

# **AS DIRETRIZES CURRICULARES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA E A MODELAGEM MATEMÁTICA**

**DIONÍSIO BURAK**

Professor do Departamento de Matemática da Universidade Estadual do Centro Oeste

UNICENTRO - Guarapuava - PR

Professor do Mestrado em Educação da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG -

Ponta-Grossa - PR

## **Resumo**

Este artigo mostra a interação existente entre as novas diretrizes para o ensino de Matemática e a Modelagem Matemática enquanto uma alternativa metodológica para o ensino de Matemática. Apresenta as discussões e as perspectivas para sua adoção na Educação Básica. Descreve as etapas da Modelagem no desenvolvimento de um tema e o princípio que fundamenta suas ações “o interesse do grupo”.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática, Modelagem Matemática, Diretrizes, Educação Matemática.

## **Abstract**

This paper shows the existing interaction among the new Directives for teaching of Mathematics and the Mathematics Modelling as a methodological alternative to the teaching of Mathematics. It presents the discussion and the perspective for its adoption in Basic Education. It describes the steps of Modelling Mathematics in the development of a theme and the principles, which ground its actions “the interest of the group”.

**Key words:** The teaching of Mathematics, Modelling Mathematics, Learning and Mathematics Education.

## **Introdução**

Este artigo procura estabelecer conexões entre as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica, advindas da Lei 9394/96, e a Modelagem Matemática enquanto alternativa para o ensino de Matemática. O trabalho aborda vários artigos da Lei 9394/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação que tratam da organização da educação nacional, dos níveis e das modalidades da educação e ensino, da educação básica. Dos Parâmetros Curriculares Nacionais aborda, ainda que de forma geral, aspectos que constituem a base legal e, mais especificamente, o sentido do aprendizado nas áreas de Ciências e Matemática.

O ensino de Matemática em que pesem esforços de muitos educadores comprometidos, ainda tem deixado a desejar, principalmente nos aspectos da contextualização, de ser significativa para o aluno e, em conseqüência, o desestímulo, a reprovação e, na maioria das vezes a evasão. A Modelagem enquanto uma alternativa para o ensino de Matemática busca tornar o ensino mais dinâmico, mais vivo e mais significativo. Nessa perspectiva tem como princípio o “interesse do grupo” para os encaminhamentos do trabalho.

A Modelagem Matemática enquanto alternativa para o ensino de Matemática é capaz de dar respostas a muitas questões vividas presentemente no ensino de Matemática e mostra-se potencialmente em condições de se constituir no âmbito da escola uma forma de tirar o aluno da condição de espectador passivo e torná-lo capaz de construir o próprio conhecimento.

### **A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**

A Lei 9394/96 de 20/12/96, que deu origem às Diretrizes e Bases da Educação Nacional, veio conferir uma nova configuração à Educação Brasileira. O ensino médio ganhou identidade ao ser incluído como última e complementar etapa da educação básica. O artigo 4º da mesma lei coloca como dever do Estado o ensino fundamental, obrigatório e gratuito e preconiza progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade do ensino médio. Ao tratar dos níveis e das Modalidades de Educação e Ensino, o artigo 21 da LDB Brasil

(2002) diz “A educação escolar compõe-se de: I educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio; II educação superior”.

Também em seu artigo 23 coloca formas diferenciadas de organização: séries anuais, período semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios, ou por forma diversa de organização sempre que o interesse do processo de aprendizagem o recomendar.

Outro aspecto positivo e importante previsto na nova Lei trata da adequação do calendário escolar às peculiaridades locais, inclusive climáticas e econômicas ou outros motivos que justifiquem essa adequação sem, no entanto, reduzir o número de horas previstas em lei, isto é, no mínimo 800 (oitocentas) horas distribuídas em 200 (duzentos) dias letivos excluídos o tempo reservado aos exames finais, quando houver.

Ao tratar especificamente do Ensino Fundamental no artigo 32, prevê a “duração de oito anos, coloca como objetivo a formação básica do cidadão, mediante”:

- I – o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;
- II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
- III - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;
- IV – o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social.

