

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PRÁTICA DE SALA DE AULA: CONTRIBUIÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Environmental Education in the Practice of the Classroom: Mathematical Modelling Contributions

Kátia Luciane Souza da Rocha
Eleni Bisognin

Resumo

Neste artigo são apresentados resultados parciais de uma investigação que tem como objetivo analisar a contribuição do uso da Modelagem Matemática no estudo de funções envolvendo a exploração de questões ambientais. A pesquisa foi desenvolvida numa perspectiva qualitativa, cujos dados foram obtidos por meio de observações e entrevistas, com o propósito de melhor compreender os fatos descritos. A experiência foi realizada com alunos de 8ª série de uma escola pública do município de São Gabriel/RS e envolveu o tema “Plantação de Eucaliptos”. Foram construídos modelos matemáticos que descrevem as situações estudadas, bem como foram analisadas as vantagens e desvantagens do plantio de eucaliptos para o Bioma Pampa. A questão ambiental mostrou-se um campo propício para o ensino de Matemática na perspectiva da Modelagem Matemática.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Educação Ambiental. Ensino de Matemática.

Abstract

This article presents partial results of an investigation that has as objective to analyze the contribution of the use of the Mathematical Modeling in the study of functions involving the exploration of environmental subjects. The research was developed in a qualitative perspective, whose data were obtained through observations and interviews, with the purpose of

best comprehension of the described facts. The experience was accomplished with students of 8th series, of a public school in the municipal district of São Gabriel, RS, and it involved the theme “Plantation of Eucalyptuses”. Mathematical models were built, that described the studied situations, as well as the advantages and disadvantages of the planting of eucalyptuses, for Bioma Pampa. The environmental subject was shown a favorable field for the teaching of Mathematics in the perspective of the Mathematical Modeling.

Keywords: Mathematical Modeling. Environmental Education. Teaching Mathematics.

Introdução

A partir da década de 50, a preocupação com os efeitos ou impactos decorrentes da ação do homem, na natureza, passou a merecer maior atenção, pois a qualidade de vida de algumas regiões do planeta estava aquém do que se almejava. Surgiram, assim, movimentos ambientalistas em vários países, e a questão ambiental passou a ser discutida com maior ênfase em conferências nacionais e internacionais.

Neste enfoque, a conscientização das comunidades locais sobre seus problemas e potencialidades fez emergir a necessidade de uma nova forma de os educadores tratarem as questões ambientais. Essa preocupação tem direcionado os especialistas responsáveis pelas

políticas educacionais a reorientarem os profissionais da educação básica, tendo como base os novos questionamentos socioambientais. Esse foi um novo desafio posto aos professores, de um modo geral, e aos professores de Matemática, em particular.

Muitos trabalhos têm sido realizados com a temática do meio ambiente e de questões ambientais, como tópicos importantes de pesquisa em Educação Matemática no Brasil e exterior. Neste trabalho, tem-se como objetivo focalizar o tema Plantio de Eucaliptos utilizando-se a metodologia da Modelagem Matemática. A escolha desse tema, para o trabalho de sala de aula, deu-se em virtude de a escola estar localizada em uma região em que o plantio de eucaliptos é uma das principais atividades para as quais se empregam trabalhadores – neste caso, os familiares dos alunos.

Considerando-se a relevância do tema, elaboraram-se as seguintes questões: pode a Modelagem Matemática contribuir para a análise de questões ambientais e para o ensino de funções para alunos de uma 8ª série do ensino fundamental? De que modo pode ocorrer essa contribuição? Essas questões direcionaram o presente trabalho.

Dois anos de debates e discussões foram necessários para que o Conselho Nacional de Educação aprovasse, em 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais se constituem num subsídio para auxiliar a escola na elaboração do seu projeto educativo, permitindo-lhe a inserção de procedimentos, atitudes e valores no convívio escolar. Além disso, permitiu que alguns temas sociais, denominados temas transversais, como meio ambiente, ética, pluralidade cultural, trabalho, consumo e outros, eleitos pelas escolas e/ou comunidades, também viessem a ser discutidos na escola.

No Brasil, a regulamentação da Educação Ambiental ocorreu em 1999, com o propósito de desenvolver ações a partir de diretrizes definidas por lei, cuja regulamentação definiu que a coordenação da Política Nacional de Educação ficaria a cargo de um órgão gestor, dirigido pelos ministros de Estado do Meio Ambiente e da Educação.

