

UMA PROPOSTA DE ENSINO USANDO A MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA AO REAPROVEITAMENTO DE ÓLEO DE COZINHA

ANDRESA FRANCISCO DA SILVA¹

PAULO FERREIRA DE SOUSA (ORIENTADOR)²

Resumo

A Modelagem Matemática é uma proposta metodológica que tem por objetivo aproximar a realidade dos alunos ao que é ensinado nas aulas de matemática promovendo assim motivação e entusiasmo por parte dos mesmos. Esta pesquisa, realizada com alunos do segundo ano do Ensino Médio, investigou o uso da Modelagem Matemática aliada ao reaproveitamento de óleo para construção e aplicação de conceitos matemáticos. A partir dos resultados obtidos notou-se que o uso dessa proposta metodológica permitiu aos alunos construir seu próprio conhecimento e o conteúdo teve significação aos mesmos, pois foi trabalhado partindo-se de um problema da realidade deles.

Palavras-chave: Ensino/aprendizagem; Modelagem Matemática; Educação Matemática.

A matemática é descoberta humana, surgiu a partir das necessidades do homem. Apesar disso, os alunos apresentam dificuldade nessa disciplina, principalmente em relacionar o que é ensinado em sala de aula a situações do seu cotidiano. Essa dificuldade evidencia um processo de ensino/aprendizagem fraco e por vezes falho, a aprendizagem que deveria ocorrer não ocorre. Como despertar a atenção do aluno para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma efetiva?

O ensino tradicional apresenta aos estudantes uma matemática mecânica e abstrata, tornando-a sem significado. Eles não percebem a necessidade do conteúdo que estudam e a consequência disso é o desinteresse e a falta de motivação. Os alunos deveriam perceber a importância dessa disciplina e saber relacioná-la ao meio em que estão inseridos. Nesse contexto, a Modelagem Matemática é uma proposta metodológica que permite a ligação entre a matemática escolar formal e a matemática

¹ Graduanda em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Goiás Câmpus Posse.

² Professor Especialista e coordenador do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás Câmpus Posse.

da vida real, uma vez que privilegia o conhecimento prévio do aluno, parte de um problema da realidade do mesmo e possibilita a ele construir seus próprios caminhos utilizando os conceitos estudados para solucioná-lo.

Para trabalhar a modelagem matemática neste trabalho abordou-se o reaproveitamento do óleo de cozinha utilizado em frituras, além de ser um tema atual, faz parte da realidade do aluno. A escolha do assunto foi baseada na relevância social do mesmo uma vez que, anualmente, segundo a Oil World *apud* Biocoleta, o Brasil produz 9 bilhões de litros de óleos vegetais. 3 bilhões são para consumo e desse total, 200 milhões de litros de óleo usados são descartados de maneira incorreta, indo para rios e lagos, poluindo o meio ambiente. A capacidade de poluição do óleo é muito grande, um litro de óleo pode chegar a poluir 20 mil litros de água, sendo considerado o maior poluidor de águas doces e salgadas no Brasil.

A preocupação com o desenvolvimento desse assunto é também conscientizar os alunos sobre o descarte adequado do óleo que é um dos resíduos mais nocivos ao meu ambiente. A final é dever dos professores e da escola dispor de recursos para oferecer aos alunos o contato com temas socialmente relevantes, preparando-os para serem cidadãos ativos e conscientes no meio em que vivem.

Além de ser um assunto pertinente ao desenvolvimento da cidadania, ele faz parte dos temas transversais propostos pelos PCNs. Esses temas não pertencem a uma área do conhecimento específico, a proposta é que sejam trabalhados em forma de projetos aliados a outras disciplinas. Segundo os PCNs (2001), é necessário que sejam abordados no ensino de matemática temas socialmente relevantes que servirão como base para que o aluno compreenda sua realidade, descubra seus direitos e também sua responsabilidade enquanto ser social.