O Ensino Médio, etapa final da educação básica, tratado no artigo 35, com duração mínima de três anos, terá como finalidade:

- I – consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
- III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.
- IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Tendo em vista as finalidades pretendidas para a etapa final da educação básica, é necessário que o currículo seja organizado de modo a favorecer as aquisições pretendidas e destaca no artigo 36 a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania.

As diretrizes emanadas da lei 9394/96 tornaram-se norteadoras de uma política educacional e propiciaram as revisões curriculares e reorientações de propostas pedagógicas no âmbito das escolas, pois não se pode negar a importância da escola como instituição que avoca para si a função de orientar e de promover a aprendizagem do aluno não apenas nos conteúdos específicos de uma área do conhecimento, mas nas várias competências que são requeridas para colocá-lo na condição de cidadão consciente do papel a desempenhar na sua comunidade.

“As idéias de interdisciplinaridade e de contextualização devem embasar as ações de ensino e, para isso devem se constituir em princípios estruturadores do ensino”, segundo (M. <sup>a</sup> IGNES & SMOLE, 2002, p.41).

Também se incorporam como diretrizes gerais e orientadoras de uma proposta pedagógica as quatro premissas apontadas pela UNESCO em JONTIEN 1990, durante a Conferência Mundial sobre Educação para Todos, como eixos estruturais da educação na sociedade contemporânea:

#### 1. Aprender a conhecer.

Neste eixo considera-se a importância de uma educação de caráter geral, ampla o suficiente para possibilitar aprofundamento em determinada área de conhecimento: o domínio dos instrumentos do conhecimento como meio e como fim. Enquanto meio, como forma e possibilidade de apreender e compreender a complexidade do mundo, para possibilitar viver dignamente. É desenvolver suas capacidades. Como um fim, aumentar os saberes que permitem não apenas compreender o mundo, mas favorecem o desenvolvimento do senso crítico, da curiosidade intelectual e o desenvolvimento da autonomia na capacidade de discernir.

Aprender a conhecer pode favorecer o aprender a aprender que se constitui no caminho mais seguro para desenvolver o gosto para conhecer coisas novas, estimular a curiosidade como possibilidade para a descoberta e constituir base sólida para assegurar uma educação permanente.

#### 2. Aprender a fazer.

O desenvolvimento de habilidades e o estímulo à construção de novas aptidões tornam-se processos essenciais na formação do educando. Privilegiar a interação plena entre prática e teoria e teoria e prática como ações complementares do processo de construção do conhecimento. Desmitificar o fazer como uma atividade menor uma vez que o fazer envolve um processo mental na elaboração da ação que se pretende.

#### 3. Aprender a viver.

Aprender a viver é, na essência, aprender a viver junto. O mundo atual manifesta em todos os momentos a importância do trabalho conjunto, do trabalho compartilhado. Aprender a viver deve ser mais do que uma frase deve ser uma busca incessante de conhecer o outro, e conhecer o outro exige pelo menos três pontos a serem observados: humildade, flexibilidade e aceitação.

Flexibilidade para voltar atrás em uma decisão sem se sentir por essa decisão tomada a “perda de autoridade” junto ao seu grupo. As pessoas seguras e confiantes muitas vezes voltam atrás até como uma estratégia para futuros avanços.

Humildade em reconhecer-se como um ser em pleno desenvolvimento, um ser que possui potencialidades e também limitações.

Aceitação talvez seja o ponto a ser perseguida com maior persistência. Aceitar o outro. Aceitar a ideia do outro. Aceitar pontos de vistas contrastantes, aceitar a convivência com interlocutores de diferentes pensamentos é um bom desafio a ser aceito por todos e cada um individualmente.

Esses aspectos poderão contribuir para a organização e o desenvolvimento de projetos comuns e a gestão dos conflitos que, não raras às vezes, são inevitáveis.