Na regulamentação da Educação Ambiental, encontra-se a seguinte definição:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, Lei 9.795/99)

Tendo em vista essa definição, a preocupação do professor e da escola deixa de ser apenas a formação de indivíduos isoladamente, mas sim a transformação coletiva, capaz de proporcionar mudanças na sociedade e oportunizar aos educandos uma visão crítica das questões ambientais.

A proposta de inserir o tema “Plantio de Eucaliptos” na região fronteira-oeste do Estado do Rio Grande do Sul, local onde o Bioma Pampa tem grande valor para a biodiversidade regional, pretende oportunizar aos alunos participantes desta pesquisa a participação nas discussões sobre a polêmica socioambiental, a qual envolveu a região nos últimos anos, visto que os efeitos ambientais da plantação de eucaliptos ainda são indefinidos, controversos e passíveis de muitas especulações.

As discussões sobre o plantio de eucaliptos decorrem de três aspectos: a) a polêmica sobre a demanda de água da espécie; b) se a demanda por nutrientes da espécie desestabiliza ou não o ciclo de nutrientes do ecossistema da região, e c) se a fertilidade do solo é afetada pela liberação de substâncias químicas que podem prejudicar o plantio de outras árvores.

Dessa forma, o eucalipto, apesar de ter se tornado uma espécie comum na zona rural da maioria dos países de clima quente, nem todos apoiam seu plantio entusiasticamente. Na realidade, o debate se intensifica mais acirradamente à medida que aumenta a área plantada.

A escola onde esta pesquisa foi desenvolvida abriga muitos alunos oriundos de famílias inseridas no quadro de funcionários de empresas que cuidam do plantio de eucaliptos nas fazendas do município e região. Diante disso, o tema em questão gerou polêmica e despertou o interesse dos alunos em participar das discussões sobre o assunto, em sala de aula. Desse contexto, surgiu a seguinte proposição: como conjugar as discussões sobre o tema e o ensino e a aprendizagem de Matemática?

O percurso da pesquisa e análise da experiência

A pesquisa foi realizada em uma turma de 24 alunos, da 8ª série do ensino fundamental, de uma escola pública do município de São Gabriel, no Rio Grande do Sul, e foi desenvolvida na perspectiva qualitativa. Os instrumentos utilizados para obtenção dos dados foram: a observação direta da professora, o diário de campo da professora e a análise dos trabalhos elaborados pelos alunos, configurando a pesquisa em um estudo de caso.

A pesquisa desenvolveu-se no segundo semestre de 2008, em períodos extraclasse, durante dois meses, ao mesmo tempo em que a professora desenvolvia o conteúdo de funções, utilizando a Modelagem Matemática como metodologia de ensino. Neste trabalho é relatada uma das atividades desenvolvidas com os alunos em sala de aula.

O processo de modelagem desenvolvido em sala de aula seguiu as etapas sugeridas por Burak (2004), conforme segue:

1º) a escolha do tema foi eleita pelos alunos a partir da curiosidade e da preocupação com o plantio de eucaliptos no município e arredores, visto que alguns de seus familiares estavam diretamente envolvidos no plantio, pois trabalham para as companhias produtoras de celulose;

2º) a pesquisa exploratória foi realizada a partir da visita a uma empresa responsável pela maioria das plantações de eucalipto do município e, também, através de palestra informativa, proferida por um engenheiro florestal convidado pela professora;

3º) a pesquisa exploratória propiciou a elaboração de situações-problema levantadas pelos alunos e pela professora;

4º) a solução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático foram feitos a partir dos dados coletados pelos alunos e foram organizados em tabelas e gráficos a fim de serem explorados mais atentamente, construindo um modelo que representasse a situação pesquisada;

5º) por último, foi feita a análise crítica das atividades e soluções, bem como foram analisadas as vantagens e desvantagens do plantio de eucaliptos para o Bioma Pampa.

A primeira pergunta feita pelos alunos, na visita à fazenda, foi sobre a altura máxima de um eucalipto. Para responder à questão, a professora

orientou os alunos a buscarem dados referentes à altura e o tempo de vida de um eucalipto. Os alunos, então, consultaram seus familiares, conversaram com os técnicos agrícolas e engenheiros florestais das empresas responsáveis pelo plantio de eucaliptos da região para obterem as informações. A seguir, a professora orientou-os na elaboração da tabela dos dados obtidos, conforme expresso na Tabela 1.

