

Discussões Éticas em Modelagem Matemática

UÁLACE SANTANA DE MELO¹ e MARCELO LEON CAFFÉ DE OLIVEIRA²

¹Colégio Estadual Polivalente de Ipirá – Bahia, ualacemel@yahoo.com.br

²Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Centro de Educação Básica da UEFS (CEB-UEFS), leoncaffé@yahoo.com.br

Resumo: Neste artigo apresentamos a definição de discussões éticas e sua ocorrência em uma atividade de modelagem matemática. Utilizando dados qualitativos, coletados através da observação (usando gravação) de um grupo de alunos de uma escola pública em Feira de Santana-Bahia, concluímos que as discussões éticas, nesta atividade, apareceram como discussões paralelas e que sua ocorrência dependeu do incentivo do professor.

Abstract: In this paper we present the definition of ethical discussions and its occurrence in an activity of mathematical modeling. Using qualitative data, collected through observation (using recording) of one group of students of a public school in Feira de Santana-Bahia, we concluded that the ethical discussions, in this activity, appear like parallel discussions and that its occurrence depended of teacher's incentive.

Palavras-chave: modelagem matemática, discussões, discussões éticas

Keywords: mathematical modeling; discussions; ethical discussions

INTRODUÇÃO

Entre as várias discussões que ocorrem nos espaços destinados à formação de professores de matemática, a necessidade/importância de utilizar contextos não matemáticos nas aulas de matemática merece destaque (BRASIL, 1998; BARBOSA, 2004), pois se constitui numa possibilidade de utilização de problemas do cotidiano em sala de aula. O referido debate, por diversas vezes, esgota-se em si mesmo, ou então resulta em alguns experimentos pontuais.

Em algumas Universidades, existem disciplinas e grupos de pesquisas em que a questão acima é discutida e, nas últimas décadas, alguns trabalhos de pós-graduação trataram dessa temática. Apesar disso, muitos professores não têm tido acesso a esses debates e continuam organizando, pautando suas aulas no “viés tradicional”, a partir da exposição dos conteúdos, seguida de exemplos e exercícios de fixação/aplicação. Não queremos dizer com isso, que aulas de matemática organizadas desta maneira sejam inadequadas ou ruins, contudo sinalizamos que problemas do cotidiano não são protagonizados nas salas quando as aulas de matemática são organizadas apenas de “forma tradicional”.

Ensinar matemática a partir da utilização de problemas do cotidiano favorece uma participação mais efetiva dos alunos nas aulas (OLIVEIRA, 2007), fazendo com que as relações aluno ↔ aluno e aluno ↔ professor sejam mais dialógicas. Essa dialogicidade pode proporcionar o surgimento de discussões sobre princípios morais¹, aqui chamadas de discussões éticas, dentre outros tipos de discussões.

¹ Princípios construídos socialmente que orientam as ações dos homens em sociedade (RIOS, 2006).

Um dos ambientes de aprendizagem² que potencializa a utilização de problemas do cotidiano e, em particular, pode favorecer o surgimento de discussões éticas é a modelagem matemática³. Em linhas gerais, modelagem é a abordagem de um problema não matemático por meio da matemática.

Neste texto, apresentamos o conceito de discussões éticas e intentamos construir entendimentos sobre o lugar dessas discussões no ambiente de modelagem. Em outras palavras, tentamos localizar as discussões éticas relativamente às rotas de modelagem. Para tal, utilizaremos os dados coletados numa atividade de modelagem que foi realizada com alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Feira de Santana-Bahia.

MODELAGEM MATEMÁTICA

Muitas situações vivenciadas no dia-a-dia podem representar problemas, e como tal, demandam uma tomada de decisões. Alguns desses problemas, para serem solucionados, podem ser abordados matematicamente. Segundo Barbosa (2001), qualquer representação matemática do problema em questão é considerada como um modelo. Assim, um modelo matemático pode ser uma relação ou equação matemática, um gráfico, uma representação geométrica, uma tabela, entre outros (BIEMBENGUT; HEIN, 2003).