#### 4. Aprender a ser.

Aprender a ser é o grande desafio para a educação do século 21. Uma educação comprometida com o desenvolvimento global do ser do educando. É preciso construir um modelo de educação que seja capaz de desenvolver no educando a capacidade de um pensar autônomo e crítico, fruto do desenvolvimento de uma capacidade de articular e formular seus próprios juízos de valores.

Aprender a ser decorre de aprender a conhecer; de aprender a fazer e de aprender a viver - cada uma contribuindo com aspectos importantes na construção do ser.

Dessa forma, as Diretrizes Curriculares, emanadas da Lei 9394/96, como norteadoras de ações nos vários níveis de ensino, particularmente na Educação Básica, pode contribuir de forma significativa para as mudanças tão desejadas no ensino de forma geral, mais particularmente em relação ao ensino de Matemática.

#### **Conhecimentos de matemática.**

A educação nos dias atuais avoca para si o grande desafio imposto pelos tempos modernos. Uma educação que se volte para o desenvolvimento de capacidades consideradas relevantes para o momento atual. Capacidade de comunicação mais eficiente e eficaz; capacidade de resolver problemas; capacidade de tomar decisões; capacidade de conjecturar, de inferir, de criar e de buscar aperfeiçoamento de conhecimento e valores, bem como a capacidade de trabalhar de forma cooperativa.

Esse conjunto de capacidades se constrói, se estabelece e se consolida a partir do conjunto de orientações adequadas para o desenvolvimento de alunos com diferentes motivações, interesses e capacidades, em um mundo em constante mudança e que contribua para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional.

A Matemática e suas tecnologias, componente da base Nacional Comum do Ensino Médio, apresenta-se como uma área potencialmente capaz de proporcionar um bom número de capacidades em um mundo em que as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham dia-a-dia novos contornos e praticamente em todas as áreas requerem alguma competência em Matemática. Assim, compreender conceitos matemáticos torna-se necessário seja para tirar conclusões e fazer conjecturas, seja para tomar decisões em sua vida pessoal e profissional.

No Ensino Médio, a Matemática assume, de acordo com as diretrizes, os papéis formativo, instrumental e como ciência.

A Matemática, no seu papel formativo, pretende ajudar a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo e contribuir para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes positivas em relação à Matemática. Ainda, em seu papel formativo, espera-se desenvolver no aluno a capacidade de um pensar próprio, de resolver problemas, de conjecturar, de estimar e de estimular o hábito de investigação e de enfrentar situações novas e desconhecidas.

Esses aspectos vividos na vida profissional e social, dado o seu alcance e utilidade, transcendem o âmbito da própria Matemática.

A Matemática, no seu papel instrumental, torna-se importante para a compreensão de outras áreas do conhecimento, na vida profissional e na vida cidadã. Nessa perspectiva, a Matemática como uma linguagem, com seus símbolos e seus códigos, permite a matematização de situações que podem revelar aspectos até então desconhecidos de um campo de conhecimento e enfatizar sua importância de se constituir como um instrumento formal de expressão e comunicação para diversas ciências.

Esses vários papéis atribuídos à matemática mostram a sua importância nas várias atividades da vida profissional do ser humano. Para o matemático o desenvolvimento de novas teorias, os desafios na busca de soluções de problemas e, as aplicações da Matemática nas várias áreas do conhecimento têm contribuído para o avanço das várias ciências dentre elas: as ciências médicas, biológicas, espaciais e informática. Essas contribuições encontram lugar nas múltiplas atividades humanas que se valem da Matemática como ferramenta, como linguagem e como campo de aplicação. Muitas atividades do cotidiano de inúmeros profissionais também se utilizam da matemática dentre eles: o

engenheiro, o pedreiro, o carpinteiro, o feirante, o biólogo, o geógrafo, o físico o químico, dentre outros. Nessa perspectiva vale destacar que, projetos e programas, como por exemplo, à chegada a Marte mostra-se um empreendimento diretamente dependente da matemática e coloca os fatores acima em evidência. Para o professor de Matemática, nos diversos níveis de atuação, esses papéis devem ser destacados e acrescidos às novas formas ou alternativas de se ensinar essa disciplina.

