

A MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO TÉCNICO PROFISSIONAL

Marcos José Custódio Dias marcosjcd@hotmail.com
Rosane Ferreira de Oliveira rosaneol@uol.com.br

Resumo: No presente trabalho é discutida a aplicação da metodologia de Modelagem Matemática no ensino do Curso Técnico em Agropecuária do IF Baiano *Campus* Senhor do Bonfim. Propõe-se que tal aplicação se dê utilizando conteúdos matemáticos interligados às situações da realidade dos ambientes das disciplinas da área técnica e da Cooperativa do *Campus*. São apresentadas algumas formas de proceder esta aplicação e os resultados obtidos com experiência realizada em sala de aula. A pesquisa foi desenvolvida sob uma abordagem qualitativa, tendo como apoio instrumental a aplicação de questionário semiestruturado, a observação participativa e estudo documental, além do embasamento teórico em referências como Bassanezi (2006), Biembengut (2004), Skovsmose (2000) e Barbosa (2001). A pesquisa teve como intenção integrar a Modelagem Matemática ao contexto do Ensino Técnico Profissional, proporcionando assim um ensino de Matemática mais significativo.

Palavras-chave: Educação Agrícola, Educação Matemática, Modelagem Matemática.

MODELAGEM MATEMÁTICA: PERSPECTIVAS NO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA DO IF BAIANO – CAMPUS SENHOR DO BONFIM

O atual ensino da Matemática revela-se contraditório, em função da alta frequência de resultados negativos em relação a sua aprendizagem, proporcionando uma insatisfação tanto para o professor quanto para o aluno. Esta situação, provavelmente, ocorre em função de um ensino de matemática voltado para a memorização de regras nas quais os conteúdos são apresentados sem que os alunos percebam seu significado. “*Todo o nosso ensino tende para o programa, ao passo que a vida exige estratégia e, se possível, serendipidade e arte*” (MORIN, 2008, p.62).

Não diferente das outras disciplinas do currículo, o ensino de Matemática também se caracteriza por uma ênfase na aquisição de técnicas operatórias e pelo domínio de fórmulas como competências ideais do aluno. A prática docente no ensino de Matemática tem comprovado que essa postura traz como consequência certa mecanização do ensino, além de transformar-se em um efeito desmotivador para a maioria dos alunos.

Essa problemática é ratificada no pensamento de Moysés quando relata:

Via de regra, a escola desenvolve o trabalho matemático sem se preocupar muito com a questão da contextualização. Ele se faz, essencialmente, com base em fórmulas, equações e todo tipo de

representações simbólicas. Essas, com frequência, impedem que se tenha clareza quanto aos aspectos fundamentais do problema. Em geral vamos pelo caminho mais longo quando poderíamos tomar o mais curto. (MOYSÉS, 1997, p.76).

A preocupação em tornar as aulas de Matemática mais prazerosas e, principalmente, mais significativas para os alunos tem como consequência para o professor as seguintes indagações: Como abordar o conteúdo? Quais metodologias usar? Quais materiais trabalhar com os conteúdos a serem ensinados? É importante que tais questionamentos surjam no interior do ensino básico, pois os educadores matemáticos devem ter clareza de suas responsabilidades.

É notória a urgência de buscar meios para que essas indagações sejam respondidas e metas sejam atingidas. É perceptível que um processo de sinergia seja vivenciado, pois professor, aluno, conteúdo matemático, escola, comunidade, método, estão todos juntos, inseridos num contexto educacional que clama por iniciativas capazes de contribuir na formação de indivíduos que opinem e construam assim uma sociedade mais democrática.

Barbosa afirma que,

A capacidade de compreender e criticar os argumentos matemáticos postos nos debates locais ou gerais potencializa a intervenção das pessoas nas tomadas de decisões coletivas. Apesar de não determinar diretamente a capacidade de intervenção política na sociedade, a formação matemática pode potencializá-la, pois, à medida que estimula a intervenção social dos sujeitos, a educação matemática pode contribuir com a contraposição aos mecanismos sociais de cunho autoritário (BARBOSA, 2001, p.20).

Sendo assim, a Educação Matemática passa a ser um campo vasto que abrange e engloba todos esses aspectos. Percebe-se ainda que educar matematicamente é educar de forma crítica, oportunizando dessa forma que esse educando possa participar da sociedade em que vive, contestando, discutindo e apresentando soluções para problemas variados, além de fazer parte efetiva e democrática do seu próprio processo de aprendizagem e emancipação social.