Nessa perspectiva, em linhas gerais, a abordagem de problemas não matemáticos por meio da matemática é denominada modelagem matemática. Neste trabalho, consideramos modelagem como um “ambiente de aprendizagem em que os estudantes são convidados a problematizar e/ou investigar, através da matemática, situações problemáticas com referência na realidade com potencialidades de gerar reflexões sobre a presença da matemática na sociedade” (OLIVEIRA, 2007, p. 35).

A problematização tem como gênese um incômodo com a situação problema, buscando a sua explicação. Assim, a mesma norteia todo o processo de abordagem do problema. A investigação trata da busca, seleção, organização e reflexão das informações compondo o caminho no qual a problematização é feita. Para Barbosa (2001), em uma atividade de modelagem não é necessário que haja a construção de um modelo matemático, o mais importante é a indagação e a investigação do problema.

² Ambiente de aprendizagem é uma noção apresentada por Skovsmose (2000). Refere-se às condições sob as quais os alunos são incentivados a desenvolver determinadas atividades.

³ Por vezes, a partir deste ponto, deixaremos subtendido o adjetivo “matemática” para o substantivo “modelagem” a fim de evitar repetições.

Dessa forma, entendemos que a matemática é, também, instrumento de questionamento de situações sociais. Assim, a aula de matemática aparece como um elemento de conscientização política. Segundo Jacobini (2007, p.121):

A conscientização política tem início quando o estudante, na aula de matemática, aceita se envolver com problemáticas sociais e vai sendo construída com base na sua atuação em investigações, na construção de modelos, nas discussões dentro do grupo, nas reflexões que expressam o seu amadurecimento, e nos debates com seus pares dentro do grupo, com seus colegas de classe e com a comunidade estudantil.

Um tema, por exemplo, como o tabagismo e suas conseqüências, podem favorecer a conscientização política, pois

[...] além de permitir a compreensão das questões sociais relacionadas aos problemas de saúde, as informações e dados estatísticos relacionados a esse tema também favorecem o estabelecimento de comparações e previsões que contribuem para o autoconhecimento, favorecendo o autocuidado (BRASIL, 2001, p. 32).

Assim, uma atividade de modelagem pode ser utilizada como uma importante estratégia política, quando o professor busca por oportunidades que possam contribuir para a formação crítica do estudante e para a construção da sua cidadania.

Para melhor compreensão de uma atividade de modelagem, é importante estabelecer um entendimento de como se dá a prática dos alunos nesse tipo de atividade, considerando os encaminhamentos seguidos pelos mesmos. Para tanto, é corrente inserir a noção de rotas de modelagem como um percurso discursivo (BARBOSA, 2006), isto é, uma sucessão dos discursos produzidos pelos alunos ou professores na abordagem das atividades de modelagem:

As rotas de modelagem, por sua vez, são constituídas por aquelas discussões que têm um papel na construção do modelo matemático. Ainda que os alunos desistam de alguma estratégia, os discursos atrelados a ela compõem as rotas de modelagem, pois eles têm esta intencionalidade (BARBOSA; SANTOS, 2007, p. 5).

As rotas de modelagem são constituídas por discussões que influenciam no processo de construção do modelo. Segundo Barbosa (2006, p.3), elas podem ser constituídas por três tipos de discussões:

- matemáticas: referem-se às idéias pertencentes ao campo da matemática pura.
- técnicas: referem-se à construção do modelo matemático, em particular à transição da situação para a representação matemática;
- reflexivas: referem-se à natureza do modelo matemático, aos critérios utilizados em sua construção e suas conseqüências.

Nos espaços de interação⁴ entre professor e aluno e entre aluno e aluno, podem acontecer discussões diversas. Essas discussões podem compor as rotas de modelagem, ou referir-se a aspectos gerais do problema sem serem utilizadas na construção do modelo matemático, estas últimas, são denominadas discussões paralelas (BARBOSA, 2007a).