### **A Modelagem Matemática como uma alternativa para o ensino de matemática.**

A Modelagem Matemática, como uma alternativa metodológica para o ensino de Matemática, no Brasil, começou a ser trabalhada a partir de 1981 com um grupo de Professores do IMECC – Instituto de Matemática e Estatística e Ciência da Computação da UNIVERSIDADE Estadual de Campinas – UNICAMP. No âmbito do ensino também na UNICAMP foi realizada uma experiência pelo Prof. Dr. Rodney C. Bassanezi com a disciplina de Cálculo e com resultado muito positivo.

No âmbito da Pós Graduação, a Modelagem Matemática, em nível de especialização, começou a ser disseminada para os professores de Matemática de vários estados brasileiros a partir de 1983, na Faculdade Estadual de Filosofia Ciências e Letras de Guarapuava, hoje Universidade Estadual do Centro-Oeste -UNICENTRO - Guarapuava - Pr.

Na perspectiva da adoção da Modelagem Matemática como uma metodologia alternativa para o ensino de Matemática, nos atuais níveis de ensino Fundamental e Médio, o trabalho, as discussões e as primeiras ações concretas na área tiveram início em 1985, por meio de artigos, seminários e dissertações de Mestrado, principalmente pelos Egressos do Mestrado em Matemática – área de concentração em Ensino de Matemática e seus Fundamentos Filosóficos e Científicos, promovido pela Universidade Estadual Paulista-UNESP - Campus de Rio Claro, SP.

Muitos educadores matemáticos deram suas contribuições para a disseminação da Modelagem Matemática como uma alternativa metodológica para o ensino de Matemática, acreditaram na sua potencialidade, deram-lhe perspectivas e encaminhamentos diferentes e também concepções de acordo com suas experiências e envolvimento e comprometimento com os diversos níveis de ensino.

Nessa perspectiva, do envolvimento e a experiência de 30 anos atuando nos níveis Fundamental e Médio e no Ensino Superior, postula-se o princípio “INTERESSE DO GRUPO” como básico para o trabalho com a Modelagem Matemática. As experiências vividas nos vários níveis de ensino Burak (1987) e Burak(1992) mostram que o interesse

constitui-se ponto de partida para toda ação humana. Interesse, neste caso, particularmente, permitiu que a Modelagem Matemática encontrasse na Psicologia Flawel (1992), argumentos que o consolidam como gerador de atitudes e motivação, portanto como princípio sustentador dos procedimentos metodológicos da Educação Matemática, mais particularmente, da Modelagem Matemática. Esse princípio gerador de motivação e ação pode dar início à formação de atitudes positivas em relação à Matemática.

Partir do interesse do grupo ou dos grupos significa compartilhar o processo de ensino. Compartilhar o processo de ensino tem conseqüências para o processo de aprendizagem e revela uma nova postura do professor quando:

- Favorece um maior interesse do (s) grupo(s) envolvido(s)

Quando o grupo ou os grupos trabalha com aquilo que gostam, que manifestam interesse, percebe-se um maior envolvimento, atitudes mais positivas para enfrentar possíveis obstáculos que surgem no decorrer de um trabalho. Melhora sensivelmente as relações afetivas entre professor/ aluno, aluno/aluno.

- Proporciona maior interação durante o processo de ensino e de aprendizagem.

Para o aprendiz, o procedimento gerado a partir do interesse do grupo ou dos grupos, parece resultar em ganho, pois trabalham com aquilo que gostam, aquilo que para eles apresenta significado e, em conseqüência, tornam-se co-responsáveis pela aprendizagem.

- Revela uma mudança de postura do professor.

A Modelagem Matemática parte de temas propostos pelos alunos, que são divididos em grupos constituídos por 3 ou 4 alunos Burak (1994). O fato de partir de temas propostos pelo grupo ou grupos torna o trabalho concreto e real. Revela uma forma diferenciada de conceber a educação, o ensino de Matemática e o mais importante, a mudança de postura do professor.

