

EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA MEDIADA PELA MODELAGEM MATEMÁTICA

Gláucia Regina Oliveira Ribas

Rosana de Souza Machado

Vanilde Bisognin

Resumo

Este artigo tem como objetivo descrever os resultados de uma experiência realizada no curso de Especialização em Ensino de Matemática, utilizando-se a modelagem como metodologia de ensino. A partir do tema “evolução da população economicamente ativa”, construíram-se modelos matemáticos que descrevem a participação das mulheres e dos homens no mercado de trabalho. Com o resultado da experiência, foi possível inferir que a modelagem, ao ser usada em sala de aula, permitiu o desenvolvimento de um trabalho cooperativo entre aluno e professor e favoreceu o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem de matemática. Modelagem matemática. População economicamente ativa.

Abstract

The objective of this work is to describe the results of an experience accomplished in the course of Specialization in Teaching of Mathematics, using the modelling as the methodology of teaching. Based on the theme “evolution of the population economically active”, mathematical models were built to describe the women and men’s participation in the job market. With the results of the experience it was possible to infer that the modelling, when used at classroom, allowed the development of a cooperative work between student and teacher

and favored the teaching process and learning of the mathematics.

Keywords: Teaching and learning of the mathematics. Mathematical modeling. Population economically active.

1 Introdução

A sociedade, em geral, atribui papel importante para a matemática devido ao fato de que ela está presente na vida das pessoas. Diariamente nos deparamos com situações do cotidiano em que necessitamos de algum conhecimento básico de matemática para a compreensão de problemas e, principalmente, para a tomada de decisão.

Embora o papel que essa ciência desempenha no cotidiano das pessoas seja crescente, o que se observa é um baixo rendimento dos alunos nessa disciplina, atestado pelos resultados dos exames aplicados pelo Ministério da Educação e pelas Secretarias de Educação de diferentes Estados. Essa situação tem merecido, nos últimos anos, pesquisas no sentido de se tentar identificar as causas desse baixo rendimento. Para Fiorentini (1995), essa situação está associada ao “estilo de prática educativa” que não promove o vínculo da matemática com o cotidiano dos alunos. Na mesma direção estão os resultados das pesquisas de Davis e Hersh (1998). Os autores afirmam que, ao não vincular a matemática com a realidade, os conteúdos perdem o sentido e o significado. Chevallard (2001, p.10) refere-se, também, às dificuldades encontradas no ensino e na apren-

dizagem da matemática na escola, relacionadas à falta de vínculo com a vida das pessoas. Isso se comprova quando o autor afirma:

Os problemas escolares tendem a ser apresentados, efetivamente, como enunciados perfeitamente elaborados, cujos textos costumam esconder a problemática que lhes deu origem. Isso acontece a tal ponto que poderíamos falar de um autêntico “desaparecimento” das questões ou das tarefas reais que originaram as obras matemáticas na escola.

Esse ambiente de sala de aula, que fica limitado apenas a técnicas e algoritmos, não responde também ao que preconizam os Parâmetros Nacionais para o Ensino de Matemática:

[...] a matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. (BRASIL, MEC/SEF, 1998, p.27)

De acordo com esses pressupostos os projetos pedagógicos das escolas são elaborados com o objetivo de formar alunos reflexivos, participativos e críticos tendo como eixo central o conhecimento. Esse objetivo tem a ver com uma concepção de ensino e aprendizagem que dá ao aluno oportunidade de pensar, raciocinar, questionar, analisar, elaborar e fazer conjecturas, de modo que ele possa ter, ao longo de sua vida, poder de argumentação, de reflexão e crítica.

Nessa perspectiva, a Modelagem Matemática, quando utilizada como metodologia de ensino, na sala de aula, tem contribuído eficazmente para a obtenção dos objetivos preconizados pelas escolas em seus projetos pedagógicos. Em Barbosa, Caldeira e Araújo (2007) são descritas experiências sobre a utilização da Modelagem Matemática como prática em sala de aula, em diferentes níveis e contextos com resultados animadores, os quais corroboram para o alcance do perfil de aluno que se quer formar.

