

## **A Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem: transformando uma brincadeira em uma prática esportiva**

Rogério Braga Soares<sup>1</sup>

### GD10 – Modelagem Matemática

No presente projeto de pesquisa a intenção do professor-pesquisador é explorar o potencial educativo do esporte vinculando a prática esportiva aos fundamentos matemáticos por meio da modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem e, assim desenvolver uma oportunidade de aprofundamento da compreensão da realidade para que os alunos possam ampliar a sua reflexão crítica sobre os problemas do cotidiano. Nesse sentido, pretende-se a partir da concepção de modelagem matemática sociocrítica e do conceito de ambientes de aprendizagem, propor uma maneira de aplicar a modelagem em sala de aula investigando as práticas esportivas relacionadas com carrinhos de rolimã, a fim de verificar as contribuições que a construção desses carrinhos em um ambiente de aprendizagem proporcionado pela modelagem matemática pode trazer para uma competição esportiva na qual os atletas possam competir em condições de igualdade. Esse estudo será desenvolvido através de quatro blocos de atividades aplicados em uma turma de 1º ano do ensino médio com 40 alunos, em uma escola da rede estadual em Belo Horizonte, MG. A fundamentação teórica será pautada em uma abordagem pedagógica relacionada com as dimensões crítica e reflexiva da modelagem matemática e de sua concepção como um ambiente de aprendizagem. A pesquisa abordará um estudo misto combinando os métodos qualitativo e quantitativo, para que se tenha uma visão holística desse trabalho. Para comparar e contrapor de forma direta os dados qualitativos e quantitativos será utilizada a triangulação dos instrumentos de coleta de dados: questionários inicial e final, diário de campo, grupos focais e atividades matemáticas exploratórias do registro documental.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática; Ambientes de Aprendizagem; Dimensões crítica e reflexiva da modelagem; Matemática e os esportes.

### **Introdução: Trajetória rumo à Modelagem Matemática**

Tendo em vista o cenário atual da educação, todo esforço no sentido de modificar as práticas pedagógicas que não se enquadram às necessidades dos alunos é válido. Um dos objetivos desse projeto é utilizar a modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem para os alunos e, conseqüentemente, contribuir para reestruturar o exercício docente. Atualmente, o maior desafio dos professores é vincular a teoria com a prática docente. Assim, esse projeto busca mostrar algumas possibilidades para que essa interação ocorra nesse ambiente.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Ouro Preto - MG, e-mail: rogeriobragasoares@hotmail.com, orientador: Dr. Daniel Clark Orey.

O interesse do professor-pesquisador é desenvolver um projeto por meio do qual a matemática apareça sob um princípio que não esteja apenas relacionado com o acúmulo de regras e fórmulas a serem decoradas e aplicadas em um exame, mas sim um conjunto de objetos matemáticos fortemente ligados ao cotidiano dos alunos e que possam servir de ferramentas para a sua utilização efetiva em momentos oportunos, qualificando-os como cidadãos críticos e reflexivos e com senso de justiça social (ROSA e OREY, 2007). Nesse sentido, ressalta-se que o:

(...) objetivo do ensino da matemática deveria ser descobrir novos fatos a cerca da própria pessoa, sociedade, cultura e capacitar o estudante a fazer melhores julgamentos e tomar decisões; construir relações entre conceitos matemáticos, situações concretas e experiências pessoais (FASHEH, 1998, p. 12).

De acordo com essa asserção, existe a necessidade de que o processo de ensino e aprendizagem em matemática seja conduzido através do esforço dos educadores para diminuir a distância entre a teoria e a prática docente em sala de aula.

Durante a trajetória do professor-pesquisador como docente, foi observado que os alunos são atraídos pelos conteúdos com aplicações práticas e, principalmente, quando trabalham com atividades curriculares que aproximam os conceitos matemáticos adquiridos em sala de aula com as atividades práticas que são desenvolvidas no contexto cultural em que vivem. Essa abordagem pedagógica considera os alunos como integrantes de um determinado grupo sociocultural que adquirem os conhecimentos matemáticos nos ambientes social, cultural, econômico, político e ambiental ao longo de sua trajetória (ROSA e OREY, 2012).

Por exemplo, no ano letivo de 2015, um aluno da 1ª série do ensino médio em uma das escolas onde o professor-pesquisador trabalhou, realizou uma intervenção na aula cujos temas eram razão, proporção, divisão proporcional, regra de três simples e composta, e explicou o processo de fabricação do pãozinho de sal, pois o seu pai é o proprietário de uma padaria.