Nessa perspectiva, o ensino de Matemática torna-se mais dinâmico, mais vivo e, portanto, mais significativo para o aluno. Dessa forma, contribui para tornar mais intensa, mais eficiente e mais eficaz a construção de conhecimento por parte de cada participante do grupo, do próprio grupo ou dos grupos, sobre determinado conteúdo, a partir do conhecimento que cada aluno ou o grupo já possui sobre o assunto. Isso confere maior significado ao contexto que existe, permitindo e favorecendo o estabelecimento de relações. Há, ainda, a possibilidade de uma dinâmica maior no ensino, pela ação e o envolvimento do próprio grupo na perspectiva da busca do conhecimento e para a socialização desse conhecimento dentro do grupo.

Na perspectiva do encaminhamento na sala de aula, a Modelagem Matemática pode ser desenvolvida, Burak (1998), em 5 (cinco) etapas:



- Escolha do tema.
- Pesquisa Exploratória.
- Levantamento do(s) problema(s).
- Resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema.
- Análise crítica da(s) solução (es).

#### 1. Escolha do Tema.

A escolha do tema fica a cargo do grupo ou dos grupos de alunos. Os temas podem envolver brincadeiras, esportes, atividades industriais, econômicas, comerciais e agrícolas, prestação de serviços e outras.

#### 2. Pesquisa Exploratória.

A pesquisa exploratória dá-se após a escolha dos temas pelos grupos. Os grupos estabelecem entre si os aspectos que devam ser pesquisados. A importância dessa etapa reside na experiência vivida no campo. Conforme o tema escolhido, o grupo se organiza, estabelece um rol de aspectos que gostaria de conhecer e de estudar e parte para a coleta dos dados. Os dados coletados podem ser de natureza qualitativa, como explicar o processo de funcionamento de um setor, ou as várias etapas que constituem um determinado processo de produção. Os dados também podem ser de natureza quantitativa, como levantar o custo da produção de um certo número de manufaturados, o custo de mão de obra de uma casa, a produção semanal de tijolos de uma olaria ou indústria cerâmica. Os dados coletados podem se constituir em aspectos técnicos ou apenas curiosidades. Essa etapa é muito rica, pois cada grupo conforme o tema escolhido se insere no contexto.

#### 3. O Levantamento dos Problemas.

O levantamento dos dados proporcionados pela etapa anterior se constitui no material para o surgimento e a elaboração do problema ou do(s) problemas. Na Modelagem Matemática os problemas levantados apresentam, geralmente, características distintas dos problemas apresentados pela maioria dos livros textos que enfatizam, na maioria das vezes, apenas aplicação de fórmulas da unidade trabalhada.

Na Modelagem Matemática os problemas são elaborados, e construídos a partir dos dados levantados na pesquisa exploratória. Nessa perspectiva:

- Possuem geralmente caráter genérico.
- Estimulam a busca e a organização dos dados.
- Possibilitam uma perspectiva mais ampla de compreensão de uma determinada situação.

#### 4. Resolução do(s) Problema(s) e o Desenvolvimento de Conteúdos Matemáticos Relativos ao Tema

O problema ou os problemas levantados determinará(ão) os conteúdos matemáticos a serem trabalhados. Assim o trabalho com as unidades de medidas, as operações a serem realizadas, construção e resolução de equações, sistemas de equações, razões e proporções, geometria plana e espacial, álgebra, geometria analítica, matrizes e outros conteúdos serão decorrentes do tema escolhido, ensejando uma dinâmica maior no processo de ensino e de aprendizagem na medida em que atribui significado aos conteúdos trabalhados.

O desenvolvimento de conteúdos matemáticos relativos ao tema é favorecido pelos dados coletados. Na Modelagem Matemática esse momento é muito rico, favorece o trabalho com os conteúdos matemáticos de forma contextualizada e torna o processo de aprendizagem mais dinâmico e o trabalho com o conteúdo mais significativo para o aluno.

É a oportunidade para a construção dos modelos matemáticos, embora simples, dependendo do nível em que está sendo trabalhado, se transforma em momentos ricos e importantes para a formação do pensar matemático.