A modelagem Matemática com o uso de um tema cotidiano pode propiciar um ensino de matemática mais atrativo aos alunos, pois é baseado na realidade e exhibe uma matemática prática e útil. Mostra-a como uma disciplina que pode ser utilizada para resolver e compreender problemas do dia a dia e não como uma matéria fria e chata.

De acordo com Biembengut (2009), o termo modelagem matemática encontra-se já no início do século XX na literatura de Engenharia e Ciências Econômicas. Mas

como proposta metodológica para o ensino da matemática ela aparece no cenário internacional na década de 60 e no Brasil no fim da década de 70. Entre os precursores da Modelagem no Brasil destacam-se Ubiratan D'Ambrósio, Aristides Barreto e Rodney Bassanezi.

O termo Modelagem Matemática não apresenta uma definição única. O sentido do termo é apresentado de acordo com a concepção de cada autor.

Bassanezi (1999) começa pelo conceito de modelo:

[...] quando procuramos agir/refletir sobre uma porção da realidade, na tentativa de explicar, compreender ou modificá-la, o processo usual é selecionar no sistema, em estudo, argumentos ou parâmetros considerados essenciais, formalizando-os por meio de um processo artificial denominado modelo. (BASSANEZI, 1999, pg.11)

Podemos entendê-la como representação do mundo real através de modelos matemáticos. O processo percorrido para se chegar a um modelo recebe o nome de Modelagem. É um processo em construção, não se pode dar a ele um caráter definitivo. Na visão de Barbosa (2001) a modelagem é 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.

Os ambientes de aprendizagem, conforme Skovsmose (2000) propiciam ao estudante a investigação, neles os alunos podem formular questões e procurar explicações a fim de resolvê-las. Esses ambientes de aprendizado, segundo ele, podem ser divididos entre os que fazem referência somente à matemática, relacionados à matemática pura, os que fazem referência a semirrealidade, onde se verifica o uso da contextualização, porém de forma artificial, nele os problemas são inventados; e os que fazem referência à realidade, nesse ambiente as atividades são baseadas em situações da vida real (SKOVSMOSE, 2000).

Corroborando com Skovsmose, fazer o uso da modelagem como recurso para o ensino seria construir ambientes de aprendizagem que fazem referência direta à realidade do aluno. Pois ela é baseada em situações da realidade, ocupando-se do desenvolvimento de modelos a partir de temas da realidade e que tenha significância aos alunos, como, por exemplo, o meio ambiente, que pode ser abordado de forma a

desenvolver a consciência nos alunos no que diz respeito ao reaproveitamento, usando para isso a coleta de dados estatísticos e partir disso desenvolver problemas que instigue no aluno a refletir, a interpretar dados, e construir seus próprios caminhos no estudo do tema.

Os procedimentos para a elaboração do modelo de acordo com Biembengut (2009) é constituído por três etapas e subdividido em seis. O momento inicial, denominado percepção é a etapa onde ocorre a escolha do tema – delimitação do problema - e a pesquisa e coleta de dados. Em um segundo momento é preciso que ocorra a formulação de um modelo matemático e a resolução do problema delimitado na etapa anterior através do modelo construído. A terceira etapa denomina-se significação e nela ocorre a interpretação da solução e a validação do modelo construído.

A escolha do tema pode ser feita pelo professor, pelo aluno ou por ambos, notando-se a autonomia do estudante no momento da construção do modelo. Barbosa (2001) considera que o ambiente de aprendizagem da Modelagem pode se configurar através de três níveis. No primeiro nível o professor apresenta o problema e os dados e o aluno desenvolve a investigação do problema proposto. No segundo nível o professor apresenta um problema aplicado, mas os dados são coletados pelos próprios alunos durante o processo de investigação. E, no terceiro nível, a partir de um tema gerador, os alunos coletam informações qualitativas e quantitativas, formulam e solucionam problemas. Nesse trabalho optou-se pelo segundo nível, o tema foi apresentado aos alunos que tiveram que coletar dados, construir o modelo e validá-lo.

