

## UM CENÁRIO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM UM AMBIENTE DE SEMI-REALIDADE

GT 02 – Educação Matemática no Ensino Médio e Ensino Superior

Valmir Ninow – [yninow@gmail.com](mailto:yninow@gmail.com)  
Raquel Milani – UCS – [rmilani@ucs.br](mailto:rmilani@ucs.br)

**Resumo:** O presente texto aborda reflexões a respeito de uma experiência docente realizada em um cenário de semi-realidade, a saber: o futebol, assunto de interesse de muitos jovens estudantes. Inicialmente são apresentadas idéias a respeito do ensino de matemática e a prática docente. Em seguida, a modelagem matemática é caracterizada como uma possibilidade de estratégia de ensino. Com base no interesse dos alunos e na idéia de associar diferentes conceitos, uma atividade matemática é descrita e compreendida no paradigma da investigação. Relata-se sobre as dificuldades e as aprendizagens dos alunos e do professor durante a execução desse planejamento.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática; Semi-realidade; Cenário de Investigação; Conhecimentos Prévios.

### Introdução

A educação sempre foi evidenciada como um requisito básico para o crescimento de um país, pois através dela conquista-se a justiça social pela superação das desigualdades das classes. Em nosso país, há muito tempo, vem ocorrendo debates sobre a situação da educação. O que mais se tem notado é que o assunto ainda serve de interesse, no sentido de manipulação, para a classe dominante, pois o modelo educacional ainda muito adotado nas escolas é o que se refere à metodologia expositiva. Segundo Vasconcellos (2002, p. 21), “este modelo forma o homem passivo, não crítico e desempenha um papel de selecionador social, já que beneficia determinados segmentos sociais”.

Ainda hoje, em muitos casos, a prática pedagógica é reduzida a um mero treinamento, baseado na repetição e memorização; deixa-se de lado a experimentação e o questionamento. O que realmente importa é vencer os conteúdos programados para o ano. Mas, realmente, o aluno aprendeu algo? Ele será capaz de transferir para as situações do seu cotidiano aquilo que aprendeu? Assim, podemos dizer que há muita contradição entre o ensino que deveria ser desenvolvido e aquele realizado no Brasil.

Percebemos que a matemática é ensinada, em muitas escolas, de forma mecânica e sem significado. O professor explica, mostra as fórmulas, dá exemplos e os alunos devem repetir o que foi explicado em exercícios de fixação. Segundo Vasconcellos (2002, p. 21), “nesse processo predomina a autoridade do professor enquanto o aluno é reduzido a um mero agente passivo”. Muitas vezes, não é dada a oportunidade para que ele expresse sua opinião e, muito menos, levante questionamentos sobre qualquer assunto. A escola, bem como a

sociedade de uma forma geral, justifica o ensino da matemática apenas para o desenvolvimento do raciocínio lógico. Porém, deve ser vista e utilizada, também, para a resolução de problemas, como ferramenta para entender a natureza que nos cerca e para a melhoria da vida das pessoas.

Da forma tradicional como a matemática é trabalhada na escola, acaba sendo selecionadora e excludente. Segundo Pais (2006, p. 14), “a matemática é um conhecimento extensivamente usado como instrumento de seleção na realização de concursos”. A matemática é empregada em muitos processos de seleção, sendo que o maior índice de erros ocorre justamente em questões relativas a essa disciplina.

Um fator importante que influencia a qualidade da educação matemática realizada nas escolas é a formação de professores que, por muito tempo, teve um caráter técnico, resultando em profissionais despreparados para lidar com fatores psicológicos, sociais e políticos que estão presentes no processo de ensino e aprendizagem. Após as novas diretrizes para os cursos de licenciatura e as reformulações exigidas, os futuros professores recebem uma formação mais coerente, de acordo com a realidade atual das escolas. As mudanças são lentas, mas é possível, porém, perceber ações diferenciadas tanto nas universidades quanto nas escolas.

