

MODELAGEM MATEMÁTICA E INTERDISCIPLINARIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA: RELAÇÕES POSSÍVEIS

Vanesca Toledo Karpinski Borgo

vanescatkb@yahoo.com.br

Dionísio Burak

dioburak@yahoo.com.br

LINHA DE PESQUISA:

Modelagem Matemática

RESUMO

Neste estudo buscamos compreender, explicitar e estabelecer algumas relações entre a Modelagem Matemática e Interdisciplinaridade. Busca responder a questão: Que contribuições a Modelagem e a Interdisciplinaridade oferecem à Educação Básica, para uma aprendizagem mais global? A Interdisciplinaridade é tratada sobre os pontos de vista de: Fazenda (1995), Japiassú (1976), Lenoir (1998) e Morin (2006). A Modelagem Matemática tem como foco o ensino e a aprendizagem e, é tratada na perspectiva da Educação Matemática na visão das Ciências Sociais e Humanas, à luz de Rius (1989), Burak (2008) Burak e Klüber (2010). O delineamento desta pesquisa é bibliográfico. Do estudo pode-se considerar que a Modelagem como metodologia de ensino apresenta potencial à reorganização curricular com o objetivo de tratar os conteúdos numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização que permite estabelecer relações.

Palavras-Chave: Interdisciplinaridade; Modelagem Matemática; Educação Básica.

INTRODUÇÃO

As últimas décadas têm mostrado um grande desenvolvimento em todas as áreas do conhecimento, tais como, engenharia, medicina, microbiologia, na química, entre outras. Como por exemplo, a crescente descoberta de novos estudos para a produção de medicamentos contra doenças, o desenvolvimento de novas tecnologias utilizadas na produção de equipamentos que proporcionam exames mais minuciosos, visando em última análise à sobrevivência da população e o bem estar físico e mental. Esse desenvolvimento, em grande parte, se deve a uma maneira diferente de se olhar o conhecimento.

Também no âmbito da Educação as últimas décadas têm revelado notáveis progressos nas teorias da Educação, na teoria da informação e da comunicação. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação LDB 9394/96, que favoreceu avanços alguns na legislação

que trata da educação nacional. Nas suas Diretrizes Curriculares Nacionais busca expressar esses avanços desde os níveis de ensino que contemplam a Educação Básica constituída pela Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e a Educação Superior. Ainda, para atender demandas específicas foram criadas modalidades, tais como: Educação de Jovens e Adultos - EJA, Educação Especial, Educação Profissional, Educação a Distância – EaD e Educação Indígena. As Diretrizes apontam para uma concepção de ensino que busca uma visão de totalidade, uma aproximação maior entre as disciplinas, enfim, uma visão mais ampla sobre o conhecimento. Ressalte-se que tínhamos um ensino descontextualizado, compartimentado com forte apelo à memorização, o acúmulo de informações e ênfase nas técnicas de ensino.

Uma das grandes preocupações de Morin (2006, p. 35), ao se referir sobre o conhecimento, foca-se no problema universal de todo cidadão do novo milênio: como ter acesso às informações sobre o mundo e como ter a possibilidade de articulá-las e organizá-las? Para o autor essa é também a questão fundamental da educação, já que se refere à nossa aptidão para organizar o conhecimento.

Para expressar essa nova perspectiva, buscando um ensino mais contextualizado visando uma aprendizagem mais significativa, favorecer o estabelecimento de relações, articulações e organização das informações, as Diretrizes e os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (Brasil, 2000) propõem a organização do currículo de modo a favorecer um aprendizado mais amplo, mais global por meio da contextualização, interdisciplinaridade e adoção das novas tendências metodológicas em Educação Matemática, dentre elas: Modelagem Matemática, História da Matemática, Tecnologias no Ensino da Matemática, Etnomatemática e a Resolução de Problemas.

Nesse entendimento de que cabe à escola a responsabilidade de articular e organizar o conhecimento propomos, neste estudo, abordar mais especificamente sobre a Modelagem Matemática, Interdisciplinaridade e estabelecer algumas relações entre elas por entendermos que se constitui em um passo a frente em prol desse entendimento sobre o conhecimento.

Portanto, é com o propósito de compreender, explicitar e estabelecer algumas relações entre a Interdisciplinaridade e a Modelagem Matemática que este ensaio se justifica. A questão que norteia o presente ensaio é: Que contribuições a Interdisciplinaridade e a Modelagem Matemática oferecem à Educação, mais

particularmente à Educação Básica para uma aprendizagem mais global, mais significativa?