DISCUSSÕES ÉTICAS NUM AMBIENTE DE MODELAGEM

Por que falar sobre ética na escola, ou de forma mais específica, nas aulas de matemática? Um motivo apontado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) é que levar o tema ética para a escola,

[...] significa enfrentar o desafio de instalar, no processo de ensino e aprendizagem que se realiza em cada uma das áreas de conhecimento, uma constante atitude crítica de reconhecimento dos limites e possibilidades dos sujeitos e das circunstâncias, de problematização das ações e relações e dos valores e regras que os norteiam (BRASIL, 2001, p. 61).

Outro motivo é que no cotidiano surgem continuamente problemas morais. São problemas práticos que se apresentam nas relações reais entre os indivíduos, ou quando se julgam cada decisão ou ação dos mesmos. A solução destes problemas não concerne somente à pessoa que os propõe, mas também a outras pessoas que sofrerão as conseqüências da sua decisão. Os homens não só agem moralmente, mas também refletem sobre esse comportamento, tomando-o como objeto de sua reflexão e do seu pensamento. Ao se observar esta passagem, estamos na esfera dos problemas éticos (VÁSQUEZ, 1987).

Para Vásquez (1987, p.12) “ética é a teoria ou ciência do conhecimento moral dos homens em sociedade”. Dessa forma, a moral não é uma ciência, mas objeto da ciência e, neste sentido, é por ela estudada e investigada. Portanto, os atos conscientes e voluntários dos indivíduos que afetam outros indivíduos é objeto de estudo da ética. Vásquez (1987) ainda afirma que um ato é moral quando a pessoa que o realizou pode ser responsabilizada tanto pelo ato propriamente dito, como também pelas conseqüências desse ato.

No entanto, a responsabilidade moral sobre um ato e suas conseqüências está estritamente ligada à questão da liberdade humana. Em outras palavras, uma pessoa pode ser responsabilizada moralmente por seus atos, somente se admitirmos que ela agiu com certa liberdade de opção e decisão. Isto é, “a condição para que se responsabilize, então, um sujeito por sua ação é que ela

⁴ Espaços de interação são os encontros entre os alunos e/ou entre estes e o professor para discutir as atividades propostas (BARBOSA, 2007b).

seja consciente/intencional e livre (entendendo a liberdade como articulação limites/possibilidades)” (RIOS, 2006, p. 58).

Com o objetivo de propor atividades que levem o aluno a pensar, a partir de princípios morais, sobre sua conduta e a dos outros, os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem o tema ética como um dos eixos discursivos a serem protagonizados na escola. Isso é feito, pois “todas as instâncias da vida social têm uma dimensão moral. É preciso possuir critérios, valores e, mais ainda, estabelecer relações e hierarquias entre esses valores para viver em sociedade. O cotidiano coloca clara e constantemente essa necessidade” (BRASIL, 2001, p. 52).

Uma maneira de possibilitar que discussões sobre princípios morais tenham sua gênese nas aulas de matemática, é organizá-las através de atividades de modelagem. Na abordagem de problemas como, por exemplo, o fumo em ambientes fechados, o respeito aparece como pano de fundo da discussão. O respeito pode ser considerado como um princípio moral. O aluno, ao refletir sobre esse princípio, está fazendo uma reflexão ética. A abordagem de problemas como a pirataria pode também gerar discussões sobre princípios morais. Neste exemplo, as causas e conseqüências que norteiam o ato de piratear podem gerar ricas discussões sobre princípios morais, desde questões referentes ao fato “do pirata” ser mais barato “e por isso eu compro”, até questões constitucionais sobre preservação de direitos autorais.

Além disso, uma atividade de modelagem pode ser foco de discussões que envolvam a legitimação do conhecimento matemático, apontando as limitações matemáticas presentes no processo de abordagem da atividade.

Existe certo consenso social acerca da legitimidade e confiabilidade dos modelos matemáticos. É o que Borba e Skovsmose (2004) definem como ideologia da certeza. Para estes, trata-se da idéia de que a matemática pode ser aplicada em tudo, e que o resultado obtido é necessariamente melhor do que os demais que não usam matemática. Afirmações sustentadas pela matemática são consideradas argumento final e verdadeiro. Assim, a matemática exerce seu poder na sociedade.