A Modelagem, enquanto prática de sala de aula, é recente e sua utilização depende, forte-

mente, da formação dos professores. Esse trabalho tem como objetivo descrever os resultados de uma experiência de ensino realizada com alunos do curso de Especialização em Ensino de Matemática, que são professores da Educação Básica, usando-se a modelagem como metodologia de ensino na sala de aula. O trabalho traz mais uma contribuição, tanto aos professores da educação básica quanto superior, para a incorporação da modelagem em suas práticas docentes.

Busca-se oferecer uma alternativa pedagógica para a sala de aula que possibilite fazer uma ligação estreita entre a matemática escolar e a vida dos alunos. Conforme os resultados da pesquisa, comprovou-se que, nessa alternativa pedagógica, as atividades desenvolvidas possibilitaram a aproximação da matemática escolar com a vida dos alunos, fazendo com que os conteúdos matemáticos ganhassem sentido e, dessa forma, favorecessem o ensino e a aprendizagem dessa disciplina.

2 Modelagem matemática

A modelagem matemática é um método de investigação originada na área de matemática aplicada. Esse método, usado por pesquisadores matemáticos, é muito antigo e está relacionado ao avanço das ciências e da tecnologia. Em geral, um trabalho de investigação, nessa área, envolve equipes de pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento que trabalham com problemas aplicados, advindos do mundo físico. A transposição didática desse método de investigação científica para um método de ensino, usado na sala de aula, é recente e tem recebido a atenção de muitos pesquisadores preocupados com o ensino e a aprendizagem da matemática. Entre os pesquisadores nacionais destacam-se, entre outros: D’Ambrósio (2001), Bassanezi (2002), Burak e Kluber (2007), Barbosa (2001), Almeida e Brito (2005), Borba e Bovo (2001), Santos e Bisognin (2007). No exterior: trabalhos de Blum e Niss (1991), Hogson (1995) e Kaiser (1991). Conforme Barbosa, Caldeira e Araújo (2007), as pesquisas desenvolvidas estão relacionadas com diferentes problemas, como: aspectos teóricos da modelagem; modelagem e formação de professores; modelagem e prática de sala de aula; modelagem matemática e as tecnologias da informação e da comunicação.

Existem diferentes abordagens e concepções para a modelagem matemática. Para Bassanezi, “a modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (2002, p.16).

Para Burak (1992), modelagem matemática é uma metodologia de ensino, e o autor descreve os passos que devem ser seguidos para realizá-la: escolha do tema, pesquisa exploratória; levantamento dos problemas; resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema e análise crítica das soluções. Ressalta-se que essas etapas não são estanques e podem acontecer de forma simultânea.

Segundo Barbosa (2001), a modelagem matemática é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade. Desse ponto de vista, a modelagem permite a criação de um ambiente em que o aluno pode questionar, discutir a partir de um problema que tem origem na sua realidade.

Essas concepções não são antagônicas, mas sim se complementam, pois todo trabalho de sala de aula requer um método de trabalho, e a modelagem matemática é um recurso que provoca ambiente favorável à aprendizagem. Isso tudo difere do modelo de aula expositiva em que os alunos ficam ouvindo o professor, copiam, realizam uma série de exercícios de repetição e estudam, depois, para realizar uma prova. Tal modelo de ensino pouco contribui para a compreensão de conceitos e resultados da matemática e também do papel que essa ciência desempenha na sociedade.