Assistindo a apresentação desse aluno, o professor-pesquisador se tornou um aluno e ficou admirado, principalmente por tratar-se de um estudante que estava em recuperação em matemática e que havia declarado algumas vezes não gostar dessa disciplina. Essas experiências mostram que existe a necessidade de utilizar esses momentos valiosos para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem em matemática que é desencadeado em

salas de aula. Dessa maneira, em concordância com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998), a:

(...) situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las (p. 40).

Para o professor-pesquisador, as atividades práticas podem estar relacionadas com as atividades esportivas, que podem ser estudadas por meio da modelagem matemática. O professor-pesquisador observou também, nas escolas em que trabalhou que os alunos praticavam esportes convencionais orientados pelos professores de educação física. Porém, em momentos informais extraclasse, esses alunos se organizavam e brincavam com uma *variação do futebol*, por exemplo, criando as suas próprias regras, compartilhando os espaços, concentrados e cada um esperando o seu momento de entrar na brincadeira. Então se pergunta, será que é possível intervir em uma brincadeira e transformá-la em uma modalidade esportiva? Será possível realizar essa intervenção utilizando conceitos matemáticos? Como a matemática atuaria nesse processo? Seria interessante para os alunos?

Após uma reflexão sobre essas indagações, discutindo com alguns colegas de profissão e com alguns alunos, percebeu a viabilidade de criar um ambiente de aprendizagem de conteúdos matemáticos através da modelagem matemática. Para a criação desse ambiente, partirá de uma brincadeira antiga que não se sabe ao certo a origem: o carrinho de rolimã. E a partir dessa prática configurar uma modalidade esportiva, considerando as suas manobras e a velocidade.

Então, essa abordagem é capaz de “ajudar o aluno a construir o conhecimento matemático valendo-se do interesse que o assunto poderia despertar, tornando-os autônomos, capazes de pensar e construir estratégias próprias para resolver as situações” (BURAK, 2005, p. 36). Nesse sentido, é importante o entendimento e a compreensão de situações-problema que emergem no cotidiano para a elaboração de atividades curriculares em sala de aula (ROSA e OREY, 2003).

Assim, um dos objetivos desse projeto é de investigar as diversas concepções de modelagem matemática presentes na literatura e, a partir dessas concepções e do conceito de ambientes de aprendizagem, propor uma maneira prática de aplicar a modelagem

matemática em sala de aula conduzida pela prática esportiva relacionada com os carrinhos de rolimã.

Basicamente, esses carrinhos são constituídos de um corpo de madeira com um eixo móvel na frente, denominado guia, podendo ser utilizados três ou quatro rolamentos. A figura 1 mostra o carrinho de rolimã mais comum em que há a utilização de madeira e rolamentos de aço que são descartados em oficinas de reparos automotivos.

**Figura 1: Carrinho de rolimã construído com madeira e rolamentos de aço**



Fonte: Foto de Rogério Braga Soares

O professor-pesquisador participou em 2015 de um evento em que haviam competições com carrinho de rolimã, em Belo Horizonte, como espectador e ouvinte, a fim de buscar dados que fornecessem informações suficientes e necessárias para verificar a possibilidade de desenvolver um trabalho culturalmente relevante e que agregasse valor real e qualidade à educação matemática. Ao ler o regulamento do evento notou alguns fatores interessantes, como, por exemplo, nessa competição há três modalidades: Velocidade, Manobra e Estilo. Nas duas primeiras modalidades percebeu que existe uma forte influência matemática, mas sem nenhum padrão acadêmico.

Na opinião do professor-pesquisador, esse fato torna a competição descriteriosa, pois toda competição esportiva na qual se utiliza um instrumento/equipamento, o mesmo deve seguir um padrão aceito pelas federações que regulamentam tal modalidade esportiva.

Considerando que os carrinhos de rolimã têm como força de propulsão apenas o impulso inicial dado pelo próprio piloto e pela força peso, o rigor matemático ajudará nos cálculos de grandezas que influenciam no valor da aceleração alcançada pelo carrinho, como sua massa, o diâmetro da circunferência das rolimãs, o número de rolimãs, as formas geométricas das partes fixas e móveis da estrutura do carrinho, a largura dos eixos entre rolimãs, o comprimento do eixo principal, a simetria do carrinho e sua aerodinâmica,

garantindo um padrão deste equipamento e conseqüentemente uma competição mais criteriosa.