A Modelagem é uma alternativa para o ensino da matemática pois ela propõe a investigação e a pesquisa a partir do contexto do aluno. Podendo advir dos mais variados ramos e se interligar com diferentes disciplinas, como biologia, física, entre outras, destacando-se aqui o seu caráter interdisciplinar. Confirmando o que diz Bassanezi (2002), a Modelagem pressupõe a multidisciplinaridade, indo de encontro às novas tendências metodológicas que apontam para o fim das fronteiras entre as diversas áreas.

Logo, o uso da modelagem segue as recomendações da Reorientação Curricular da Educação Básica do Estado de Goiás (2009), onde diz que o ensino deve ser desenvolvido de forma interdisciplinar, com utilização de diferentes estratégias, deve estimular a capacidade de investigação e a perseverança na busca de resultados e a criticidade diante de informações e opiniões. A proposta curricular para o ensino da matemática é que esta sirva de subsídio para a construção da cidadania.

Para justificar o uso da Modelagem Barbosa (2004) aponta cinco argumentos: motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sociocultural da matemática. Então, o emprego desta metodologia mostra-se eficiente porquanto, dentre as dificuldades enfrentadas no processo de ensino-aprendizagem destaca-se a falta de motivação dos alunos, apresentam-se dispersos durante a aula diminuindo a capacidade de concentração dos mesmos.

Freire (2002) defende a educação como instrumento libertador, que liberta o indivíduo da alienação política e social, dessa forma, o ensino da matemática deve contribuir para que o aluno segundo o PCN (2001) transcenda um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne ativo na transformação do seu ambiente.

Nesta vertente, os argumentos teóricos estão de acordo com o objetivo da pesquisa realizada, investigar o uso da modelagem matemática como proposta metodológica para a construção de conceitos e aplicações matemáticas trabalhando com temas transversais: Meio ambiente e reaproveitamento de óleo de cozinha. Desse modo, buscou-se conhecer as barreiras encontradas pelos professores de matemática no Ensino Médio, foi analisado o uso da Modelagem Matemática como metodologia aliada ao processo de ensino aprendizagem, averiguando, desse modo, as contribuições da Modelagem matemática para a prática docente. A partir de tais procedimentos, foi possível avaliar como a modelagem matemática pode auxiliar no processo de ensino aprendizagem e ainda refletir sobre o papel da mesma no processo de ensino aprendizagem.

Para melhor entender o processo, a investigação sobre o uso da modelagem matemática como instrumento para construção de conceitos matemáticos, aliado ao reaproveitamento de óleo de cozinha já utilizado, foi feita em uma turma de 2º ano do Ensino Médio de um colégio estadual situado na cidade de Posse – GO. A pesquisa foi realizada durante 21 aulas de matemática no mesmo período do estágio supervisionado.

Para a coleta de dados foram realizadas observações, entrevistas através de questionários além de aplicação de atividades baseadas na proposta da modelagem matemática envolvendo o conteúdo de matrizes e o reaproveitamento de óleo. Os dados coletados foram tabulados para posterior análise qualitativa.

Inicialmente os alunos foram apenas observados em relação ao comportamento e a interação durante as aulas de matemática. A fim de trabalhar a disciplina na perspectiva da modelagem matemática, após o período de observação foi aplicado um questionário aos alunos e outro aos professores, ambos eram compostos apenas por perguntas fechadas. Aos professores foi aplicado um questionário composto por seis questões fechadas, com o objetivo de averiguar o uso da modelagem matemática na sua prática docente.

Dentre os professores que participaram da pesquisa, 80% lecionam a mais de 16 anos, 20 % leciona há menos de 4 anos. As respostas de todos coincidiram, pois, afirmaram contextualizar os conteúdos matemáticos além de conhecerem a modelagem matemática.