Analisando todos estes aspectos relatados acima, envolvendo o ensino e a aprendizagem em Matemática, constata-se que para aguçar a criticidade dos alunos é necessário que os professores trabalhem os conteúdos matemáticos mostrando significados e sua aplicabilidade no cotidiano. Não raro nas aulas de Matemática é ouvido: “professor pra quê serve esse assunto?” “Eu vou usar onde isso?” “Vai servir pra quê na minha vida?”

Dentre inúmeras outras indagações, sem que muitas vezes sejam respondidas de forma convincente e respaldadas cientificamente aos alunos.

Para Santos,

Como ativos participantes do trabalho, os professores de Matemática necessitam, também, refletir sobre ausências de situações de interesse, curiosidade, criatividade, motivação e buscar possibilidades de criar, em sala de aula, um ambiente que venha propiciar momentos de construção de conhecimento, de descoberta, de troca de ideias, de produção de significados e de crítica, visando, para isso, tratar de questões e assuntos do dia-a-dia, partindo, também, da realidade do aluno. (SANTOS, 2007, p.100).

Considerando que o processo de ensino e aprendizagem da Matemática tende a se voltar para a construção de competências pelos alunos, e não mais para a mera busca de respostas corretas e mecanização de procedimentos, prestigiando apenas o método correto de aplicá-los, torna-se pertinente levar em consideração a diversidade de abordagens metodológicas que visam mudar esse quadro.

A Modelagem Matemática, como uma estratégia de ensino, *“pode ser entendida como a habilidade de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo”* (BRASIL/OCM, 2008, p. 84).

Muitos educadores matemáticos defendem a utilização da Modelagem Matemática como proposta metodológica de ensino e aprendizagem da Matemática que prioriza a criação de estratégias e argumentos, bem como a criatividade dos alunos, frente a situações-problema reais, advindas do contexto em que esteja ele inserido.

Para Bassanezi,

A modelagem matemática, em seus vários aspectos, é um processo que alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la. Nesse sentido, é também um método científico que ajuda a preparar o indivíduo para assumir seu papel de cidadão. (BASSANEZI, 2006, p.17).

Biembengut afirma que,

[...] a modelagem matemática pode tornar-se caminho para despertar no aluno interesse por assuntos de matemática e, também, de alguma área da ciência que ainda desconheça, ao mesmo tempo em que ele aprende a arte de modelar, matematicamente. Isso porque é dada ao aluno a oportunidade de estudar situações-problemas por meio de pesquisa,

desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso investigativo e criativo. (BIEMBENGUT, 2004, p.22).

Barbosa define a Modelagem Matemática 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*” (BARBOSA, 2001, p. 31).

Esse autor argumenta também, que as ideias da Matemática Aplicada, usadas para fundamentar a Modelagem Matemática no campo da Educação Matemática, ao serem desenvolvidas no contexto escolar, apresentam limitações quanto sua operacionalização, pois “*a dinâmica do trabalho e a natureza das discussões matemáticas diferem dos propósitos dos modeladores profissionais*” (BARBOSA, 2001, p. 27).

Ao se aproximar dessa perspectiva, busca-se o afastamento do paradigma tradicional pautado na resolução de exercícios que reforçam o ensino por memorização, centralizando a prática educativa em respostas imediatas, possibilitando tão somente aos alunos a reprodução de fórmulas prontas e acabadas transmitidas pelo professor.

Segundo Skovsmose:

[...] a educação matemática tradicional se enquadra no paradigma do exercício. Esse paradigma se diferencia do cenário para investigação, no qual os alunos são convidados a se envolverem em processos de exploração e argumentação justificada. (SKOVSMOSE, *apud* Bolema, 2000, p.66).

O ensino de forma geral, e em especial o de Matemática, precisa romper com contextualizações ineficazes e artificiais, e trazer, de forma efetiva e real, para o interior da sala de aula, o contexto social, político, econômico e cultural do aluno, ao invés de desvincular os conteúdos de sua realidade cotidiana.