Além disso, o professor-pesquisador também pode perceber essa falta de critérios pelas falas de alguns espectadores, como, por exemplo, “assim não vale os carrinhos são muito diferentes”, “olha o tamanho daquela rolimã, assim ele leva vantagem” e “aquele carrinho tem as rodas maiores, por isso ganhou”.

A cada ano, esse evento vem ganhando força e mais adeptos, pelo dinamismo e pelo resgate cultural que vem proporcionando aos membros desse grupo sociocultural. Assim, essa prática cultural pode ser considerada como uma oportunidade de estabelecer uma conexão entre a matemática praticada localmente com aquela ensinada no ambiente escolar.

É nesse sentido que D’Ambrósio (2003) afirma que a origem das ideias matemáticas é o resultado de um processo que procura explicar e entender fatos e fenômenos observados na realidade. Essas ideias podem ser traduzidas a partir de elaborações de modelos matemáticos cuja obtenção, aplicação e avaliação estão vinculadas ao processo de modelagem matemática. De acordo com esse contexto, é proposta a seguinte questão de investigação:

*Quais são as contribuições que a construção de um carrinho de rolimã em um ambiente de aprendizagem proporcionado pela modelagem matemática pode trazer para uma competição esportiva na qual os atletas possam disputar entre si em condições de igualdade?*

No decorrer dos anos, várias modalidades esportivas surgiram, outras se adaptaram à modernidade, muitas se popularizaram e, provavelmente, a matemática deve ter contribuído para o desenvolvimento desses processos. Estabelecer uma conexão entre o conhecimento matemático e a prática esportiva tem uma relevância para o enriquecimento da educação matemática, pois os alunos poderão atuar na elaboração de padrões e regras, partindo de conhecimentos prévios adquiridos em seu convívio cultural.

Contudo, é importante que essa abordagem esteja aliada aos conceitos matemáticos que auxiliarão os alunos nessas padronizações, que poderão permitir o desenvolvimento de um senso crítico e de justiça, que procurem garantir uma competição esportiva em condições de igualdade.

## Modelagem Matemática

As novas tendências em educação matemática surgiram com a necessidade de se reestruturar o ensino e aprendizagem em matemática. A partir da compreensão da Educação Matemática como um campo científico e, aprofundando um pouco sobre sua evolução histórica, é possível identificar algumas tendências pedagógicas para o ensino e aprendizagem em matemática, como, por exemplo, a formalista clássica, a empírico-ativista, a formalista moderna, a tecnicista, a construtivista e a sócio-etno-culturalista, que se enquadravam cada uma, à sua época, e defendidas por seus idealizadores e pesquisadores.

Em continuidade a esse ciclo de evolução do ensino e aprendizagem em matemática, surgem outras tendências em educação matemática e dentre as quais se destaca um movimento por uma tendência denominada Modelagem Matemática.

Elaborando um breve levantamento histórico da modelagem matemática, verifica-se que, “o termo ‘modelagem matemática’ como processo para descrever, formular, modelar e resolver uma situação problema de alguma área do conhecimento encontra-se já no início do século XX na literatura de Engenharia e Ciências Econômicas” (BIEMBENGUT, 2009, p. 7).

No Brasil, o início da Modelagem Matemática ocorreu em trabalhos que procuravam incentivar a utilização de modelos matemáticos para o ensino da Matemática, realizados pelo Professor Aristides Barreto, na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, na década de 1970. Na década seguinte, de 1980 o movimento pela modelagem matemática, ganha força com os estudos do professor Ubiratan D’Ambrósio. Nessa mesma década o professor Rodney Bassanezi passa a aplicá-la como instrumento pedagógico em um curso de especialização para professores (BIEMBENGUT, 2009).

A partir dessa década, começaram a surgir trabalhos direcionando as aplicações da Modelagem Matemática para o ensino fundamental (BIEMBENGUT; 1990, BURAK, 1987), para o Ensino Médio (BIEMBENGUT, 1990; BURAK, 1992) e no Ensino Superior (BORBA; MENEGHETTI; HERMINI, 1997; JACOBINI, 1999). Além disso, surgiram trabalhos, com modelagem matemática, direcionados para a formação de professores (BURAK, 1992; GAZZETA, 1989) e na Educação de Jovens e Adultos (MONTEIRO, 1991).