Todos os professores foram unânimes em afirmar que a modelagem matemática facilita o entendimento do aluno em relação aos conceitos matemáticos, já em relação às dificuldades em se trabalhar a modelagem, nesse ponto 60% respondeu que demanda tempo para execução enquanto 30% afirmaram que demanda tempo para planejamento, apenas 10% dos entrevistados afirmaram não ver empecilhos para o uso dessa metodologia.

A Modelagem é uma importante ferramenta de ensino e exige do docente pesquisa, planejamento e tempo para a execução, na visão dos professores que participaram da pesquisa, entretanto, o uso da mesma não ocorre e o principal empecilho é o tempo que demanda para planejamento e execução. Prima-se pela

quantidade de conteúdos ensinados, a qualidade fica em segundo plano, e isso é preocupante. Mesmo que se tenha currículos ultrapassados que necessitam de reformulação, cabe ao educador fazer uma seleção dos conteúdos, dando maior ou menor ênfase de acordo com a relevância dos mesmos.

Para conhecer melhor o ponto de vista dos alunos em relação ao ensino da matemática, foram aplicados dois questionários. O primeiro questionário aplicado foi elaborado com base na observação dos alunos durante as aulas de matemática na perspectiva do modelo tradicional de ensino.

Inicialmente os alunos foram questionados quanto a importância da matemática e 95% dos alunos consideram a mesma como uma disciplina importante. Inclusive, 85 % dos alunos afirmam ver aplicação da matemática em outras áreas do conhecimento e em outras disciplinas. Entretanto não conseguem visualizar os conteúdos matemáticos, pois, no ensino fundamental o conceitos são trabalhados com aplicações, já no Ensino Médio isso não ocorre.

Indagados sobre dificuldades em relação à disciplina, 65% afirmaram que a matemática é uma disciplina difícil e que são necessários esforço e dedicação para que possam aprender. Além disso, 65% dos alunos apresentam dificuldade em aprender devido à forma como o professor trabalha com os conteúdos matemáticos.

Em período posterior a aplicação do primeiro questionário expôs-se aos alunos o objetivo do projeto de trabalhar de forma diferente com a matemática usando a modelagem. Através da aplicação desse projeto os alunos tiveram a possibilidade de construir uma visão diferente daquela que eles já haviam trazendo da matemática.

Inicialmente partindo da perspectiva proposta por Biembengut (2009), foi feita a escolha do tema (Reaproveitamento do óleo de cozinha), observando alguns critérios como ser um assunto que faz parte do cotidiano dos alunos, ter relação com outras disciplinas e poder ser trabalhado junto à matemática. No momento em que foi apresentado o tema aos alunos a reação deles foi de espanto. Esse primeiro impacto foi positivo, pois já foi possível notar entusiasmo e curiosidade, ingredientes especiais para a construção do conhecimento.

Com o objetivo de promover uma interação dos alunos com o tema eles assistiram a um vídeo tratando da fabricação de sabão. A inquietação dos alunos frente ao tema foi grande, surgiram várias perguntas, inclusive sobre o que a matemática teria a ver com esse assunto. Após o vídeo, os alunos fizeram uma pesquisa escrita sobre o reaproveitamento de óleo de cozinha já utilizado. Para que os objetivos fossem alcançados, foi dado aos alunos um roteiro básico do que eles precisavam pesquisar.

Nessa fase puderam além de trabalhar com o reaproveitamento de óleo, refletir sobre os preços cobrados pelos supermercados, pois eles tiveram que colher o preço dos produtos utilizados para a fabricação de sabão caseiro.

Durante as aulas na perspectiva da modelagem notou-se participação de toda a classe. Após os alunos fazerem a pesquisa, em outra aula foi aplicada uma lista de atividade compostas por perguntas referentes à pesquisa e problemas matemáticos. Para trabalhar a modelagem matemática propôs-se a seguinte situação problema:

Reutilizando óleo de cozinha podemos fabricar variados produtos, entre eles, sabão em barra e detergente. Para fabricar esses produtos usamos álcool e soda cáustica. Calcule qual será o custo para se produzir sabão em barra e sabão líquido a partir das receitas apresentadas, tomando como base os preços dos produtos que vocês encontraram.