Este ensaio está constituído por um referencial teórico que aborda sobre a Interdisciplinaridade, suas classificações e a Modelagem Matemática na perspectiva de uma visão da Educação Matemática. As considerações buscam estabelecer relações possíveis entre a Modelagem Matemática e a Interdisciplinaridade.

O delineamento da pesquisa é bibliográfico, para este, vale-se de artigos, periódicos e da literatura que tratam sobre os assuntos considerados: Interdisciplinaridade, Educação Matemática e Modelagem Matemática. A articulação das relações segue um processo indutivo que envolve os dados empíricos, obtidos da literatura sobre Modelagem e Interdisciplinaridade e a experiência dos pesquisadores.

REFERENCIAL TEÓRICO

INTERDISCIPLINARIDADE

Segundo a UNESCO (Brasil, 2000, p. 15) os quatro pilares da Educação contemporânea, são: “aprender a ser, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a conhecer”, esses eixos devem constituir ações permanentes que visem à formação do educando como cidadão, nesse sentido o papel da escola é fundamental.

Os currículos escolares estão, na grande maioria, organizados de forma disciplinar, que devido as suas especificidades conceituais favorecem o entendimento das ciências e do pensamento humano, entretanto, apenas o entendimento dessas disciplinas isoladamente pode comprometer a formação do estudante e do futuro cidadão.

É com a perspectiva na formação do cidadão em sua totalidade, que o conhecimento das informações, dados, ou mesmos conteúdos isolados, proporcionados por uma visão disciplinar, é insuficiente. A esse problema universal, segundo Morin (2006) confronta-se a educação do futuro, pois existe inadequação, cada vez mais ampla, profunda e grave que coloca de um lado, os saberes desunidos, compartimentados cada um em si mesmo, divididos e, de outro lado, as realidades ou problemas cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, globais e planetários. Para (Morin, 2006, p. 36), “é preciso situar as informações e os dados em seu contexto para que adquiram sentido. Para ter sentido, a palavra necessita do texto, que é o próprio contexto, e

o texto necessita do contexto no qual se enuncia”. Na busca dessa perspectiva que os currículos prevêm a interdisciplinaridade.

Os estudos e pesquisas sobre interdisciplinaridade tiveram suas origens na Europa, mais especificamente na França e na Itália em meados da década de 1960 tendo como um dos principais precursores Georges Gusdorf (1912–2000), filósofo e epistemólogo. O pensamento sobre a concepção e a perspectiva de Interdisciplinaridade, influenciou vários pesquisadores dentre eles no campo da epistemologia Hilton Japiassú. Para Japiassú (1976, p.74), “A interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de interação real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa”. Para Fazenda, não existe interdisciplinaridade sem disciplinas. “É preciso haver um respeito à disciplina”, disse. “O problema é que são feitos recortes nos conteúdos que não permitem compreender a sua essencialidade” (Fazenda, 1993, apud Lima, 2006, p.152).

Para compreender o termo interdisciplinaridade, deve-se partir da noção de disciplina. Do latim *discere*, disciplina quer dizer aprender e, de seu derivado, *discipulus*, aquele que aprende (MAHEU, 2011, p.3). Ainda em relação ao entendimento de disciplina encontramos no dicionário atual estudo da Educação do Canadá a seguinte definição:

Domínio estruturado do saber que possui um objeto de estudo próprio, um esquema conceitual, um vocabulário especializado e, ainda, um conjunto de postulados, conceitos, fenômenos particulares, métodos e leis. Conjunto específico de conhecimentos que têm características próprias sobre o plano de ensino, da formulação, dos métodos e das matérias. (LEGENDRE, 1993, p. 11)

Entretanto, o caráter disciplinar isola os conhecimentos, conduz a saberes compartimentados, dificulta a aprendizagem do estudante, não o instiga a estabelecer conexões de complementaridade e impede a contextualização dos saberes. Assim, o estudante aprende a disciplina, mas não a assimila à sua realidade, conforme Morin (2000, p. 43): “a inteligência parcelada, compartimentada, mecanicista, disjuntiva e reducionista rompe o complexo do mundo em fragmentos disjuntos, fraciona os problemas, separa o que está unido, torna unidimensional o multidimensional”, ainda na mesma perspectiva do autor, “O parcelamento e a compartimentação dos saberes impedem apreender o que está tecido junto”. MORIN (2000, p.45)

Portanto, visando um aprendizado de forma mais ampla, contextualizado a educação deve romper com as fragmentações, deve mostrar correlações entre os

conhecimentos, para que o estudante possa assimilar e relacionar estes conhecimentos à complexidade da vida, dessa forma estará mais preparado desenvolver seu papel na sociedade de uma forma mais completa, mais crítica, mais autônoma, desenvolvendo visão de totalidade de uma situação.