Neste sentido há concordância, em alguns pontos, com as ideias de Bassanezi (2006) e Biembengut (2004). Tais autores entendem a aplicação da Modelagem Matemática no ensino como a elaboração de projetos, visando à construção de um modelo matemático aplicado à situação estudada. Assim, convergiu-se, no sentido de trabalhar a Modelagem Matemática como projetos que envolvam os alunos na compreensão de conteúdos matemáticos, mas não como produção de um modelo que valide uma situação real.

A proposta de trabalhar o conteúdo matemático de forma interdisciplinar, no contexto do Curso Técnico em Agropecuária, já teve a sua justificativa apresentada e se

encontra bastante adequada à estratégia da Modelagem Matemática. Tal estratégia pode ser realizada tanto na linha de Barbosa quanto na linha de Bassanezi-Biembengut.

Segundo Barbosa (2001) as atividades de Modelagem Matemática podem ser classificadas de acordo com a participação do professor e do aluno, conforme a figura 1.

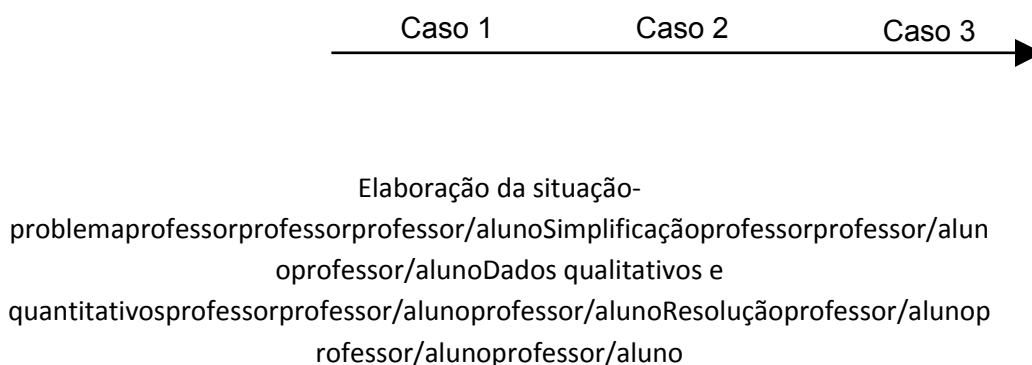


Figura 1 - Tarefas dos alunos e professores nos “casos” de Modelagem. FONTE: (Barbosa, 2001b, p.9)

Trabalhando com as atividades de Modelagem Matemática sob a luz das ideias de Barbosa (2001), vislumbrou-se um ambiente em que os alunos conseguiriam associar alguns conteúdos matemáticos já vistos em séries anteriores, assim como, conteúdos trabalhados naquele momento em sala de aula.

A proposta deste trabalho enquadra-se no Caso 2. Nesse “caso”, o professor elabora e apresenta a situação-problema, cabendo aos alunos mais responsabilidade nas etapas seguintes do processo. Este caso propicia ao professor o controle da escolha do tema, o que é importante num trabalho que terá a participação de professores de outras disciplinas e outros setores do *Campus*. A boa interação dessa equipe é fundamental para esta proposta, todos estarão envolvidos nas etapas seguintes em que ocorrerá a participação dos alunos também fora do ambiente de sala de aula.

O trabalho na perspectiva de utilização da Modelagem Matemática oferece ao professor a possibilidade de repensar sua prática pedagógica em sala de aula, assim como, promove nos alunos o desenvolvimento de ideias críticas e reflexivas sobre os conteúdos matemáticos e os diversos aspectos que envolvem a situação-problema.

Este trabalho baseia-se na crença de que a prática profissional docente, desde sua formação até sua atuação profissional em sala de aula, pode e deve ser enriquecida com o trabalho estreito com pesquisa. Concorda, portanto, com o pensamento de Ludke ao relatar,

Nossa posição, ao contrário, situa a pesquisa bem dentro das atividades normais do profissional de educação, seja ele professor, administrador, orientador, supervisor, avaliador, etc. Não queremos com isso subestimar o trabalho da pesquisa com função que se exerce rotineiramente, para preencher expectativas legais. O que queremos é aproximá-la da vida diária do educador, em qualquer âmbito que ele atue, tornando-a em instrumento de enriquecimento do seu trabalho (LUDKE, 1986, p.2).