Para chegar ao modelo, inicialmente os alunos usaram matriz quadrada de ordem 2 para organizar os dados. A matriz em matemática é uma tabela onde os dados são organizados em linhas e colunas, a ordem 2 significa que a matriz utilizada para resolver o problema é composta de duas linhas e duas colunas. Em uma matriz dispuseram a quantidade de produtos (Q) que deveriam utilizar e em outra o preço (P) que eles haviam coletado.

$$Q = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \quad P = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}$$

Os elementos que compõem a primeira linha da matriz Q representam a quantidade de produto para fabricar sabão em barra enquanto a segunda linha representa a quantidade para fabricar sabão líquido. Já na matriz P os elementos da primeira linha representa o preço do álcool em dois diferentes supermercados e a

segunda linha consta o preço da soda cáustica também em dois supermercados diferentes.

Tendo duas matrizes o próximo passo foi realizar a multiplicação entre elas onde chegou-se ao seguinte modelo construído para o custo (C):

$$C = \begin{bmatrix} a_{11} \cdot b_{11} + a_{12} \cdot b_{21} & a_{11} \cdot b_{12} + a_{12} \cdot b_{22} \\ a_{21} \cdot b_{11} + a_{22} \cdot b_{21} & a_{21} \cdot b_{12} + a_{22} \cdot b_{22} \end{bmatrix}$$

Para a validação do modelo os alunos usaram os valores encontrados durante a pesquisa. A receita de sabão em barra que eles optaram por utilizar recomendava 2 litros de álcool e 0,5 kg de soda cáustica. Já para o sabão líquido (detergente), era recomendado 1 litro de álcool e 1 kg de soda. Todos os alunos pesquisaram os preços dos produtos em dois supermercados. Para calcular os custos da fabricação do sabão optaram por utilizar os preços mais elevados (A) e os mais baratos (B). Existem outras formas de calcular esses custos, mas o foco aqui era calcular utilizando matrizes, então os dados foram dispostos da seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} 2 & 0,5 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 4,5 & 3 \\ 14 & 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \times 4,5 + 0,5 \times 10 & 2 \times 3 + 0,5 \times 8 \\ 1 \times 4,5 + 1 \times 10 & 1 \times 3 + 1 \times 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 & 10 \\ 14,5 & 11 \end{bmatrix}$$

Os custos para serem produzidos sabão em barra e líquidos respectivamente no supermercado A é R\$ 14,00 e R\$ 14,50. Já no supermercado B os custos foram R\$ 10,00 para sabão em barra e R\$ 11,00 para sabão líquido.

Após a validação do modelo, foi proposto um momento de discussão e reflexão sobre reciclagem e o reaproveitamento. Ao final, os alunos foram incumbidos de guardar o óleo que seria desperdiçado na casa deles. Durante uma aula de química foi fabricado o sabão em barra com o óleo por eles coletado. Destacando aqui as vantagens do reaproveitamento de óleo que vai além da preservação do meio ambiente, financeiramente também é vantajoso, pois, a receita utilizada rende em média 50 barras de sabão, enquanto que o preço médio de cinco barras de sabão é 5 reais, produz-se 50 barras com menos de 15 reais.

No intuito de verificar a eficácia da modelagem para o ensino foi aplicado um segundo questionário para comparar com as respostas do questionário aplicado anteriormente.

No segundo questionários os alunos foram orientados a analisar a execução da pesquisa e o conteúdo de matemática estudado com o uso da modelagem matemática. Todos os alunos afirmaram após a aplicação do projeto que a matemática é uma disciplina importante além de 90% acharem que os conteúdos matemáticos usados na pesquisa são úteis. 85% consideraram que a pesquisa colaborou para dar mais significação ao conteúdo.