No processo de modelagem, a partir de um tema escolhido pelo professor ou em conjunto com os alunos, são levantadas hipóteses, simplificações, aproximações e representações, com o uso da linguagem matemática para a criação de modelos. Esse processo de criação traz uma nova dinâmica de sala de aula, ou seja, os alunos deixam de copiar para criar, deixam de repetir para construir e nessa nova configuração de sala de aula, em que aluno e professor estão envolvidos, o ensino e aprendizagem dos conteúdos e resultados da matemática acontecem. Essa dinâmica permitida pela modelagem é uma interação entre professor e aluno, no sentido de que ambos são aprendizes.

A defesa da incorporação de atividades de modelagem nas aulas de matemática, em todos os níveis de ensino, de acordo com Blum, citado por Barbosa (2003, p.67), é que essas podem: despertar a motivação e o interesse dos alunos para o estudo de conteúdos matemáticos; facilitar a aprendizagem, ou seja, os alunos teriam mais facilidade em compreender as idéias matemáticas, pois podem conectá-las a outros conteúdos; preparar para utilizar a matemática em diferentes áreas, isto é, os alunos teriam oportunidade de aplicar matemática em outras situações, distintas daquela em estudo; desenvolver habilidades gerais de investigação e de compreensão do papel social da matemática, ou seja, os alunos podem analisar como a matemática é usada nas práticas sociais.

Ao analisarmos essas assertivas, é possível perceber as contribuições que essa metodologia pode oferecer ao ensino e à aprendizagem da matemática, uma vez que a sala de aula passa a ser um ambiente em que, para o desenvolvimento das atividades, os alunos participam ativamente do trabalho, seja questionando, procurando dados e informações sobre o tema escolhido, seja criticando e refletindo sobre o modelo e a solução encontrada.

Por outro lado, Blum e Galbraith (2007) apontam que os professores necessitam ter oportunidades de praticar atividades de modelagem durante a sua formação, tanto inicial como continuada, para que possam sentir-se encorajados a utilizá-las nas suas aulas. Com esta preocupação em mente, descrevemos, nesse trabalho, uma experiência de modelagem desenvolvida com alunos do curso de Especialização em Matemática, os quais são professores da educação básica, com ênfase no ensino e aprendizagem da matemática cujo tema é participação das mulheres no mercado de trabalho, extraído de notícia da revista *Veja*. A escolha desse tema, a partir de uma notícia, tem o sentido de colaborar com a leitura e interpretação crítica de dados publicados na mídia e que podem ser utilizados nas aulas pelos docentes.

3 Experiência em ação

A experiência que descreveremos a seguir foi desenvolvida com um grupo de quatorze alunos. No início das atividades a professora responsável pela disciplina apresentou a pro-

posta de trabalho que seria realizada e discutiu com os alunos diferentes textos que tratavam de experiências de ensino com o uso da modelagem matemática encontrados em Barbosa, Caldeira e Araújo (2007).

Neste momento, os alunos pós-graduandos mostraram-se apreensivos e, em alguns grupos, observou-se uma certa rejeição expressa em suas falas, como, por exemplo: “é difícil desenvolver algum conteúdo matemático a partir de um tema qualquer”; “precisamos saber muita matemática para fazer isso”; “precisamos que a professora traga mais exemplos”. A insegurança dos alunos ficou evidente desde o primeiro encontro.

Superada esta etapa inicial, foi solicitado que os alunos se reunissem em grupos de dois e que sugerissem temas de interesse de cada um. Em atividades dessa natureza, considera-se que essa etapa inicial apresenta um grande grau de dificuldade, pois a tendência é se pensar em temas abrangentes que, muitas vezes, são difíceis de modelar devido à complexidade proporcionada pelo envolvimento de muitas variáveis. Nesse momento, a mediação do professor torna-se fundamental, no sentido de estabelecer um diálogo com o grupo, fazendo perguntas para que os alunos reflitam sobre

suas escolhas e, se for o caso, redimensionem o tema proposto.