Tabela 1: altura de uma árvore de eucalipto.

Tempo de vida (anos)	0	1	2	3	4	5	6	7
Altura (metros)	0,4	6	13	18	22	25	28	30

Fonte: empresa Aracruz.

Esses dados elencados na Tabela 1 foram obtidos pelos alunos a partir do procedimento elaborado pela indústria produtora de celulose, que efetua o corte da planta aproximadamente sete anos após o plantio, porém os alunos comentaram que um eucalipto tem uma vida média muito maior do que sete anos.

Analisando os dados da Tabela 1, observa-se que há um aumento da altura em relação ao tempo de vida de uma árvore de eucalipto. Para melhor analisar o comportamento dos dados, traçou-se um gráfico onde no eixo x representou-se o tempo e, no eixo y, a altura do eucalipto.

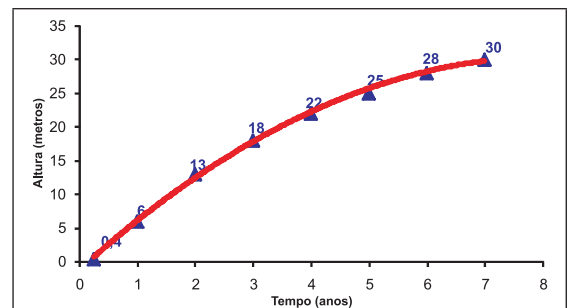


Figura 1: altura de uma árvore de eucalipto.

Pelo gráfico traçado, pode-se considerar que o crescimento do eucalipto aproxima-se de uma função linear. A professora desafiou os alunos a descobrirem uma função que descrevesse esse fato a partir da pergunta: quanto o eucalipto cresceu a cada ano?

Os alunos efetuaram os cálculos e encontraram a altura do eucalipto subtraindo a altura do ano anterior da altura do ano correspondente. Considerando que, no plantio, a muda de eucalipto já tem uma altura de 40cm, os alunos construíram a Tabela 2.

Tabela 2: crescimento anual de um eucalipto.

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7
Altura (m)	0,40	5,6	7	5	4	3	3	2

Fonte: dados calculados pelos alunos.

Como, em cada ano, o crescimento foi diferente, a professora solicitou aos alunos que fizessem uma média entre as alturas do eucalipto nos 7 anos de vida. Ao fazerem o cálculo, eles determinaram o valor 4,2, isto é, verificaram que o eucalipto cresceu anualmente, em média, 4 metros e 20 centímetros. Ao traçar o gráfico com esses valores, alguns alunos desenharam a reta, partindo da origem. Outros grupos, mais atentos, comentaram que a reta não poderia começar da origem, pois, na hora do plantio, a muda já mede 40cm de altura. A professora ainda indagou: é possível descobrir a função que descreve esse crescimento? Alguns alunos analisaram o gráfico para tentar descobrir a função. Um grupo comentou que a equação deveria ser $y = 4,2x$, pois, a cada ano, o eucalipto crescia 4,2m. A professora desenhou no quadro o gráfico da reta. Ao verificarem que o gráfico passava pela origem, os alunos salientaram que não era essa a função, pois não foi considerada a altura do eucalipto na hora do plantio. Dessa forma, questionou-se: como podemos modificar essa função para que o gráfico indique ter sido a muda plantada com 40cm de altura? A resposta a essa pergunta foi obtida pelos alunos juntamente com a professora,

analisando o gráfico e com a explicação sobre o significado das variáveis. A partir disso, concluíram que a equação que descrevia o crescimento do eucalipto podia ser $y = 4,2x + 0,40$.

Essa atividade permitiu explorar uma das propriedades fundamentais da função linear e dar um significado aos coeficientes da equação da reta.

De acordo com os dados fornecidos pelo engenheiro florestal em sua palestra, os alunos obtiveram a informação que um eucalipto tem uma vida média de cem anos. Assim, eles propuseram descobrir a altura de um eucalipto com 50 anos. Mas, com o modelo construído, os alunos verificaram que, aos 50 anos, a altura do eucalipto seria muito grande. Então concluíram que o modelo obtido não era adequado para descrever a altura da árvore em qualquer tempo. Por meio do modelo linear encontrado, a altura do eucalipto com esse tempo de vida seria de aproximadamente 210,40 metros, quando, na verdade, de acordo com as informações do engenheiro florestal, essa altura não ultrapassa, em média, 50 metros.