Borba e Skovsmose (2004) propõem que os educadores matemáticos deveriam ensinar matemática de uma forma que mostrasse que este “corpo de conhecimento” é apenas um entre muitos e, também, as simplificações feitas num processo de abordagem do problema. De acordo com os autores:

Os alunos deveriam, portanto, ser persuadidos contra idéias como: um argumento matemático é o fim da história; um argumento matemático é superior por sua própria natureza; os números dizem isto e isto. Acreditamos

que a matemática poderia se tornar simplesmente uma maneira de olhar o fenômeno e não o caminho (BORBA; SKOVSMOSE, 2004, p. 133).

Essas considerações têm implicações cruciais para o ensino de matemática.

Em consonância com o que foi discutido acima, atividades que envolvem análise de dados matemáticos apresentados em jornais e revistas podem gerar diversas discussões em uma aula de matemática. A discussão se um dado apresentado por uma revista é ou não legítimo, em termos das simplificações feitas pela mesma, leva o aluno a refletir questões que envolvem a ética na informação. A discussão sobre a utilização de modelos matemáticos que ludibriam a população da verdade é uma discussão sobre princípios morais.

Nessa perspectiva, como dito anteriormente, concebemos discussões éticas, em modelagem, como aquelas discussões sobre questões ou princípios morais. Mas onde aparecem de fato as discussões éticas num ambiente de modelagem?

Faz-se necessária a análise de alguns episódios retirados de uma atividade de modelagem desenvolvida em sala de aula, a fim de perceber onde e como acontecem as discussões éticas.

METODOLOGIA E CONTEXTO

Nesta investigação adotamos uma abordagem qualitativa de pesquisa. Bogdan e Biklen (1994) definem tal abordagem através de algumas características. Numa investigação qualitativa, o investigador se interessa mais pelo processo em que ocorre a construção dos significados do que pelos próprios resultados. Assim, a investigação analisa os discursos ocorridos na atividade, pois “os investigadores que fazem uso deste tipo de abordagem estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50).

Além disso, o investigador coleta os dados no ambiente natural em que os fatos acontecem, entendendo que a observação neste ambiente favorece uma melhor compreensão dos dados coletados, pois o comportamento humano é influenciado pelo contexto em que os fatos acontecem. Dessa forma, o investigador é o principal instrumento de coleta, pois a interpretação dada por ele aos dados coletados configurará a análise. Segundo estes autores, não há a necessidade de que todas as características estejam presentes neste tipo de investigação.

A coleta de dados ocorreu numa atividade que abordava um problema sobre pirataria de DVD's. Esta atividade foi elaborada na disciplina Orientação à Pesquisa III, ministrada pelo professor Dr. Jonei Cerqueira Barbosa, por alunos do quinto semestre da Licenciatura em Matemática da UEFS. Os graduandos foram a uma escola pública de Feira de Santana e convidaram os alunos de uma turma do Ensino Fundamental para participar na UEFS, no turno oposto ao qual eles estudavam, de uma atividade que envolvia matemática e o dia-a-dia. A esse

convite atenderam apenas três alunos, que compareceram à UEFS no dia 20 de Novembro de 2006 para participar da atividade.

Os dados foram coletados através da gravação das falas dos participantes da atividade. Depois de coletados os dados, estes foram transcritos e analisados. As transcrições foram lidas a fim de buscar trechos que tivessem relação com o problema investigado.

Para análise, escolhemos nos dados dois episódios⁵ da atividade que norteava a investigação. Para conservarmos a identidade dos participantes, chamaremos os mesmos por pseudônimos. Os três alunos do ensino fundamental, João, Pedro e Manuela, tinham comportamentos diferentes. João era mais tímido, Pedro e Manuela mais extrovertidos, apesar disso Manuela ficou meio indiferente na atividade, participando pouco.

Os licenciandos, Vagner, Vanessa e Patrícia⁶, apesar de estarem no mesmo período na graduação, tinham experiências profissionais diferentes. Vagner dava aulas desde o início da graduação, predominantemente em cursos pré-vestibulares. Vanessa também dava aulas desde o início do curso, mas no ensino fundamental. Já Patrícia teve experiências pontuais em algumas disciplinas.