Refletir sobre a prática cotidiana, sobre metodologias a utilizar em sala de aula, além de ampliar os pontos de vista sobre os aspectos que envolvem o tema aqui estudado foi fundamental para que essa pesquisa pudesse contribuir com as discussões sobre a Modelagem Matemática como metodologia de ensino e aprendizagem no contexto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano no *Campus* Senhor do Bonfim, especificamente no Curso Técnico em Agropecuária.

De forma geral, aproximar a pesquisa da vida do professor pode favorecer o enriquecimento do seu trabalho diário, além de ajudá-lo a descobrir soluções para os diversos problemas que se acumulam na área educacional.

A série escolhida para a realização da pesquisa foi a 1ª série, pois o pensamento era trabalhar justamente com os alunos que acabavam de ingressar na Instituição, visando desmitificar a Matemática através da aplicação da Modelagem Matemática.

Os dados desta pesquisa foram obtidos através de questionário aplicado após o desenvolvimento das atividades, de diário de campo, da análise do material produzido pelos alunos e também através da observação.

Foi considerada importante e necessária a aplicação de questionários semiestruturados aos alunos envolvidos, depois de desenvolvido o trabalho de pesquisa, pois, dessa maneira, foi possível coletar informações sobre o processo metodológico utilizado.

É importante salientar também que, experimentar situações novas pode trazer inquietações aos alunos, mas, diante da proposta utilizada, em que os conteúdos matemáticos puderam ser aplicados nos estudos realizados através da Modelagem Matemática, mostrando interligação principalmente com situações vivenciadas nas aulas de Agricultura I, verifica-se que 94% dos alunos aprovaram a nova experiência, avaliando mais especificamente o trabalho desenvolvido entre muito bom e bom. É o que se pode verificar e analisar através do gráfico 1.

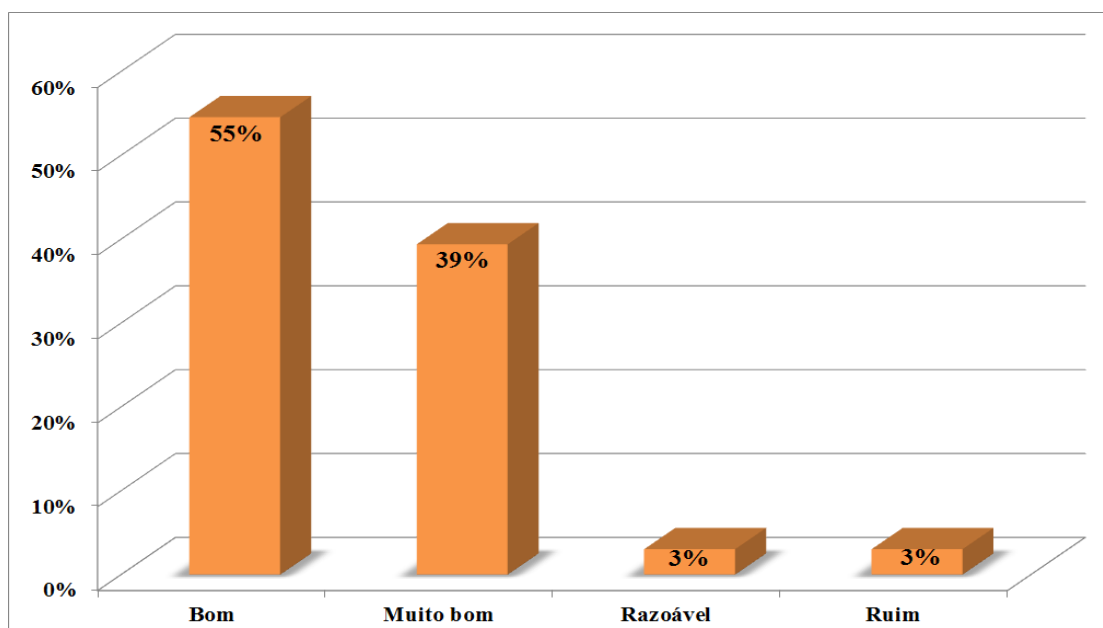
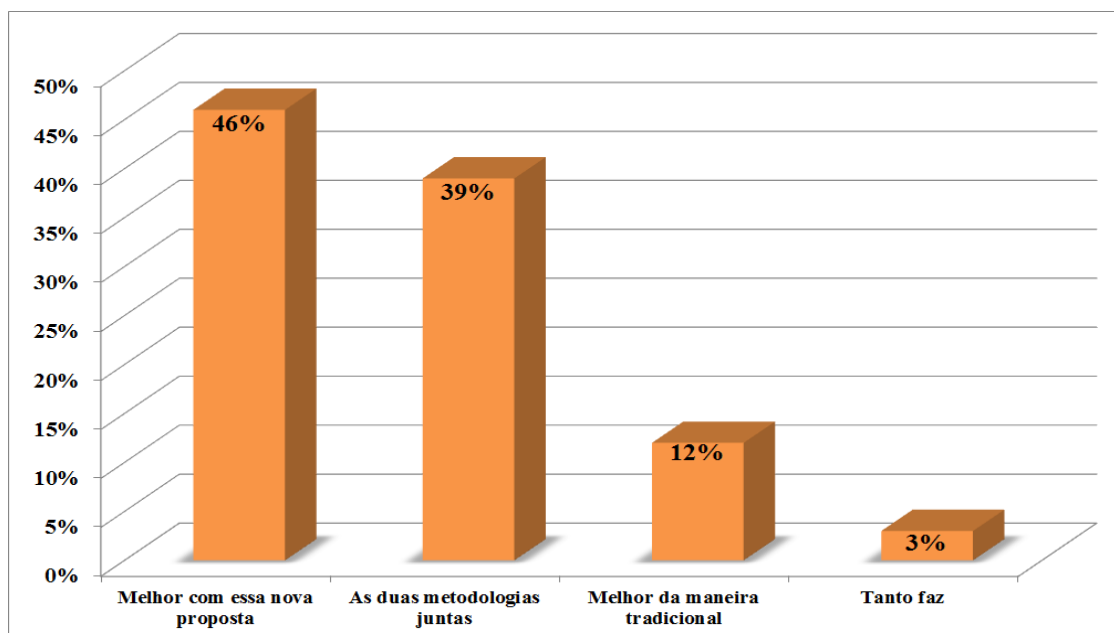