Nesse trabalho vamos relatar a experiência realizada com um grupo de alunos que escolheu como tema “participação das mulheres no mercado de trabalho”. A motivação para a escolha do tema foi de uma reportagem da Revista Veja, edição 2039 – ano 40 – número 50 de 19 de dezembro de 2007, com o título: “Cresce a participação das mulheres no mercado de trabalho”. A reportagem afirma que o crescimento das mulheres no mercado de trabalho foi de 3,2% no período de 2004 a 2006, enquanto que o percentual de homens cresceu apenas 1,8%, no mesmo período. A reportagem conclui que com o crescimento desse percentual, em 2026 teremos a igualdade da taxa de homens e mulheres no mercado de trabalho.

Após esse primeiro momento de identificação do tema, o grupo iniciou a pesquisa exploratória. Obteve informações e dados referentes ao tema proposto junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e junto ao Instituto de Pesquisa Econômica sobre a População Economicamente Ativa (PEA).

A reportagem da revista trouxe alguns dados e conclusões, como podem ser vistos no texto a seguir:



Fonte: Revista Veja, ed. 2039 – ano 40 – n.50, de 19/12/2007.

Os alunos, com base nos dados e informações obtidos sobre a evolução da população economicamente ativa e no conteúdo da reportagem acima, questionaram: *mantendo-se a atual taxa de crescimento, é possível que em 2026 o percentual de homens e mulheres trabalhadores seja igual?*

Essa etapa foi a de levantamento dos problemas relacionados ao tema proposto que, segundo Burak (2007), “essa etapa é importante para a formação de um estudante mais atento, mais perspicaz e capaz de perceber com maior profundidade uma dada situação”.

A formulação correta do problema, usando-se a linguagem matemática, é fundamental para a resolução e compreensão da solução encontrada. A etapa da resolução do problema é muito importante porque os conteúdos matemáticos se fazem presentes. Nesse momento, novos conceitos podem ser introduzidos ou conteúdos já estudados podem ser integrados, de maneira que, na construção dos modelos, os conteúdos matemáticos aparecem de forma natural e estão sempre relacionados com a necessidade de dar uma resposta ao problema evidenciado. Nessa direção, os conteúdos matemáticos ganham sentido para os alunos.

Em relação ao problema proposto, o grupo obteve os seguintes dados sobre o percentual de mulheres e de homens que estavam no mercado de trabalho no período de 1976 a 2002.

Tabela 1: percentual de mulheres e homens na PEA no período de 1976 a 2002.

Ano	Porcentual de mulheres na PEA	Porcentual de homens na PEA
1976	28,8	71,2
1981	31,3	68,7
1983	33	67
1985	33,5	66,5
1990	35,5	64,5
1993	39,5	60,5
1995	40,4	59,6
1997	40,4	59,6
1998	40,7	59,3
2002	42,5	57,5

Fonte: FIBGE/PNADs – Microdados.

Analisando-se os dados constantes na Tabela 1 e de acordo com Hoffmann e Leone (2004), é possível perceber que, a partir da década de 1970, a

participação das mulheres na atividade econômica intensificou-se e essa participação está relacionada com o contexto de expansão da economia e com o acelerado processo de industrialização e urbanização. Esse crescimento prosseguiu na década de 1980 de forma mais lenta, pois a atividade econômica, nesse período, sofreu um processo de estagnação com redução de oportunidades de emprego. Na década seguinte, em 1990, observa-se, ainda, o crescimento da participação das mulheres e a redução gradativa dos homens no mercado de trabalho. Essa década é caracterizada pela intensa abertura econômica, pelos baixos investimentos e pela terceirização da economia.

Na busca de uma resposta ao problema, primeiramente, o grupo observou que os dados da tabela não apresentavam uma regularidade na distribuição anual. Assim, para ter uma distribuição uniforme dos dados, o grupo decidiu fazer uma média do crescimento, em cada período, e distribuí-lo ano a ano. Por exemplo, no ano de 1990 obteve-se que 35,5% da população economicamente ativa eram mulheres e, em 1993, 39,6%, o que significa que no período de três anos houve um crescimento de 4,1%, ou seja, houve uma média de 1,4% de crescimento anual entre as mulheres.