A escola com sua responsabilidade na ruptura da atual forma de conceber o conhecimento e na busca de superar a visão do pensamento fragmentado e reducionista deve configurar “a reorganização curricular em áreas de conhecimento, com o objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização”. (BRASIL, 2000, p.7). Ressalta-se que a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas, mas aproveitar e utilizar os conhecimentos de várias disciplinas em situações da cotidianidade para buscar soluções e ainda compreender um determinado fenômeno sob diferentes perspectivas. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e adequado para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos.

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados. (BRASIL 1999, p. 89)

Ao tratar da Interdisciplinaridade Lenoir (1998), faz menção a quatro finalidades diretamente vinculadas aos objetivos tanto de natureza da pesquisa, como do ensino e de sua aplicabilidade no contexto da sala de aula, são elas: científica, escolar, profissional e prática.

Para este estudo, em particular, vamos nos deter na interdisciplinaridade no âmbito escolar, mais precisamente em sala de aula.

Eric Jantsch (1972) propôs classificar a interdisciplinaridade em níveis de complexidade de interações diferentes, a proposta inicial teve algumas adaptações de Hilton Japiassú (1976) são eles: multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade

Multidisciplinaridade: justaposição de diversas disciplinas. As disciplinas são trabalhadas em conjunto simultaneamente. Estas disciplinas são desprovidas de relações aparentes entre si. Como exemplo, pode-se trabalhar matemática + arte + geografia.

Pluridisciplinaridade: diz respeito à justaposição de diversas disciplinas “situadas geralmente no mesmo nível hierárquico e agrupadas de modo a fazer aparecer às relações existentes entre elas; [...] interdisciplinaridade é a axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definida no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz noção de finalidade” (Japiassú, 1976, apud Gadotti, 2000, p. 224). Por exemplo: matemática e física.

Interdisciplinaridade: trata-se de uma ação coordenada, caracterizada pela presença de uma axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definida no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade. Há cooperação e diálogo entre as disciplinas do conhecimento. Assim, os estudantes podem aprender visualizando o mesmo objeto sob perspectivas distintas. **Transdisciplinaridade:** “Nas ciências da educação, a transdisciplinaridade é entendida como a coordenação de todas as disciplinas e interdisciplinas do sistema de ensino inovado sobre a base de uma axiomática geral, ética, política e antropologia” (Gadotti, 2000, p.224).

A seguir tratamos da Modelagem Matemática em uma perspectiva de Educação Matemática sob a ótica das Ciências Sociais e Humanas.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

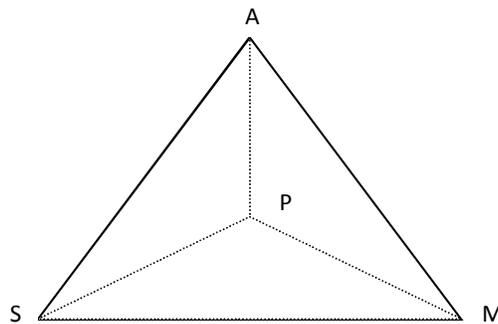
Precedendo o referencial teórico da Modelagem faz-se necessário tratar sobre a Educação Matemática que mantém fortes relações com a perspectiva da Modelagem Matemática na concepção de Burak.

O movimento denominado Educação Matemática trouxe preocupações distintas das do movimento denominado Matemática Moderna, desencadeado na década de 1960. Visava intervir nos currículos escolares, principalmente no Ensino Fundamental pretendia solucionar os problemas do ensino e da aprendizagem da Matemática e estava consubstanciado em uma visão internalista da Matemática, que buscava transferir as ideias gerais e unificadoras da Matemática a níveis cada vez mais elementares. Na perspectiva da visão internalista, a ênfase recaía sobre os conjuntos, o estudo de funções e a lógica. A linguagem utilizada foi a linguagem dos conjuntos. Esse movimento começou a sofrer crítica por parte da comunidade, dos pais e da própria academia nos Estados Unidos. A publicação do livro no Brasil “O Fracasso da Matemática Moderna” de Morris Kline (1976), entre outros acabaram por decretar o declínio desse movimento, principalmente

nos Estados Unidos e com isso se oportunizou o emergir de preocupações com outros aspectos que envolviam a filosofia o ensino e a aprendizagem da Matemática.