A professora sugeriu, então, revisar o modelo construído e buscar mais dados para construir um modelo que melhor descrevesse o crescimento de um eucalipto. Para tanto, os alunos buscaram dados reais na Internet e em revistas especializadas sobre a altura atingida por um eucalipto. Os dados obtidos constam na Tabela 3.

Tabela 3: crescimento do eucalipto.

Tempo (anos)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	20	30	40	...	80	90	100
Altura (metros)	0,40	6	13	18	22	25	28	30	32	34	36	...	38	41	43	...	49	50	51

Fonte: informações fornecidas pela empresa Aracruz.

Com essas informações, a professora estimulou-os a usarem um programa computacional para representar graficamente os dados coletados. Optou-se pelo uso do software Excel para traçar o gráfico mostrado na Figura 2.

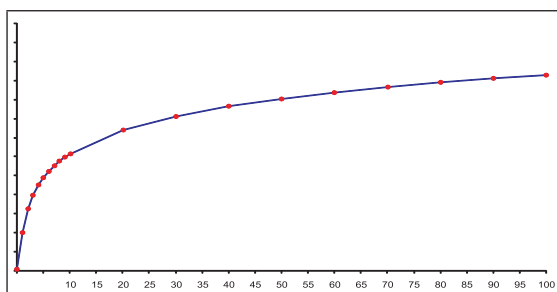


Figura 2: altura de uma árvore de eucalipto.

A busca de uma função que representasse o gráfico construído fugia aos propósitos do estudo de funções de uma turma de 8ª série, por isso o modelo, nesse caso, não foi expresso por meio de uma função, e sim por meio de um gráfico.

Com o propósito de explorar o modelo construído graficamente, a professora solicitou aos alunos analisarem a sequência dos valores da Tabela 3, correspondentes à altura do eucalipto.

Vários questionamentos foram feitos aos alunos, tais como:

- a) a sequência dos valores que representam a altura é crescente?
- b) o eucalipto cresce igualmente a cada ano?

Os alunos responderam afirmativamente à primeira questão. Alguns alunos, mais atentos, comentaram que o eucalipto crescia, mas que não ultrapassava 51 metros. Quando o eucalipto atingia aproximadamente essa altura, ele parava de crescer ou crescia mais lentamente.

Para responder à segunda questão, os alunos analisaram o gráfico e perceberam que, nos dez primeiros anos, o eucalipto cresce mais rapidamente. Cada grupo calculou quantos metros o eucalipto cresceu, a cada ano, na primeira década e compararam com a altura atingida nas demais décadas até 100 anos. Esses cálculos favoreceram a compreensão sobre a “velocidade” de crescimento e concluíram também porque a indústria efetua o corte dos eucaliptos aproximadamente aos 7 anos, pois, após esse período, o crescimento não é tão acentuado. Essa atividade permitiu responder à indagação feita por alguns alunos sobre quantos anos, após o plantio, os eucaliptos são cortados para a produção de celulose. Na verdade, os alunos queriam saber qual o tempo ótimo para o corte das árvores pela indústria. Eles analisaram as informações obtidas de seus familiares e dos técnicos da indústria e compararam com os dados do gráfico representativo do crescimento do eucalipto para verificar se os dados do gráfico correspondiam à realidade.

Outras questões foram colocadas pela professora, tais como:

c) observando o gráfico, é possível descobrir o domínio e o conjunto imagem da função mesmo sem conhecer sua lei?

d) que relação há entre o tempo de vida e a altura do eucalipto com o domínio e o conjunto imagem?

Esses questionamentos tinham como propósito dar um significado aos conceitos de domínio e imagem de uma função. Ao indagar se o número 300 poderia pertencer ao domínio da função, os alunos responderam que não, pois nunca viram um eucalipto durar 300 anos. Essas respostas confirmam que, quando o problema está relacionado à vida dos alunos, a aprendizagem tem significado para eles.

A professora continuou a desafiá-los e pôs a seguinte questão:

e) tentem descobrir no gráfico quanto o eucalipto cresceu, a cada ano, na última década.