Do ponto de vista da educação matemática, constata-se que a modelagem matemática segue diversos delineamentos, como, por exemplo, na perspectiva dos educadores matemáticos nota-se que alguns deles defendem a Modelagem como uma estratégia pedagógica (ARAÚJO, 2002; BASSANEZI, 2002), outros como um ambiente de aprendizagem (BARBOSA, 2001; JACOBINI, 1999; DINIZ, 2007), bem como outras definições relacionadas com a modelagem surgem nesse campo de estudo, como, por exemplo, a etnomodelagem (ROSA e OREY, 2010).

De acordo com os aportes teóricos que sustentam as experiências dos indivíduos com a modelagem matemática é que essa tendência em educação matemática adquire os seus significados, esclarecendo que se trata de uma ferramenta pedagógica muito útil no processo de ensino e aprendizagem em matemática, pois as atividades de modelagem são oportunidades que os alunos possuem para explorar os papéis que a matemática desenvolve na sociedade contemporânea (BARBOSA, 2001).

### **Modelagem Matemática Sociocrítica**

Os parâmetros curriculares nacionais (PCN) (BRASIL, 2000), que orientam as escolas e os professores na aplicação de novas tendências, estão estruturados sobre dois eixos principais: a interdisciplinaridade e a contextualização. A Lei 9394/96 que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação da Educação Nacional (BRASIL, 1996) propõe em seu artigo 28 que os “sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente” (p. 13).

Nesse direcionamento, o ensino deve considerar o cotidiano e a realidade regional, ou seja, as experiências de vida dos alunos, a sua cultura, os seus valores e as suas crenças, a fim de prepará-los para atuarem como cidadãos e garantir um ensino e aprendizagem mais eficazes, que podem contribuir para a sua formação social e crítica. Nesse sentido, a “formação do aluno deve ser direcionada para transformá-los em indivíduos flexíveis, adaptáveis, reflexivos, críticos e criativos” (ROSA e OREY, 2007, p. 201).

Esse contexto possibilitou que Barbosa (2003) destacasse a perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática, na qual as aplicações da Matemática estão presentes na sociedade e têm efeitos diretos sobre a vida das pessoas. Assim, “se estamos interessados em construir uma sociedade democrática devemos reconhecer a necessidade de as pessoas se sentirem capazes de intervir em debates baseados em matemática” (BARBOSA, 2003,

p. 4). A perspectiva sociocrítica da modelagem matemática destaca que as atividades curriculares devem potencializar a reflexão dos alunos sobre a matemática, a própria modelagem matemática e o seu significado social (BARBOSA, 2001).

Similarmente, Rosa e Orey (2007) afirmam que a Modelagem Matemática oportuniza para os alunos a discussão sobre o papel da matemática e a natureza dos modelos matemáticos no meio social. Esses autores argumentam que:

(...) a dimensão sociocrítica da modelagem fundamenta-se na compreensão e no entendimento da realidade na qual os alunos estão inseridos pela reflexão, análise e ação crítica sobre essa realidade. Ao emprestar se da realidade os sistemas nela existentes, os alunos passam a estudá-los simbólica, sistemática, analítica e criticamente. Nesse caso, partindo de uma situação problema, os alunos podem levantar hipóteses, testá-las, corrigi-las, fazer transferências, generalizar, analisar, concluir e tomar decisões sobre o objeto estudado. Dessa maneira, a dimensão sociocrítica da modelagem busca a explicação sobre os modos distintos de se trabalhar com a realidade. Assim, refletir sobre a realidade torna-se uma ação transformadora que procura reduzir seu grau de complexidade permitindo aos alunos explicá-la, entendê-la, manejá-la e encontrar soluções para os problemas que nela se apresentam (ROSA e OREY, 2007, p. 204).

### **Modelagem Matemática como um Ambiente de Aprendizagem**

Nesse projeto, a modelagem matemática é entendida como um ambiente de aprendizagem no qual, os alunos, por meio da matemática, são convidados a indagar e investigar situações oriundas de outras áreas da realidade (BARBOSA, 2003). Contudo, esse ambiente deve ser constituído a partir das relações interpessoais em torno de um tema que seja de interesse comum a ser investigado por meio da matemática, a fim de possibilitar aos participantes a produção de diversas ações, como, por exemplo, as práticas discursivas que podem contribuir para que os alunos desenvolvam o raciocínio crítico através de discussões matemáticas reflexivas, em prol da resolução de problemas oriundos de outras áreas de conhecimento (ROSA e OREY, 2012). O desenvolvimento do ambiente de aprendizagem através da modelagem matemática depende desse conjunto de ações, de como elas são traduzidas e abordadas pelos alunos no seu envolvimento durante o desenvolvimento da modelagem matemática.