EPISÓDIOS

Com o objetivo de favorecer o entendimento da análise dos episódios, iremos expor o problema que foi proposto aos alunos:

Hoje, pelo menos 2,5 milhões de brasileiros trocam pela internet arquivos de música, vídeos, programas de computador e jogos, que podem ser obtidos imediatamente e gratuitamente pela internet. Copiar se tornou tão fácil que nem sabemos quando estamos infringindo alguma lei. Somos todos criminosos. Somos todos piratas. Todos? Bem, talvez nem todos. Mas você conhece alguém que nunca tenha feito uma cópia ilegal de músicas, programas de computador, filmes ou mesmo que nunca tenha tirado uma “Xerox” de um livro?

Devido a estas facilidades começou a surgir o comércio ilegal de DVD's, por exemplo. Aqui em Feira de Santana, podemos constatar este fato. Nesta cidade, encontramos, inclusive, locadoras de DVD's piratas onde os filmes são comprados por cerca de R\$ 3,00 e locados a R\$ 1,00. Neste sentido, a pirataria de DVD's ameaça locadoras que agem na legalidade. Visto que elas adquirem um filme em DVD por cerca de R\$ 120,00 e locam por apenas R\$ 3,00. Desta

⁵ Nesse texto, concebemos episódio como um recorte significativo de um todo com determinado objetivo.

⁶ Pseudônimos utilizados para resguardar a identidade dos licenciandos que aplicaram a atividade de modelagem.

forma, quantas locações uma locadora de DVD's deve fazer de um filme para passar a lucrar mais do que uma locadora pirata?

1º EPISÓDIO: “E ACABA PREJUDICANDO TAMBÉM O CONSUMIDOR”

Este episódio ocorreu após a construção do modelo matemático pelos alunos. Assim, segundo Barbosa (2007a), tem-se aí discussões paralelas, pois não interferem na construção do modelo.

Observem o trecho:

Patrícia: Mas voltando aqui para questão que agente estava resolvendo, agente concluiu o que? De uma forma ou de outra a pessoa que abre a locadora pirata acaba atrapalhando quem está legalizado.

Pedro: E acaba prejudicando também o consumidor.

Nesse trecho, as discussões sobre a dimensão ética da pirataria foram incentivadas pela professora Patrícia, por meio de algumas intervenções e considerações. Assim, ela transcendeu a discussão matemática que fora feita anteriormente. Observem que na resposta de Pedro, de certa forma, há discussões que envolvem um princípio moral: o respeito ao consumidor. As discussões éticas, aqui, ocorrem como discussões paralelas.

No trecho acima, a participação da professora Patrícia estimulou a produção de discussões éticas. Isso nos leva a salientar a importância do papel de mediador do professor numa atividade de modelagem, e a importância dele estar atento ao estilo de interação professor-alunos (BARBOSA, 2007b) adotado, privilegiando a adoção de um estilo de interação mais aberto ao invés de um mais diretivo⁷.

Em outro trecho:

Patrícia: Exatamente. Mas, assim, o que é que agente pode fazer, porque a pirataria é crime, então o cara que é o dono da locadora pirata deveria ser preso? O quê é que vocês acham?

Pedro: Deveria ter uma pessoa que explique para ele o que ele está causando e faça ele passar isso para as outras pessoas que locam DVD pirata....

Patrícia: Mas e aquele cara que trabalha lá no Feiragui⁸, que sustenta a família inteira vendendo DVD pirata?

Pedro: (...) isso já é uma causa do desemprego no Brasil. Vender DVD pirata é uma forma mais fácil e rápida de ganhar dinheiro.

⁷ No estilo de interação mais aberto os alunos são convidados a formularem suas próprias ações/estratégias para abordar um problema de modelagem e, no estilo de interação mais diretivo o professor indica as ações a serem desenvolvidas pelos alunos (BARBOSA, 2007b).

⁸ Local em Feira de Santana-BA onde são vendidos, em sua grande maioria, produtos pirateados e/ou contrabandeados.