O Movimento Educação Matemática ganhou adeptos em todo mundo, principalmente no Brasil, a partir dos anos 80, com a oferta de cursos *stricto sensu* em Educação Matemática. Muitas discussões foram travadas no âmbito da comunidade internacional dos educadores sobre o que inicialmente se chamou de uma nova disciplina. Mas, o que é a Educação Matemática? Sobre esse assunto muitas opiniões e discussões precederam a participação de Higginson (1980) que buscou esclarecer sobre a natureza da Educação Matemática. Ele, Higginson, estava convencido de que não haveria avanços nas discussões que envolviam o ensino e a aprendizagem até que se tivesse clareza e entendimento das áreas que fundamentam a Educação Matemática.

A natureza da Educação Matemática foi tratada por Higginson apud Rius (1989a) quando desenvolveu o modelo do tetraedro.



Tetraedro de Higginson

Tal modelo denominado de MAPS, no qual M = Matemática, A = Filosofia, P = Psicologia e S = Sociologia. Cada uma das faces do tetraedro representa uma das áreas. Para Higginson, essas disciplinas eram suficientes e necessárias para validar o modelo. As questões: Por quê? Quando? O que? Quem e Onde? , segundo Higginson validavam o modelo.

Para Higginson o modelo por ele proposto refletia um momento, mas que considerando a dinâmica da Educação Matemática, o modelo poderia tornar-se obsoleto.

Em Rius (1989a) tal afirmação de Higginson encontrava respaldo quando mencionava a importância cada vez mais crescente da antropologia como uma das áreas do

conhecimento que começava a ganhar espaço na Educação Matemática pelos seus métodos de observação, que seriam transpostos, em alguma medida, para a sala de aula, visto que esse método é muito utilizado pelos antropólogos em suas pesquisas. A Língua Materna também se incorporava à Educação Matemática, dessa forma, o modelo do tetraedro inicialmente proposto já se mostrava superado pela incorporação de outras áreas.

Estudos mais recentes apontam para uma configuração que pode caracterizar a Educação Matemática atualmente e ensinar uma maneira que contemple as diversas áreas que a ela se incorporam BURAK e KLÜBER (2010). Tal configuração expressa a relação da Matemática com outras áreas da Educação, superando um modelo ideal geométrico da Matemática, podendo, inclusive, ser epistemologicamente orientado pelas Ciências Humanas e Sociais, evidentemente, sem desconsiderar o objeto de estudo, a Matemática.

A percepção da Matemática como parte do todo, e não como o todo em si, promove novos enfoques à configuração e gera a possibilidade de se estabelecer interações. Confere, sobretudo, a possibilidade de se tratar a Matemática e o seu ensino e a aprendizagem em um contexto em que se favorecem as múltiplas interações entre as áreas que a constituem, as quais, por sua vez, agem e interagem em uma relação de reciprocidade. A configuração, a seguir, segundo Burak e Klüber (2010) representa uma visão atual de Educação Matemática.