Questionados sobre a dificuldade em relação ao conteúdo, 80% afirmaram não ter apresentado dificuldades com o conteúdo matemático estudado na pesquisa. Analisando a contribuição da modelagem matemática para despertar o gosto pela matemática, 85% dos alunos concordaram que a forma como os conteúdos foram abordados contribuiu para deixar a matemática mais interessante, inclusive, 80% afirmaram ter aprendido o conteúdo trabalhado com a Modelagem Matemática.

Analisando o comportamento e os raciocínios desenvolvidos pelos discentes, a turma apresentava alunos que costumavam faltar aula com frequência, mas durante esse período a ausência de alunos foi mínima, praticamente todos os alunos estavam presentes. Inclusive, cabe destacar aqui, dois alunos que se sobressaíram em relação aos demais, alunos que em aulas anteriores, demonstravam desmotivação e desinteresse mudaram a postura e passaram a ver a matemática de forma diferente e envolvente nas suas atividades diárias.

A proposta da pesquisa aqui relatada, subsidiada na modelagem matemática demonstrou que essa metodologia se adotada no ensino pode proporcionar aos discentes a construção de seu próprio conhecimento, desconstruindo a imagem negativa que estes fazem da matemática. Enquanto no primeiro questionário 60% afirmaram que tinham dificuldade em aprender devido a não conseguir se concentrar, já no segundo questionário 80% afirmou não ter apresentado dificuldade, a mudança foi expressiva, através da aplicação da modelagem e do uso de um tema transversal, a imagem negativa da matemática foi desconstruída, os alunos foram sujeitos ativos, puderam construir o próprio conhecimento e principalmente puderam ver aplicação da matemática em um tema do dia a dia deles.

Por meio de atividades que tenham características como estas propostas no projeto, o aluno pôde sentir a presença da matemática e vivenciá-la nas suas lutas do

cotidiano. A modelagem trabalha com a construção do conhecimento de forma natural, ela não impõe, ela vivencia a realidade do aluno facilitando o entendimento e ao mesmo tempo consegue fazer conjecturas com a necessidade pessoal.

A partir dos resultados expostos, percebe-se que trabalhar com conteúdos a partir da realidade do aluno motiva-os, pois muitas vezes a matemática é considerada desinteressante por não ser trabalhada a aplicabilidade dos conceitos. O Reaproveitamento de óleo despertou interesse nos alunos que demonstraram tanto através do questionário quanto durante a resolução do problema terem aprendido o conteúdo proposto de forma fácil e prazerosa.

O presente projeto contribuiu para um ensino agradável aos alunos. Os objetivos do uso da modelagem foram alcançados, foi possível notar motivação, tiveram autonomia para construir caminhos durante a resolução, além de trabalhar com um assunto do cotidiano que é a poluição através do descarte inadequado do óleo de cozinha. Através dessa metodologia as aulas dinâmicas foram mais proveitosas e o conteúdo teve mais significado aos alunos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. **Modelagem matemática e os professores: a questão da formação**. Bolema, Rio Claro, n.15, p. 5-23, 2001.

_____. **Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?** Veritati, n. 4, p. 73-80, 2004.

_____. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. Anais... Rio Janeiro: ANPED, 2001.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem Matemática: Uma disciplina emergente nos programas de formação de professores**. In: XXII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, 1999. Santos. Biomatemática IX. Campinas: IMECC, 1999, v. 9, p. 9-22.

_____. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo, SP: Editora Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais**. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.2, p.7-32, jul. 2009.

BIOCOLETA. **Impactos Ambientais causados pelo óleo**. Disponível em: <http://www.biocoleta.com/novosite/impactos-ambientais-causados-pelo-oleo-usadode-fritura/>. Acesso em 23/05/2016

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 2001.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates**. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade a ação: Reflexões sobre Educação Matemática**, Campinas, Ed. Summus, 1986.

GOIÁS. Secretaria de Educação – SEE. **Currículo em debate: Currículo e práticas culturais – As áreas do conhecimento**. Caderno 5. Goiânia: SEE-GO, 2009.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários de investigação**. Bolema – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.