Gráfico 1 - O que você achou de conhecer uma nova proposta de ensino de matemática, na qual você como aluno e futuro técnico agrícola pôde aplicar e associar os conteúdos matemáticos às atividades específicas de um técnico agrícola?

Entretanto, não se pode deixar de considerar também a resistência à metodologia por parte de alguns alunos. Esse fato demonstra a dificuldade ao trabalhar diferentemente do modelo tradicional de ensino, pois alguns alunos encontraram dificuldade de adaptação à maneira como os conteúdos foram trabalhados, não mais através de exercícios de fixação, feitos para o professor corrigir, mas tendo o professor como mediador e esse aluno protagonista do seu próprio desenvolvimento.

Talvez essa escolha tenha alguma relação com os 6% dos alunos que responderam a questão no gráfico 1, entre ruim e razoável, quanto a aceitação da proposta de estudar Matemática através da Modelagem Matemática. É bom lembrar que no início das atividades houve certa insegurança, por parte de alguns alunos, em trabalhar com atividades matemáticas no contexto apresentado e nas etapas desenvolvidas.

Embora esse pequeno percentual tenha apresentado resistência ao trabalho é importante frisar que a grande maioria dos alunos obteve uma boa adaptação ao mesmo, ressaltando que a turma não havia vivenciado experiências com Modelagem Matemática antes. Para melhor entender essa observação torna-se indispensável observar mais uma vez o gráfico 2.



Analisando esses dados atentamente, percebe-se que parte dos alunos ainda está dividida entre a metodologia apresentada durante a presente pesquisa, no caso a Modelagem Matemática, e o modo tradicional de ensino de Matemática, através do qual o aluno apenas resolve cálculos aleatórios e o professor os corrige.

Segundo Barbosa,

O ambiente de aprendizagem da Modelagem difere muito, em seus contornos, dos ambientes de aprendizagem que prevalecem nas práticas escolares hegemônicas. Ainda que não existam pesquisas específicas, percebe-se que, de maneira geral, os currículos estão engajados no ensino tradicional de matemática. Qualquer intervenção didática que resulte na alteração dos papéis e das expectativas dos alunos e dos professores pode resultar em reações contrárias (BARBOSA, 2001, p. 37).