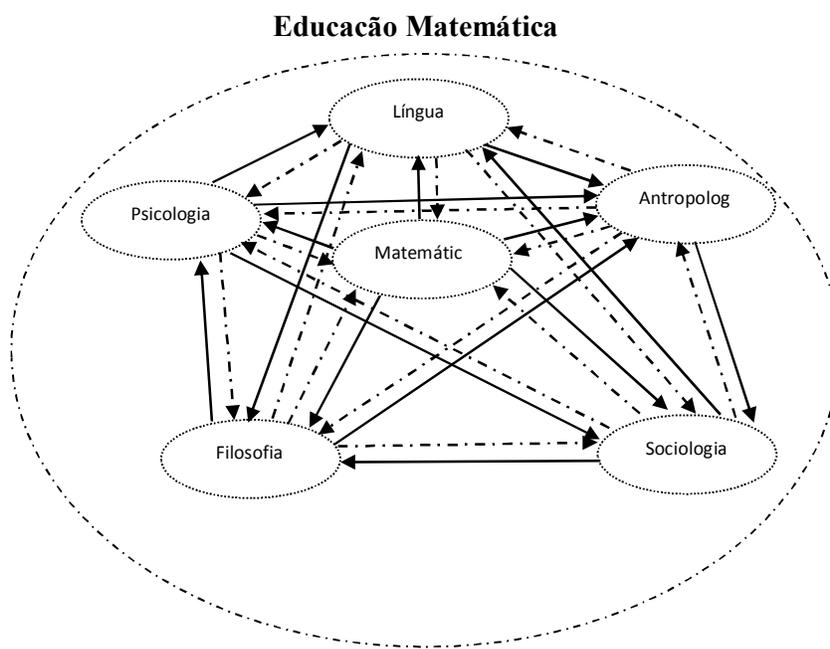


Figura 2

Embora não sendo objeto deste estudo as escolas filosóficas, faremos aqui uma breve discussão para situar a questão do método, que de alguma forma traz implicações para um entendimento mais completo sobre a Educação Matemática e à perspectiva adotada. À época a discussão sobre o entendimento dessa nova disciplina, como a denominavam alguns autores como: Wain apud Rius (1989b) trava-se outra discussão entre duas escolas filosóficas: 1) O Racionalismo Crítico de Popper e 2) a Teoria Crítica da Sociedade por Adorno e Habermas, conforme (RIUS, 1989b).

A discussão que envolvia essas escolas dava-se notadamente em relação ao método. Nesse ensaio, alguns esclarecimentos sobre a questão do método podem contribuir para um entendimento mais amplo sobre o assunto. Para os adeptos do Racionalismo Crítico de Popper, em Rius (1989b) há um único método para o estudo do objeto seja ele humano ou natural. Já, para a escola da Teoria Crítica da Sociedade o método está ligado direta e irrevogavelmente ao objeto de estudo. Assim, cada objeto impõe a adoção de um método capaz de responder mais efetivamente às particularidades desse objeto. Desse ponto de vista, duas orientações epistemológicas se fazem presentes na Educação Matemática: A Educação Matemática sob o ponto de vista das Ciências Naturais e a Educação Matemática sob o ponto de vista das Ciências Humanas e Sociais. Esse último ponto de vista da Educação Matemática encontra respaldo em Santos (2006), quando considera que todo conhecimento científico- natural é conhecimento científico social.

Para Santos (2006, p.67), os modelos explicativos das Ciências Sociais vêm subjazendo ao desenvolvimento das Ciências Naturais nas últimas décadas, prova-se além do mais, pela facilidade com que as teorias físico-naturais, uma vez formuladas no seu domínio específico, se aplicam ou aspiram, a aplicar-se no domínio social.

Outro aspecto a ser considerado são as implicações das escolas filosóficas para a investigação em âmbito educacional que embora, não podendo ser transladadas diretamente com a dicotomia das escolas acima os modelos da Antropologia e da Agricultura, a dicotomia Agricultura – Antropologia se dá numa razão direta com a dicotomia Racionalismo Crítico-Teoria Crítica (RIUS, 1989b).

A orientação epistemológica da Educação Matemática, enquanto Ciência Social e Humana confere novas orientações à sua prática Essa orientação se torna mais visível na efetivação dos métodos de investigação que adotam predominantemente o método qualitativo. No entendimento de Educação Matemática em questão, a pesquisa qualitativa

pode contribuir de forma mais acentuada para os propósitos sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática.

MODELAGEM MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática tem-se constituído ao longo das últimas décadas uma das tendências metodológicas mais estudadas na perspectiva de melhoria do ensino de Matemática no âmbito da Educação Básica. Muitos autores e pesquisadores, profissionais da educação matemática, matemáticos profissionais ou da matemática pura e aplicada têm tratado a Modelagem Matemática sob distintas perspectivas. No entanto, apenas na última década é que se tem produzido materiais que contribuem para a discussão teórica da Modelagem, visando o ensino e a aprendizagem. Dentre as diversas concepções de autores que desenvolvem trabalhos com modelagem matemática, entre outros–podemos destacar: Burak (2010), Barbosa (2001) e Caldeira (2004). Estes autores parecem, em princípio, manifestar focos de preocupações que vão além da matemática e da construção de modelos.