Com essa idéia, o grupo construiu a Tabela 2, fazendo uma correspondência entre os anos de 1976 como 1, 1977 como 2 e assim sucessivamente.

Tabela 2: Percentual anual de mulheres e homens na PEA no período de 1976 a 2006.

Ano	Porcentual de mulheres na PEA	Porcentual de homens na PEA
1	28,8	71,2
2	29,3	70,7
3	29,8	70,2
4	30,3	69,7
5	30,8	69,2
6	31,3	68,7
7	31,9	68,1
8	32,4	67,6
9	33	67
10	33,25	66,75
11	33,5	66,5
12	33,9	66,1
13	34,3	65,7

Ano	Porcentual de mulheres na PEA	Porcentual de homens na PEA
14	34,7	65,3
15	35,1	64,9
16	35,5	64,5
17	36,9	63,1
18	38,3	61,7
19	39,6	60,4
20	40	60
21	40,4	59,6
22	40,4	59,6
23	40,7	59,6
24	41,2	58,8
25	41,6	58,4
26	42	58
27	42,5	57,5
28	42,8	57,2
29	43,2	56,8
30	43,6	56,4
31	44	56

Fonte: FIBGE/PNADs – Microdados e Revista Veja/2006.

Os dados obtidos junto ao IBGE correspondem até o ano de 2002, como mostra a Tabela 1, mas a partir dos dados fornecidos pela reportagem da revista foram incluídos os anos de 2002 a 2006. Assim o ano de 2006 da Tabela 2 corresponde ao número 31.

Inicialmente, para a construção dos modelos, traçamos um gráfico com os dados da Tabela 2. Para essa construção foi usado o software Excel, cujo resultado apresenta-se no Gráfico 1, a seguir:

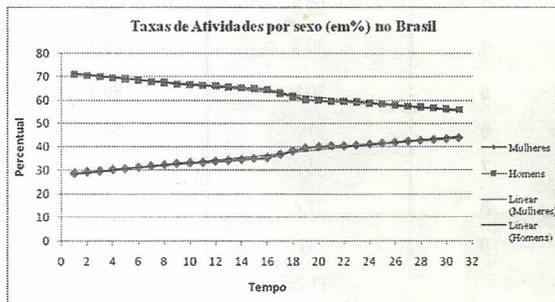


Gráfico 1: Taxas de atividade por sexo (em %) no Brasil.

A partir do traçado do gráfico e adicionando-se uma linha de tendência, o software fornece os modelos que aproximam os dados constantes da Tabela 2. Em nosso caso obtivemos os seguintes modelos lineares:

a) o crescimento da participação dos homens no mercado de trabalho é descrito pela função linear:

$$y = - 0,5148x + 71,943$$

b) o crescimento da participação das mulheres no mercado de trabalho é descrito, também, por uma função linear da forma:

$$y = 0,5148x + 28,057$$

Em que x representa o tempo e y representa o percentual de homens ou mulheres no mercado de trabalho.

Os modelos discutidos foram aproximações e, nesse caso, o erro constatado foi de 0,9852, o que significa que o resultado obtido é um bom modelo de aproximação da situação descrita e que se quer investigar.

O problema proposto objetiva verificar se no ano de 2026 teremos o mesmo percentual de homens e mulheres no mercado de trabalho. Assim, para termos uma resposta ao problema, bastou encontrar o ponto de intersecção das duas curvas. Neste caso, encontrou-se a seguinte equação:

$$1,0296x - 43,886 = 0$$

cuja solução é $x = 42,6$, ou seja, aproximadamente $x = 43$.

Como os valores de x foram relacionados ao tempo, em anos, a igualdade entre homens e mulheres no mercado de trabalho ocorrerá no ano de 43. Fazendo a conversão utilizada na Tabela 2, não foi difícil verificar que o ano de 43 corresponde ao ano de 2017, ou seja, aproximadamente o percentual de homens e mulheres atuantes no mercado de trabalho ocorrerá em 2017, bem antes do que afirmou a reportagem.