Para descobrir esses valores, os alunos fizeram aproximações e obtiveram as alturas mostradas na Tabela 4.

Tabela 4: aproximações da altura de um eucalipto dos 90 aos 100 anos.

Tempo (anos)	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Altura (metros)	50	50,2	50,3	50,4	50,5	50,6	50,7	50,8	50,9	51	51

Fonte: dados calculados pelos alunos.

Observando os dados da Tabela 4, de que valor a altura do eucalipto está se aproximando? Ao analisarem os valores obtidos, os alunos chegaram à conclusão que 51m era a altura máxima do eucalipto. Eles comentaram:

Aluno 1: ... diminuiu o crescimento. O eucalipto pode viver mais alguns anos, mas ele não cresce muito mais do que isso...

Aluno 2: ... logo que planta ele cresce muito, depois cresce muito mais lento...

A professora aproveitou a discussão dos alunos e analisou com a turma a convergência da sequência dos números representativos da altura do eucalipto.

Aluno 1: ... quer dizer que dá para traçar uma reta aqui em cima (do gráfico) que a altura não chega até lá?

A professora solicitou que fizessem isso e, no laboratório de informática, auxiliou-os a traçar a reta com a ajuda do *software* Excel. Ela aproveitou a ocasião para explorar, nesse momento, a noção de assíntota horizontal.

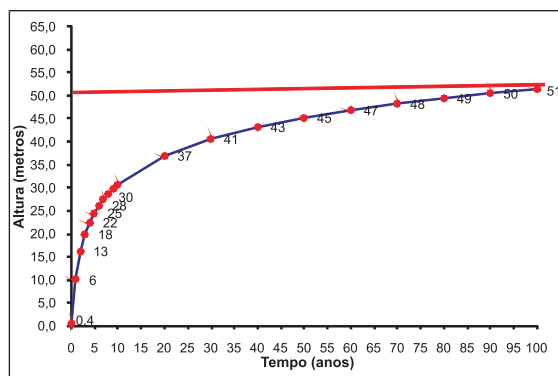


Figura 3: representação da assíntota horizontal.

Esses conceitos não faziam parte dos conteúdos que deveriam ser desenvolvidos na 8ª série, mas as perguntas dos alunos propiciaram

essa abordagem, pois fazia parte da realidade deles. Sensível a essa realidade, a professora instigou-os a explorar os dados com mais profundidade e buscar respostas às indagações feitas.

Villa-Ochoa et al. (2009) coloca que é necessário desenvolver o “sentido de realidade”, entendido como

... la sensibilidad que un profesor debe tener frente a la realidad, que además incluye la intuición y la capacidad de detectar las situaciones y oportunidades del contexto sociocultural frente a las cuales se pueda movilizar el conocimiento de los estudiantes, dicho sentido incluye una buena dosis de imaginación y creatividad. (VILLA-OCHOA et al., 2009, p.169)

A etapa da validação do modelo foi um momento significativo, pois os alunos conseguiram estabelecer relações entre o que observavam no seu dia a dia com o que estava sendo abordado em sala de aula.

Após a análise e validação do modelo matemático construído, foi solicitado aos alunos que fizessem um levantamento das vantagens e desvantagens da instalação de uma indústria de produção de celulose na região. Muitas das respostas dos alunos apontaram, inicialmente, as vantagens da vinda da indústria, pois assim seus familiares tiveram a oportunidade de trabalhar. Mas, passados alguns meses do plantio de eucaliptos, a maioria dos trabalhadores foi dispensada, pois nesse momento não é mais necessária a mão-de-obra de vários trabalhadores, diminuindo os empregados mantidos no setor. Outro ponto levantado por alguns alunos foi em relação ao aproveitamento do solo. O modo como os eucaliptos foram plantados na região não permite a plantação de outra cultura, o que dificulta o sustento das famílias.

As reflexões feitas em sala de aula, apontando as vantagens e desvantagens do cultivo de eucaliptos, evidenciam o caráter interdisciplinar propiciado pelo uso da Modelagem Matemática como metodologia de ensino. Em vários momentos, percebeu-se o quanto os alunos haviam se apropriado das informações recebidas enquanto pesquisavam, como se pode constatar nessas falas, num dos momentos do trabalho em grupo:

Aluno 1: ...no dia da visita à plantação de eucalipto, a gente aprendeu que se

plantam eucaliptos para celulose, porque ele cresce muito mais rápido aqui no Brasil em relação a outros países...