Como nosso principal interesse reside em uma concepção de Modelagem, na Educação Básica voltadas com para o ensino e a aprendizagem, vinculada a uma perspectiva de Educação Matemática, nos deteremos no exame dos trabalhos de BURAK (1992, 2004 e 2010) e KLÜBER (2008 e 2010).

Para Burak (1992, p.62) a Modelagem Matemática ser concebida como sendo “[...] um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e a tomar decisões”.

Complementa seu entendimento de modelagem com a adição de duas premissas: 1) partir sempre do interesse do grupo de pessoas envolvidas; 2) os dados são coletados onde se dá o interesse do grupo. O interesse encontra respaldo na Psicologia tornando-se elemento desencadeador de muitas das ações dos seres humanos, particularmente, na Modelagem Matemática, esta da sustentação aos caminhamentos adotados. A segunda premissa encontra respaldo na antropologia e etnografia quando do desenvolvimento das etapas da Modelagem Matemática.

Segundo Burak (2004), as etapas sugeridas que podem contribuir com os encaminhamentos da Modelagem Matemática em sala de aula são: 1) Escolha do tema; 2)

Pesquisa Exploratória; 3) Levantamento do (s) problema (s); 4) Resolução do (s) Problema (s) e o desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema; 5) Análise Crítica da (s) solução (ões). Cada uma das etapas está sustentada por uma concepção de ensino e de aprendizagem, de ser humano, de educação na perspectiva da Educação Matemática sob o ponto de vista das Ciências Humanas e Sociais.

1. Escolha do tema: Os estudantes é que determinarão o tema a ser estudado. A princípio pode ou não ter ligação com a Matemática. Os temas podem ser ou estar relacionados a brincadeiras, atualidades, comércio alimentício, entre outros.
2. Pesquisa Exploratória: constitui na coleta de dados sobre o tema escolhido de diversas maneiras, dentre elas: revistas, jornais, internet, entrevistas, mídias, visita em *locus*. A pesquisa de campo reveste-se de grande importância para os educandos uma vez esta, contribui para desenvolver aspectos formativos e investigativos.
3. Levantamento da(s) questão (ões): com os dados os estudantes são incentivados pelo professor a levantarem problemas pertinentes ao tema escolhido. Na perspectiva da Modelagem Matemática, os problemas são distintos dos problemas das maiorias dos livros texto, pois são contextualizados, são amplos que comportam subproblemas além de possibilitar o emprego de várias estratégias de pensamentos.
4. Resolução do(s) problema (s) e o trabalho com o conteúdo matemático no contexto do tema: os problemas levantados na etapa anterior podem determinar os conteúdos a serem utilizados para solucionar as questões elencadas. Dessa forma os conteúdos matemáticos passam a ter significado.
5. Análise crítica da (s) solução (ões): favorece aos estudantes a análise sobre a viabilidade e adequabilidade das soluções apresentadas, pois muitas vezes tais soluções podem ser matematicamente coerentes, porém incoerentes e inviáveis para a situação em estudo. A análise crítica pode ensejar situações que extrapolam o campo da matemática, mas que permitem focar aspectos que promovam discussões, sociais, econômicas, políticas, ambientais, entre outras.

É válido mencionar que os trabalhos de Modelagem Matemática são desenvolvidos segundo Burak (1992), em grupos de três a quatro participantes. Ainda

segundo o autor, visando à aprendizagem, o trabalho em grupo favorece a socialização, a interação e também promove discussões na busca da superação das dificuldades individuais.

MODELAGEM E INTERDISCIPLINARIDADE: ALGUMAS RELAÇÕES

Com base na natureza da Educação Matemática, uma das relações entre Modelagem e interdisciplinaridade se faz já inicialmente na própria escolha do tema. O tema é ponto inicial do desenvolvimento de um estudo em Modelagem Matemática. Este, inicialmente, pode ou não ter ligação direta com a Matemática, no entanto, antes mesmo da sugestão pelos alunos, o tema já possui caráter interdisciplinar uma vez que envolve de forma natural assuntos que se vinculam às diversas áreas do conhecimento, ou seja, independente do tema escolhido, várias áreas e subáreas do conhecimento são abordadas.

Para melhor compreensão dessas relações recorreremos a exemplificações por meio de alguns trabalhos já orientados na perspectiva da Modelagem Matemática sob um ponto de vista de Educação Matemática.