Mesmo diante de tal constatação, analisando os dados de forma aprofundada, confirma-se o sucesso do trabalho. Afinal 46% dos sujeitos envolvidos entenderam que estudar Matemática utilizando como aporte metodológico a Modelagem Matemática é a melhor forma de estudo da disciplina. Além do que, 85% aceitaram a nova metodologia. O grupo de 39% desses alunos que consideraram as duas metodologias válidas e entenderam que deveriam ser trabalhadas em conjunto, talvez não tenha conseguido libertar-se do velho paradigma de ensino de Matemática herdado há tempos por várias gerações.

Observa-se ainda que esses dados confirmam as informações contidas no gráfico 2, corroborando com os argumentos de Santos (2007, p.110), sobre sua experiência quanto a importância da utilização da Modelagem Matemática no ensino, “[...] *o ambiente favorável à aprendizagem que se criou durante o desenvolvimento das atividades de modelagem, permitiu que a Matemática deixasse de ser uma disciplina de difícil aprendizagem*”.

Durante o desenvolvimento do presente projeto, vivenciou-se um momento ímpar no *Campus* Senhor do Bonfim, mais especificamente, com os alunos do 1ª série do Curso Técnico em Agropecuária. Foi possível notar o despertar nesses alunos do interesse pela pesquisa, bem como a desmistificação de que a Matemática é algo inatingível e impossível de se aplicar na vida cotidiana. Isto pode ser percebido em alguns relatos de alunos, quando a opinam sobre o estudo de Matemática relacionado a outras disciplinas:

A1: “*Bom, pois além de aprender matemática básica, aprendemos outras matérias e a aplicar matemática em nosso dia-a-dia*”.

A2: “*Bom, pois mostrou que a matemática esta relacionada a tudo*”.

A3: “*Muito bom, facilitou a aprendizagem*”.

A4: “*Muito bom, deu para empregar no trabalho diário e vê que estuda-la não é inútil*”.

A5: “*Foi muito bom, porque tivemos oportunidade de pesquisar*”.

A6: “*Eu achei interessante porque nós percebemos que matemática envolve várias outras disciplinas*”.

A7: “*Achei bom, pois assim não vai ter aquele tédio de chegar e passar exercício*”.

A8: “*Foi maravilhoso, as aulas ficaram menos cansativas, ficaram mais interessante*”.

A9: “*Foi bom, pois aconteceu uma coisa que eu não esperava: Eu entendi o assunto do bimestre por conta do trabalho*”.

Fazendo uma análise geral dos pontos discutidos até o momento, as respostas evidenciam a necessidade de continuar trilhando caminhos metodológicos, que permitam ao aluno ser inserido em um ambiente de ensino e aprendizagem de Matemática em que o professor diversifique as atividades, possibilitando aos alunos experiências inovadoras.

Os dados encontrados no decorrer da pesquisa, demonstram que as atividades com Modelagem Matemática tiveram uma boa aceitação por parte dos alunos envolvidos. No entanto, acredita-se que não basta utilizar esporadicamente atividades advindas dessa metodologia, pois entendemos que, entre outras dificuldades, ainda são encontrados alunos resistentes em trabalhar a Matemática nessa perspectiva.

Logo, tentar incorporar a Modelagem Matemática ao currículo escolar não é tarefa fácil, pois no modelo predominante, as práticas de ensino e aprendizagem se apresentam numa perspectiva conteudistas, em que o professor é o detentor do saber, que será transmitido ao aluno, de forma incontestável, absoluta, exata e impessoal.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. C. **Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro: 2001. 253 f.
- _____. **Modelagem na Matemática: contribuições para o debate teórico**. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001b, Caxambu. Anais... Caxambu: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3. ed. - São Paulo: Contexto, 2006.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática & implicações no ensino e na aprendizagem de matemática** / Maria Salett Biembengut. – 2. ed. – Blumenau: Edfurb, 2004.
- BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008. 135p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).
- LÜDKE, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.
- MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. Campinas, SP: Papirus, 1997.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução Eloá Jacobina. – 15ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 128 p.
- SANTOS, A.; DOS SANTOS, A. C. S. **Educação Transdisciplinar: ampliando horizontes**. 1ª ed. – Seropédica, RJ: EDUR, 2007.
- SKOVSMOSE, O. **Cenários para Investigação**. Bolema, Ano 13, nº 14, pp. 66 a 91, 2000.