Barbosa (2001) tomando como referência a argumentação elaborada por Skovsmose (2000) classifica o ambiente de aprendizagem como um *convite* aos alunos, que podem aceitá-lo ou não. Nesse sentido é importante que o ambiente de aprendizagem apresentado pelos professores seja direcionado para os interesses dos alunos. Para Rosa e

Orey (2007), na organização de uma atividade de Modelagem, é importante relacionar as tarefas curriculares com os problemas enfrentados pela comunidade para que sejam relevantes para os alunos.

Essa concepção de convite aos alunos, segundo Klüber e Burak (2008), mostra respeito aos seus interesses e, esses por sua vez têm a oportunidade, caso aceitem o convite, de aprenderem a matemática escolar de acordo com as suas possibilidades cognitivas, biológicas, culturais, sociais em conjunto com o professor.

Assim, a ideia da modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos têm a possibilidade de utilizar a Matemática para indagar e/ou investigar situações oriundas de outras áreas do conhecimento, está de acordo com os PCN (BRASIL, 1998) quando estes dizem que:

“(...) é importante que a Matemática desempenhe, no currículo, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares” (BRASIL, 1998, p. 28).

Diante dessas evidências está claro que a modelagem matemática pode ser utilizada em todos os níveis de ensino, podendo ser percebida como uma tendência pedagógica no ensino e aprendizagem em matemática que contempla plenamente a proposta da legislação educacional em vigor.

### **Metodologia de pesquisa**

Essa pesquisa será desenvolvida em uma escola pública de Belo Horizonte em uma turma de 1º ano do ensino médio com 40 alunos matriculados. Esta escola foi escolhida pelo fato de o pesquisador ser professor da mesma. A proposta é identificar as contribuições que a construção de um carrinho de rolimã em um ambiente de aprendizagem proporcionado pela modelagem matemática pode trazer para uma competição esportiva na qual os atletas possam disputar entre si em condições de igualdade.

O trabalho de pesquisa será desenvolvido a partir de quatro blocos de atividades:

#### **Bloco 1- Apresentação do tema e experimentando uma corrida de carrinhos.**

Num primeiro momento o professor-pesquisador apresenta um vídeo de três minutos e meio, cujo tema está relacionado com a prática esportiva. Em seguida propõe o tema para

os alunos, “transformar uma brincadeira em uma competição esportiva”. No segundo momento, os alunos serão convidados a desenvolver uma atividade onde se dividirão em quatro grupos. Será disponibilizado um kit contendo quatro carrinhos “hot wheels” e cada grupo escolherá um desses carrinhos para uma corrida, em uma pista que também será disponibilizada para esse fim. A disputa será feita sempre com dois carrinhos por vez. Será feito um sorteio para definir as equipes competidoras das duas provas. As vencedoras das provas 1 e 2 são classificadas para a prova final e a vencedora desta, será a equipe campeã. Por fim os alunos serão convidados a responder um questionário onde serão interrogados sobre as condições em que a disputa se desenvolveu, se houve condições de igualdade, se os critérios utilizados foram bons para todos, se existe a necessidade de padronização, como isso pode ser feito, como a matemática pode contribuir de alguma forma para a competição ser justa.

**Bloco 2 – Apresentação do carrinho de rolimã, a competição com os mesmos e a proposta de padronização.** No primeiro momento serão passados dois textos o primeiro sobre a polêmica das próteses dos paratletas na paraolimpíadas de Londres 2012 e o segundo com um breve histórico dos carrinhos de rolimã. No segundo momento o professor-pesquisador contará para a turma sua experiência ao participar de um evento de corrida de carrinhos de rolimã, onde serão levantadas questões sobre esta prática e as condições em que a competição aconteceu, apresentando fotos e vídeos de um evento. No terceiro momento será proposto à turma a construção de um carrinho de rolimã para uma competição esportiva na qual os participantes possam competir em condições de igualdade. A turma será dividida em quatro equipes e cada equipe será responsável por projetar seu carrinho para a competição, porém essa construção terá que ser padronizada.