Um dos trabalhos tratou do tema “Gato”, Brautigam (2001), este foi desenvolvido com 33 estudantes da 4ª série do Ensino Fundamental, em uma escola de Guarapuava-PR. Neste trabalho, por meio das manifestações dos estudantes e também da própria professora, foi possível perceber o quanto a Modelagem Matemática como metodologia de ensino favorecesse um aprendizado amplo e contextualizado, também foi possível constatar algumas relações entre a Modelagem e a Interdisciplinaridade.

O tema “Gato” favoreceu um trabalho interdisciplinar, uma vez que o tema é um integrador entre as outras áreas do conhecimento neste caso ciências, geografia, história, artes, língua portuguesa, matemática, além de envolver temas transversais.

O tema também favoreceu as discussões entre os estudantes sobre saúde com base em questões relacionadas à higiene, alimentação, doenças transmitidas pelos gatos, bem como os cuidados e prevenção. Considerando que um dos entendimentos de interdisciplinaridade consiste compreender um determinado fenômeno, neste caso o estudo do gato, sob várias perspectivas (BRASIL 1999). As atividades foram envolvidas de forma natural com base nas discussões oriundas das questões que foram surgindo no decorrer do estudo.

A “escolha do tema” pelos estudantes, primeira etapa da modelagem, instigou os estudantes a buscarem novos conhecimentos sob diversas formas, internet, livros, revistas, palestras entre outras estas ações constituíram a segunda etapa da modelagem denominada “pesquisa exploratória”.

Após a pesquisa, os estudantes discutiram, argumentaram, produziram textos e elaboraram questões relacionadas à matemática e a outras áreas. Estas ações se constituem na terceira etapa da Modelagem Matemática denominada “levantamento de problemas”, estes são resultados dos dados coletados na pesquisa exploratória. Outras questões que se fizeram presentes no estudo do gato foram relacionadas às raças dos felinos, localização desses animais. Essas questões favoreceram o trabalho com mapas, conhecimentos sobre continentes, pontos abordados em geografia. Questões sobre os mitos e crenças bem como origens, datas, entre outros, também fizeram parte da curiosidade dos estudantes, estas são pontos comumente abordados em história.

Dentre as questões levantadas, a matemática se fez presente para o cálculo do custo da alimentação, cuidados com o gato. Este é um típico problema matemático que a ser resolvido na quarta etapa da Modelagem, denominada “resolução do(s) problema(s)” e o desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema. Esta etapa permitiu que os conteúdos matemáticos fossem trabalhados de forma natural, em que as questões determinaram os conteúdos que ganharam importância e significado. Observa-se que no trabalho com a Modelagem Matemática são os problemas que determinam os conteúdos a serem desenvolvidos o que se configura diferentemente do ensino usual de matemática em que o conteúdo determina o problema.

As discussões resultantes dessas questões constituem a quinta etapa da Modelagem denominada “análise crítica da(s) solução (ões)” possibilitam no caso dos problemas matemáticos, verificar a coerência, a consistência, a adequabilidade e a exequibilidade. Ainda oportuniza o levantamento de novas hipóteses sobre questões já resolvidas, envolvendo novas discussões, novas pesquisas em um processo contínuo de reflexão- ação-reflexão.

Outro trabalho que nos valemos para exemplificação tem como tema “Comércio Alimentício”. Este tema proporcionou aos estudantes um estudo sob diversos aspectos, ou seja, este pode ser visto sob o ponto de vista da produção, da comercialização, do meio

ambiente, da fome no mundo, entre outros. Dessa forma, os estudantes podem aprender visualizando o mesmo objeto de estudo sob perspectivas distintas.

Outro trabalho que corrobora com essa visão interdisciplinar, tem por tema “A Pintura da Sala de Aula”, o tema surgiu devido ao interesse despertado por uma novela da época “A gata comeu”, desenvolvido pela professora Maria Helena Santos (1990) com 38 estudantes de 4ª série do Ensino Fundamental no interior do Paraná. Esse tema, envolveu além de conceitos e conteúdos matemáticos como porcentagem, regra de três, operações, unidades de medida linear e de superfície, otimização, noções sobre administração, economia, contabilidade, pintura, profissões, desenho técnico, ética, cidadania. As pesquisas constaram de visitas a rede de lojas, orçamentos de tintas e palestra com profissionais de pintura. As questões envolveram a metragem das paredes, do quadro de giz, do flanelógrafo, vitrôs e porta, a quantidade e o custo das tintas de diferentes cores e tipos como, por exemplo, tinta a óleo, a base d’água e verniz.