#### 5. Análise Crítica da Solução ou das Soluções.

A análise e a discussão crítica da solução ou das soluções encontradas é uma atividade que favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e a argumentação lógica, discutindo também a (s) adequação (ções) da solução dos problemas à realidade.

Na educação básica o conhecimento é quase sempre reproduzido das situações originais nas quais acontece sua produção. Por essa razão, o conhecimento escolar, quase sempre, se vale de uma transposição didática, na qual a linguagem desempenha importante papel.

A Modelagem Matemática, ao propor o trabalho de forma contextualizada, encontra respaldo não apenas nas Diretrizes Curriculares Nacionais, mas traduz também o pensamento de vários educadores matemáticos que, há alguns anos, defendem mudanças significativas na forma de conceber e ensinar matemática na educação básica de modo a se constituir no âmbito da escola um recurso para tirar o aluno da condição de espectador passivo. Essa forma de tratamento do conhecimento pode favorecer que, ao longo da transposição didática, o conteúdo de ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno ou o grupo a estabelecer entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade. A contextualização evoca áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural e mobiliza competências cognitivas.

A Modelagem Matemática, nessa perspectiva, se constitui em uma alternativa metodológica para o ensino de Matemática na Educação Básica porque vem ao encontro das expectativas dos estudantes, quando favorece a interação com o meio ambiente e os

problemas se desenvolvem a partir do cotidiano dos alunos, uma vez que está embasada fundamentalmente no interesse do aluno ou do grupo.

Quando o aluno vê sentido naquilo que estuda em função da satisfação das suas necessidades, seus interesses e da realização dos seus objetivos não haverá desinteresse, pois trabalha com entusiasmo e perseverança. Esse interesse é importante, pois dá início à formação de atitudes positivas em relação à Matemática.

### **Considerações Finais**

Este artigo buscou mostrar os pontos comuns que integram a Lei 9394/96, as propostas apresentadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais e a Metodologia da Modelagem Matemática enquanto uma alternativa para o ensino de Matemática. Descreve os papéis desempenhados pela Matemática e a importância nas várias situações do cotidiano de algumas profissões, desenvolvimento de projetos e programas. Tratou da Modelagem Matemática como alternativa para o ensino de Matemática e a concepção do autor, fruto de suas experiências vividas, que estabelece cinco etapas para o encaminhamento da Modelagem em sala de aula. Mostrou as várias possibilidades de interação das ações pedagógicas no desenvolvimento de um tema, favorecendo uma maior dinâmica de ensino que promove o aluno de mero espectador passivo para participante ativo do processo e, em consequência, torna o trabalho com os conteúdos mais propícios à aprendizagem significativa, pois trabalha de forma contextualizada e, sobretudo com o “interesse do aluno ou do grupo”, o que possibilita um aprendizado mais efetivo da Matemática.

Esses elementos nos possibilitam afirmar a superioridade da Modelagem sobre as resistentes, cômodas, aversivas e ineficientes formas de ensino usuais que existem no conhecimento matemático simples e definitivo. O complexo e provisório constitui o traço da construção do conhecimento Matemático e a Modelagem Matemática favorece essa aproximação.

### **Referências Bibliográficas**

FLAWEL, J. H. **A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget**: tradução Maria Helena Souza Patto. 4ª ed. São Paulo: Pioneira, 1992.

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**: apresentação Carlos Roberto Jamil Cury. 5ª ed. - Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

BURAK, D. **Modelagem Matemática**: uma metodologia alternativa para o ensino de matemática na 5ª série. Rio Claro-SP, 1987. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – IGCE, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho-UNESP.

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

BURAK, D. Critérios norteadores para a adoção da Modelagem Matemática no ensino fundamental e secundário. **Revista Zetetiké**. Campinas, vol.1, ano 2, nº 2, p. 47-60, 1994.

BURAK, D. Formação dos pensamentos algébrico e geométrico: uma experiência com a Modelagem Matemática. **Pró-Mat-Paraná**. Curitiba, v. 1, n. °1, p. 32-41, dezembro 1998.