A situação descrita acima pode ser visualizada, graficamente, usando-se o software winplot ou outro software gráfico, traçando-se os dois modelos no mesmo gráfico.

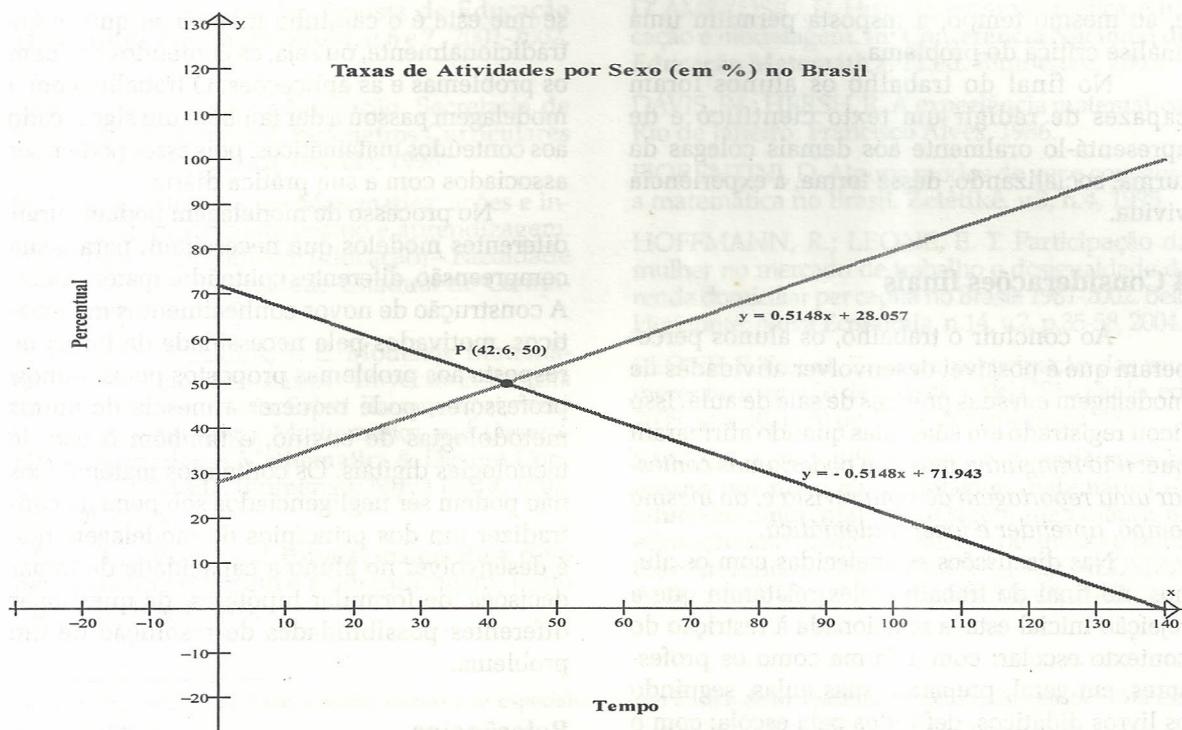


Gráfico 2: Crescimento do percentual de homens e mulheres no mercado de trabalho.

Do Gráfico 2, observou-se que o ponto de intersecção das curvas é $P = (42,6; 50)$, ou seja, quando $x \cong 43$, o valor de y é aproximadamente 50.

Na etapa de resolução do problema é que os conteúdos matemáticos aparecem, bem como os modelos são construídos. É uma etapa em que novos conteúdos podem ser desenvolvidos, pois os alunos estão motivados para a busca da solução do problema; ou conteúdos já estudados podem ser evocados, para se encontrar a resposta do problema.