**Bloco 3 - A elaboração dos projetos, montagem dos carrinhos e validação.** No primeiro momento os alunos desenvolverão os projetos utilizando suas experiências com cálculos, seus conhecimentos tácitos e explícitos, criando os modelos matemáticos para a padronização. Ao fim desse projeto, o mesmo será enviado para um marceneiro profissional que confeccionará os carrinhos. Deixando por fazer apenas a montagem dos mesmos. No segundo momento os grupos montarão os carrinhos, analisando se estão de acordo com o projeto. Será elaborada uma planilha onde constarão todas as peças do carrinho com as medidas padrões e eles vão conferir item por item, preenchendo a planilha e comparando os resultados para validar o carrinho, para a competição.

**Bloco 4 – A competição.** No primeiro momento os alunos farão uma competição com os carrinhos na rampa de acesso do estacionamento da escola, as equipes serão sorteadas e descerão a rampa duas a duas, num total de duas provas, as equipes vencedoras das provas 1 e 2 decidirão a competição em uma prova final e a equipe vencedora será consagrada campeã. No segundo momento os alunos serão convidados a responder um questionário onde serão levantadas questões a respeito da competição.

Nessa pesquisa será desenvolvido um estudo misto combinando os métodos qualitativo e quantitativo, para que se tenha uma visão holística desse estudo. Para comparar e contrapor de forma direta os dados qualitativos e quantitativos será utilizado a triangulação de quatro instrumentos de coleta de dados: questionários inicial e final, diário de campo, grupos focais e atividades matemáticas exploratórias do registro documental.

### **Considerações finais**

Após a realização dessa pesquisa, espera-se que as atividades elaboradas com base nos pressupostos da construção de um carrinho de rolimã para uma competição esportiva em um ambiente de aprendizagem proporcionado pela modelagem matemática, possam oferecer contribuições para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos relacionados com essa temática.

Nesse sentido, se espera que ao término dessa pesquisa, que a questão de investigação possa ser respondida e, conseqüentemente, a resposta determinada possa contribuir para o ensino e aprendizagem de alunos do 1º ano do ensino médio sobre os conteúdos matemáticos propostos.

Dessa maneira, também se espera que com esta abordagem, os professores possam auxiliar os seus alunos no reconhecimento da relação da matemática com outras áreas de conhecimento e com as situações-problema enfrentadas no cotidiano, possibilitando o desenvolvimento de questões sobre a cidadania, a consciência crítica, a criatividade, a coletividade e a reflexão.

O produto educacional que se originará como resultado desse projeto será baseado nas aulas e nas atividades desenvolvidas durante a condução dessa pesquisa, será disponibilizado em CD e em versão impressa para facilitar a sua distribuição para os interessados nesse assunto, bem como para a sua utilização em sala de aula e eventos cujo foco é a educação matemática.

A partir dos resultados obtidos com esta pesquisa, espera-se que outras investigações possam ser desenvolvidas nessa área de estudo, possibilitando a utilização das contribuições da modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos para os alunos do 1º ano do ensino médio.

### **Referências**

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática e implicações no ensino e na aprendizagem de matemática**. 2. Ed. Blumenau: Edifurb, 2004. 114 p.

BIEMBENGUT, M. S. **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.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. In: Reunião Anual da ANPED, 24, Caxambu, 2001. Anais... Rio de Janeiro: ANPED, p. 1-14, 2001b.

BARBOSA, J. C; SILVA, J. N. D. da. **Modelagem Matemática: as discussões técnicas e as experiências prévias de um grupo de alunos**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 24, nº 38, p. 197 a 218, abril 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998b.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 2000.

FASHEH, M. **Matemática, cultura e poder**. Zetetiké, v. 6, n. 9, Jan/Jun, p. 9-30, 1998.

KLÜBER, T. E. BURAK, D. **Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas**. Educação Matemática e Pesquisa, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-34, 2008.

ROSA, M.; OREY, D. C. **A dimensão crítica da modelagem matemática: ensinando para a eficiência sociocrítica**. *Revista Horizontes*, v. 25, n. 2, p. 197-206, 2007.

ROSA, M; OREY, D. C. **A Modelagem como um Ambiente de Aprendizagem para a Conversão do Conhecimento Matemático**. Bolema – Boletim de Educação Matemática. UNESP. Rio Claro, v. 42, p. 261-290, 2012.

SANCHES, S. M.; RUBIO, K. **A prática esportiva como ferramenta educacional: trabalhando valores e a resiliência**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 825-842, dez. 2011.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para investigação**. Bolema, UNESP. Rio Claro, v. 13, n.14, p. 66-91, 2000.