v.1, n.1, p. 12-18, 1993.