De acordo com o problema proposto, a obtenção dos modelos foi realizada por meio de uma aproximação linear e com o uso do software Excel. Dependendo do nível de escolaridade dos alunos que o professor está trabalhando, os modelos podem ser apresentados usando-se a ferramenta computacional ou o método numérico, que aproxima os dados, pode ser trabalhado com todos os detalhes. A dedução do método numérico, neste caso, faz uso de conhecimentos matemáticos novos ou conhecidos e que devem ser trabalhados com todos os detalhes, para que o aluno compreenda como e de que forma os modelos descritos surgiram. Essa é uma etapa em que o papel do professor deve estar presente e atento para que os conteúdos matemáticos não sejam negligenciados. Dependendo do conteúdo

a ser trabalhado, pode ser necessário usar uma outra metodologia de ensino, como a resolução de problemas, por exemplo, mesclada com a metodologia da modelagem matemática.

A necessidade do estudo dos conteúdos matemáticos surgiu a partir de um problema de interesse dos alunos que estavam motivados para a busca da solução. É na motivação para estudar matemática que reside um dos principais pilares para a sustentação do uso da modelagem matemática como prática de sala de aula.

A partir da solução encontrada, os alunos confrontaram a conclusão da revista Veja com o resultado obtido. No caso estudado, o grupo observou que, a partir dos dados identificados e dos modelos encontrados, a conclusão da reportagem não é verdadeira, ou seja, a igualdade do percentual de homens e mulheres no mercado de trabalho vai acontecer, aproximadamente, no ano de 2017, muito antes do previsto no texto da revista. Observaram também que o texto da reportagem não explicitou a metodologia usada pelo repórter para chegar à afirmação. Em nosso caso, diferentes métodos numéricos foram testados e a aproximação linear foi o que permitiu o menor erro. Nesse momento, os alunos tiveram a oportunidade de validar os modelos encontrados

e, ao mesmo tempo, a resposta permitiu uma análise crítica do problema.

No final do trabalho os alunos foram capazes de redigir um texto científico e de apresentá-lo oralmente aos demais colegas da turma, socializando, dessa forma, a experiência vivida.

4 Considerações finais

Ao concluir o trabalho, os alunos perceberam que é possível desenvolver atividades de modelagem em suas práticas de sala de aula. Isso ficou registrado em suas falas quando afirmaram que: *não imaginávamos que poderíamos contestar uma reportagem de uma revista e, ao mesmo tempo, aprender e fazer matemática.*

Nas discussões estabelecidas com os alunos, no final do trabalho, eles relataram que a rejeição inicial estava relacionada à restrição do contexto escolar: com a forma como os professores, em geral, preparam suas aulas, seguindo os livros didáticos, definidos pela escola; com o programa que deve ser seguido e cumprido; com a falta do hábito de leitura de textos científicos e também com a falta de tempo para a realização dessas leituras, uma vez que o número de horas diante dos alunos é muito alto. Os estudantes pós-graduandos demonstraram insegurança quanto ao uso da própria metodologia da modelagem matemática com seus alunos, pois, em seus relatos, afirmaram que: *os alunos podem definir temas que eu não domino; temos que superar a preocupação dos alunos com o vestibular e isso é muito difícil de mudar; os pais e a escola exigem que o programa seja rigorosamente cumprido pelo professor.*

Alguns dos obstáculos aqui discutidos pelos alunos/professores foram sendo superados na medida em que as etapas da modelagem eram construídas. A insegurança, observada inicialmente, deu lugar a um trabalho em que os alunos envolveram-se e envolveram, também, a professora responsável pela disciplina, de forma ativa e participativa, em que ocorreu a colaboração de ambas as partes. Nesse sentido, a modelagem faz com que tanto os alunos quanto a professora sejam aprendizes.