Patrícia: Eles vão para lá vender DVD pirata por causa da dificuldade de encontrar um emprego.

Percebe-se que, apesar de certa inocência de Pedro (primeira fala de Pedro nesse trecho), ele acaba sugerindo aquilo que para ele é uma das possíveis soluções para a pirataria de DVD's. E pelo fato de Pedro ter aceitado as provocações de Patrícia, iniciou-se aí a conscientização política defendida por Jacobini (2007) como uma das dimensões de uma atividade de modelagem.

2º EPISÓDIO: “PORQUE É CRIME. VOCÊ ACHA QUE É JUSTO OU INJUSTO?”

Neste episódio, Vagner trouxe outra dimensão na discussão até então não travada diretamente, que é o fato de a pirataria ser ou não ser crime. Ela foi aceita por Patrícia e Vanessa que tentaram incentivar os alunos a discutir. Apesar disso, as suas provocações não foram respondidas.

Vagner: O quê que você acha disso? Porque é crime. Você acha que é justo ou injusto?

Vanessa: Vocês acham que tem como resolver esse problema?

Patrícia: (...) Tem um lado bom e um lado ruim, o que é que vocês acham? Qual é o lado bom? O lado ruim da pirataria?

Pedro: O lado bom é que as pessoas gastam menos dinheiro para locar.

Vagner: Então você acha que com a pirataria as pessoas investem mais, as pessoas curtem mais os filmes?

Pedro: E se diminuir o custo do original, por exemplo, igualar os dois, igualar os dois “cabou”.

Patrícia: Agora assim, porque você pegar e copiar é muito fácil, por causa de todos os recursos tecnológicos que nós temos hoje, é muito fácil o custo é muito pouco para fazer isso: pegar e copiar. Agora produzir aquilo é muito caro, por isso é que o original acaba sendo caro.

Vagner: Será que tem como ser mais barato? É essa a pergunta que agente faz.

Aqui, nota-se a possibilidade da existência de discussões éticas. O debate sobre a dimensão criminal da pirataria tem aspectos éticos que, se os alunos aceitassem a provocação dos professores, poderiam ter sido abordados. Talvez, o fato de serem usuários de dvd's piratas tenha sido o motivo dos alunos não aceitarem as provocações dos professores para discutir a dimensão criminal da pirataria.

Neste episódio, mais uma vez fica evidenciada a importância do papel do professor como mediador numa atividade de modelagem, pois as provocações feitas pelos professores, caso tivessem sido aceitas, poderiam gerar discussões éticas, bem como a necessidade do professor estar atento ao estilo de interação professor-alunos (BARBOSA, 2007b) adotado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou a definição de discussão ética e as primeiras análises sobre sua produção num ambiente de modelagem. Para isso, foram analisados dois episódios retirados de uma atividade de modelagem matemática realizada com alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública de Feira de Santana-Bahia.

Observou-se que nessa atividade as discussões éticas protagonizadas pelos alunos, num ambiente de modelagem, ocorreram como discussões paralelas (BARBOSA, 2007a), isto é, não influenciaram na construção do modelo matemático na abordagem do problema. O fator gerador dessas discussões foi o incentivo do professor, o que faz com que o estilo de interação professor-alunos (BARBOSA, 2007b) adotado por ele seja um importante fator a ser considerado na produção de discussões éticas no ambiente de modelagem. Dessa forma, assim como foi observado em Barbosa (2007b) e em Oliveira e Barbosa (2007), o professor deve estar atento ao estilo de interação professor-alunos adotado.

A utilização de um tema ligado ao cotidiano dos alunos foi importante para que estes se envolvessem com a atividade, e produzissem discussões éticas. Assim como em Oliveira (2007), quando a utilização de um tema do cotidiano possibilitou que os alunos reformulassem a estratégia proposta pelo professor para resolver uma atividade de modelagem, neste trabalho, a escolha de um tema retirado do cotidiano dos alunos para a atividade de modelagem possibilitou que, no primeiro episódio, os alunos produzissem discussões éticas durante a atividade de modelagem e, no segundo episódio, surgisse a possibilidade de discussões éticas serem protagonizadas.