Assim o tema “A pintura da sala de aula” pode ser visto sob várias perspectivas envolvendo diversas áreas do conhecimento.

Provisoriamente, os resultados apontam para algumas relações entre a Modelagem e a Interdisciplinaridade, na medida em que tratam o objeto de estudo de forma contextualizada rompendo com a fragmentação do saber proporcionada pela visão disciplinar.

A modelagem, na perspectiva da Educação Matemática no Ensino Fundamental, parece vir ao encontro, de forma natural, à expectativa de proporcionar um aprendizado numa visão de totalidade, mostrando correlações entre conhecimentos evidenciando a multidimensionalidade como concebida por Morin (2006). Nesse sentido, a modelagem e interdisciplinaridade mantêm estreitas relações devido à concepção de Educação Matemática assumida sob o ponto de vista das ciências sociais e humanas, que leva em consideração na sua natureza não apenas a matemática, mas outras áreas que dão sustentação à educação. Dessa forma pode-se considerar que a Modelagem como metodologia de ensino que apresenta potencialidade para consecução dessa reorganização curricular conforme prevista em Brasil (2000) com o objetivo de tratar os conteúdos a partir de temas em uma perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização.

CONSIDERAÇÕES

O presente estudo buscou responder à questão: “Que contribuições a Modelagem e a Interdisciplinaridade oferecem à Educação Básica, para uma aprendizagem mais global?” A leitura do material utilizado nos referenciais em relação à interdisciplinaridade e à modelagem, na perspectiva de uma educação Matemática alinhada às Ciências Sociais e Humanas, possibilitou estabelecer relações que podem contribuir de maneira significativa para o ensino e aprendizagem de diversas áreas do conhecimento que estão envolvidas e integradas nas atividades de modelagem a partir de um tema. Esta aprendizagem contempla não apenas a matemática com seus conceitos e conteúdos, mas outras áreas do conhecimento necessárias a compreensão plena de questões matemáticas e não matemáticas, possibilitadas por uma metodologia “aberta”. Entendendo a interdisciplinaridade como ação educativa e a modelagem como uma metodologia de ensino capaz de potencializar essa ação, tem-se um aprendizado mais amplo, global, contextualizado que possibilitam interrelações entre os vários ramos do conhecimento capaz preparar o indivíduo frente aos desafios impostos pelos problemas ou realidades segundo Morin (2006, p.36) “cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. C. **Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores**. Rio Claro, 2001. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**: Brasília: MEC, 1999.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio** Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRAUTIGAM, L. L. V. **Modelagem Matemática: construindo a interdisciplinaridade**. 74 f. Monografia (Especialização em Psicopedagogia) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Guarapuava, PR, 2001.

BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo ensino-aprendizagem**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

_____. BURAK, D.; KLÜBER, E.T. Modelagem Matemática na educação básica numa perspectiva de educação matemática. In: **Educação Matemática: reflexões e ações**, Curitiba: Editora CRV, p.147- 166, 2010.

CALDEIRA. A. D. Modelagem matemática e a prática dos professores do ensino fundamental e médio. In: Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, 1, 2004, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, p.1-6.

GADOTTI, Moacir. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artes médicas, 2000.

JAPIASSÚ, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LIMA, M.J.A. A moda fora da moda: interdisciplinaridade aplicada ao Ensino Superior de Moda. **EDUCERE** – Revista da Educação, Umuarama, v.6, n.2, p. 145-161, jul./dez., 2006.

LEGENDRE, Renald, Dictionnaire Actuel de L'Éducation, Montréal, Canada, Ed: Guérin, 1993.

LENOIR, Yves. **Didática e Interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável**. In: FAZENDA, Ivani (org.) Didática e interdisciplinaridade. São Paulo: Papirus, 1998.

MAHEU, C. d'Á. **Interdisciplinaridade e Mediação Pedagógica**. Disponível em: <http://www.nuppead.unifacs.br/artigos/Interdisciplinaridade.pdf>. Acessado em 22/04/2011.

MORIN, E. **Sete saberes necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez, 2006.

SANTOS, B. V. de. S. **Um discurso sobre as ciências**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

SANTOS, M. H. P. dos. **Uma metodologia de ensino de matemática na 4ª série, XXf**. Monografia (Especialização) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Guarapuava, PR, 1990.