Os alunos perceberam que, no final da experiência, na modelagem, os conteúdos apareceram relacionados aos problemas por eles propostos, e, na tentativa de achar uma resposta para compreender a problemática definida, percebeu-

se que este é o caminho inverso ao que se faz tradicionalmente, ou seja, os conteúdos definem os problemas e as aplicações. O trabalho com a modelagem passou a dar também um significado aos conteúdos matemáticos, pois esses podem ser associados com a sua prática diária.

No processo de modelagem podem surgir diferentes modelos que necessitam, para a sua compreensão, diferentes conteúdos matemáticos. A construção de novos conhecimentos matemáticos, motivados pela necessidade da busca de resposta aos problemas propostos pelos alunos/professores, pode requerer a mescla de outras metodologias de ensino, e também o uso de tecnologias digitais. Os conteúdos matemáticos não podem ser negligenciados sob pena de contradizer um dos princípios da modelagem que é desenvolver no aluno a capacidade de tomar decisões, de formular hipóteses, de questionar diferentes possibilidades de resolução de um problema.

Referências

- ALMEIDA, L. W.; BRITO, D. S. Modelagem matemática na sala de aula: algumas implicações para o ensino e a aprendizagem da matemática. In: *Conferência Interamericana de Educação Matemática*. Blumenau, 2003.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e a Perspectiva Sócio-crítica. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2, 2003, Santos. São Paulo: Anais. SBEM, 2003.1 CD-ROM.
- BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, n.15, p.5-23, 2001.
- BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAUJO, J. L. *Modelagem matemática na educação básica matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais*. Recife: SBEM, v. 3, 2007.
- BASSANEZZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. São Paulo: Contexto, 2002.
- BLUM, W. et.al. *Modelling and Applications in Mathematics Education: the 14th ICM study*. New York: Springer, 2007.
- BLUM, W.; NISS, M. Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects-state, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, v.22, n.1, p.37-68, 1991.
- BORBA, M. C.; BOVO, A. A. Modelagem em sala de aula de matemática: interdisciplinaridade e

pesquisa em biologia. In: **Revista de Educação Matemática**. São Paulo: SBEM, n.6 e 7, 2001-2002, p.27-34.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1998.

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

BURAK, D.; KLUBER, T. E. Modelaje Matemático en la Educación Básica: Trayectoria de una Concepción. In: Maria Salett Biembengut; Vera W. de Spinadel (org.). **Mathematics and Design: Fifth International Mathematics & Design Conference – V M&D**. Blumenau: Nova Letra, 2007, v.1, p.401-408.

CHEVALLARD, Y. et al. **Estudar matemática: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

D'AMBROSIO, U. História, etnomatemática, educação e modelagem. In: **Conferência Nacional de Educação Matemática**. 11.ed. Blumenau, 2003.

DAVIS, P.J.; HERSH, R. **A experiência matemática**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber a matemática no Brasil. **Zetetikê**. v.3, n.4, 1995.

HOFFMANN, R.; LEONE, E. T. Participação da mulher no mercado de trabalho e desigualdade da renda domiciliar per capita no Brasil: 1981-2002. Belo Horizonte: **Nova Economia**, n.14, v.2, p.35-58, 2004.

LEONE, E.T. et al. Cresce a participação das mulheres no mercado de trabalho. **Veja**, São Paulo, ed. 2039, ano 40, n.50 de 19 de dezembro de 2007.

SANTOS, L. M.; BISOGNIN, V. **Experiências de ensino por meio da modelagem matemática na educação ambiental**. Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais. Org. BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAUJO, J. L. Recife: SBEM, v.3, 2007.

Gláucia Regina Oliveira Ribas – Aluna do curso de Especialização em Ensino de Matemática do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA.

Rosana de Souza Machado – Aluna do curso de Especialização em Ensino de Matemática do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA.

Vanilde Bisognin – Professora titular do Centro Universitário Franciscano – vanilde@unifra.br – UNIFRA

RECEBIDO em 11/07/2008
 APROVADO em 10/09/2008