Percebe-se que a modelagem é de fato um ambiente legítimo para a ocorrência de conscientização política (JACOBINI, 2007). Como é apontado no conceito de modelagem adotado neste trabalho, a atividade de modelagem aplicada com o grupo de alunos observado tinha potencialidade para gerar reflexões sobre a presença da matemática na sociedade, o que também possibilitou o surgimento de discussões éticas.

Sobre a recomendação dada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001) de trabalhar com ética de forma transversal, nota-se que a modelagem é um ambiente propício ao atendimento de tal demanda.

O exposto acima agenda a necessidade de novos estudos referentes à observação das discussões dos alunos no ambiente de modelagem matemática, a fim de compreendermos melhor como as discussões éticas são produzidas nesse ambiente. Também é necessário investigar a possibilidade das discussões éticas comporem as rotas de modelagem, estando assim associadas às discussões matemáticas, reflexivas ou técnicas, ou mesmo como um tipo de discussão independente dos demais.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. C. *Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores*. 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.
- BARBOSA, J. C. A "contextualização" e a modelagem na educação matemática do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. *Anais...* Recife: SBEM, 2004. 1 CD-ROM.
- BARBOSA, J. C. A dinâmica das discussões dos alunos no ambiente de modelagem matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2006, Águas de Lindóia. *Anais...* Recife: SBEM, 2006. 1 CD-ROM.
- BARBOSA, J. C. . Mathematical modelling and parallel discussions. In: PITTA-PANTAZI, D.; PHILIPPOU, G. (Ed.). *Proceedings of the fifth congress of the european society for research in mathematics education*. Larnaca, Cyprus: ERME, 2007a. p. 2101-2109. Disponível em <<http://ermeweb.free.fr/CERME5b/WG13.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2008.
- BARBOSA, J. C. Teacher-student interactions in mathematical modelling. In: HAINES, C. et al (Ed.). *Mathematical modelling: education, engineering and economics*. Chichester: Horwood Publishing, 2007b. p. 232-240.
- BARBOSA, J. C.; SANTOS, M. A. Modelagem matemática, perspectivas e discussões. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. *Anais...* Recife: SBEM, 2007. 1 CD-ROM.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. *Modelagem matemática no ensino*. 3 ed. São Paulo: Contexto, 2003.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A ideologia da certeza em educação matemática. In: SKOVSMOSE, O. *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. 2 ed. Campinas, SP: Papirus, 2004. p. 127-148.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos / apresentação dos temas transversais* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 2001.

JACOBINI, O. R. Modelagem matemática em sua dimensão crítica: novos caminhos para conscientização e ação políticas. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5, 2007, Ouro Preto. *Anais...* Ouro Preto: UFOP/UFMG, 2007. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, M. L. C. *As estratégias adotadas pelos alunos na construção de modelos matemáticos*. 2007. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2007.

OLIVEIRA, M. L. C.; BARBOSA, J. C. Modelagem matemática: os alunos e a participação do professor nas suas estratégias. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5, 2007, Ouro Preto. *Anais...* Ouro Preto: UFOP/UFMG, 2007. 1 CD-ROM.

RIOS, T. A. *Ética e competência*. 16. ed. São Paulo: Cortez, 2006. (Questões da Nossa Época).

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

VASQUEZ, A. S. *Ética*. 10. Ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1987. 267p.

Uálace Santana de Melo é licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), foi bolsista de iniciação científica, participando de um projeto envolvendo modelagem matemática na Educação Matemática, é professor da Educação Básica na rede estadual de ensino na cidade de Ipirá-Ba.

Marcelo Leon Caffé de Oliveira é licenciado em Matemática pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Especialista em Educação pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia e pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). É professor da Educação Básica na rede municipal de Feira de Santana-Bahia e Professor da Universidade Estadual de Feira de Santana. É membro do Núcleo de Pesquisas em Modelagem Matemática (NUPEMM) e do Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (GCMM) ambos sediados na UEFS.