Aluno 2: ...sim, e o agricultor pode vender suas árvores quando bem entender, se o preço não tá bom num ano, deixa a árvore lá e só vende no outro ano, e se a plantação for outra, isso não pode...

Aluno 1: ... a gente também viu que do eucalipto nada se perde, pois as folhas são vendidas separadamente para as indústrias de produtos farmacêuticos, higiene e alimentos...

Aluno 2: ...é ... e da madeira se fazem postes para luz, lenha, carvão, celulose e móveis...

Aluno 1: Professora, a gente não sabe se tem desvantagens no plantio de eucaliptos...

Aluno 3: ...nosso grupo encontrou, durante as pesquisas, que o eucalipto poderia transformar o pampa gaúcho num grande deserto verde, desequilibrando o meio ambiente e a água que tem no solo.

Aluno 1: ...isso não é bem assim... existem outras plantações que também prejudicam o solo... qualquer monocultura é prejudicial ao solo... meu pai disse que o importante seria trocar de cultivo após a primeira colheita para o solo se restabelecer...

Percebeu-se, nessa atividade, o grau de envolvimento dos alunos nas discussões acerca do tema. Notou-se que a motivação dos alunos na busca por informações a respeito desse assunto ia além das aulas, ultrapassando os portões da escola. Os alunos continuavam conversando com seus familiares a respeito do tema, o que enriqueceu as discussões em sala de aula e propiciou um debate e, em alguns casos, a mudança de postura com relação ao que estava sendo abordado.

Considerações finais

Ensinar matemática através da Modelagem Matemática fez com que os alunos se sentissem mais motivados, pois estudavam Matemática utilizando informações advindas de sua realidade. Nessa tarefa, houve uma ruptura na sequência normalmente utilizada no ensino, onde primeiro se dá uma definição, depois um exemplo, logo mais os exercícios e a resolução de algum problema.

Concorda-se com Bassanezi (2004) quando diz que um teorema deveria ser ensinado a partir da motivação, capaz de fomentar a formulação de hipóteses, a validação dessas hipóteses, discussão e novos questionamentos e depois o enunciado. Segundo ele, “estaríamos reinventando o resultado juntamente com os alunos, seguindo o processo de modelagem e conjugando verdadeiramente o binômio ensino-aprendizagem” (BASSANEZI, 2004, p.36).

Assim, constata-se que a Modelagem Matemática dá novo perfil ao trabalho do professor no momento em que ele deixa de ser detentor do conhecimento e transmissor do saber, e passa a ser percebido como aquele que está conduzindo, participando das atividades (BARBOSA, 2004).

As análises feitas nessa investigação permitiram concluir que a Modelagem Matemática favoreceu a participação do aluno nas atividades da sala de aula e fora dela, a aprendizagem de conceitos matemáticos e a exploração do tema. Essa exploração propiciou uma discussão e uma integração entre os conteúdos matemáticos e as questões ambientais, permitindo que os alunos compreendessem a importância da preservação do meio ambiente e analisassem as vantagens e desvantagens do plantio de eucaliptos para o bioma pampa.

Referências

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: uma perspectiva. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2004, Londrina. *Anais...* Londrina: UEL, 2004. 1 CD-ROM.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. 2.ed. São Paulo: Contexto, 2004.

BRASIL. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: <www.verdescola.org/downloads/LEI9795-99A.pdf> Acesso em: 08 ago. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação (1998). Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/matematica.pdf>> Acesso em: 10 out. 2008.

BURAK, D. Modelagem Matemática e a Sala de Aula. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1, 2004, Londrina. *Anais...* Londrina: UEL, 2004. 1 CD-ROM.

VILLA-OCHOA, J. A. et al. Sentido de Realidad y Modelación Matemática: el caso de Alberto. In: **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p.159-180, jul. 2009.

Kátia Luciane Souza da Rocha – Mestranda do curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), Santa Maria/RS.

Eleni Bisognin – Doutora em Matemática e professora do curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), Santa Maria/RS.

RECEBIDO em: 15/09/2009
CONCLUÍDO em: 13/10/2009