Muitos dos professores não procuram ou não querem buscar inovações para as suas aulas. Ano após ano, suas aulas não sofrem alterações significativas. Os alunos, dessa forma, acabam se desmotivando ainda mais e deixam de lado suas inquietações, pois sabem que aquilo que estudam é desvinculado de seus interesses e realidade. Eles não aceitam mais os velhos modelos educacionais; suas inquietações são outras e, por isso, está cada vez mais complexo ensinar matemática para os nossos jovens.

Tendo em vista esse quadro da educação nas escolas e a formação de professores, novas estratégias de ensino estão sendo buscadas e desenvolvidas, tais como: os jogos, os materiais concretos, o computador e a calculadora, a etnomatemática, a história da matemática, a modelagem matemática, entre outras. O professor deve avaliar qual a melhor estratégia para um determinado contexto.

Este relato de experiência trata, justamente, da caracterização de uma atividade diferenciada desenvolvida em uma turma de ensino médio, durante as atividades de estágio supervisionado em matemática em um curso de licenciatura. Primeiramente, serão explicitadas algumas idéias sobre modelagem matemática. Num segundo momento, será descrita uma atividade trabalhada em sala de aula. Por fim, algumas reflexões serão feitas a respeito do ensino e aprendizagem relativos a essa atividade.

### **Modelagem Matemática: uma possibilidade para o ensino de matemática**

Uma teoria que vem ganhando aos poucos espaço nas discussões em educação matemática é a modelagem matemática. Ainda pouco difundida nos meios educacionais, sua utilização vai além do uso na matemática, podendo ocorrer em diversas áreas do conhecimento, tais como a física, a química, a biologia, as ciências sociais e tantas outras. Dessa forma, há um avanço de qualidade em todos esses campos do conhecimento, pois um complementa o outro e todos acabam progredindo.

Para Mendonça (apud Scheffer, 1999, p.13), a Modelagem Matemática é “um processo de sentido global que tem início numa situação real problematizada, para qual buscamos solução através de um modelo matemático que traduzirá em linguagem matemática, as relações naturais do problema de origem, tendo em vista a verificação e a validação ou não do modelo com os dados reais”. No mesmo sentido, Bassanezi (1994, p. 61) afirma que “a Modelagem Matemática consiste essencialmente na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. Já D’Ambrosio (apud Scheffer, 1999) caracteriza a Modelagem Matemática através da dinâmica de realidade-reflexão sobre a realidade, que resulta em uma ação planejada e consciente.

Analisando as idéias a respeito da modelagem matemática, bem como as etapas de seu processo de realização, percebe-se que ela pode ser utilizada como estratégia de ensino nas aulas de matemática. Os alunos tornam-se verdadeiros autores do processo de aprendizagem, pois são eles que escolhem o assunto a ser investigado, formulam hipóteses, e, por meio de seus conhecimentos, tentam solucionar o problema, definindo estratégias e modelos matemáticos. O professor atua como mediador, intervindo e fazendo alterações, quando necessário, sempre levando em conta o interesse dos alunos. O que realmente difere essa estratégia de outras metodologias de ensino é justamente a necessidade de levantar ou formular hipóteses e de fazer aproximações simplificadoras como requisitos básicos para a criação de um determinado modelo. Nesse processo, tanto aluno como professor, tem possibilidades de um crescimento inigualável, pois estão tentando transformar situações de sua realidade em problemas matemáticos, cuja solução deve ser interpretada na linguagem de seu cotidiano.

Uma atividade com características que se assemelham ao processo de modelagem matemática foi desenvolvida em uma turma de ensino médio e será descrita a seguir.

### **Em busca de uma aula mais atrativa**

Na disciplina de Estágio Supervisionado em Matemática III, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Caxias do Sul, trabalhei com uma turma de ensino médio com o assunto função de primeiro grau, com orientação da Professora Raquel Milani. Tendo em vista a atual situação do ensino de matemática descrita no início deste texto, planejei aulas diferenciadas para a turma de alunos. O que desejava era desenvolver um trabalho que convidasse o aluno a estudar e investigar, e não afastá-lo dessa tarefa. Através do diálogo com os alunos, individualmente ou em pequenos grupos, constatei alguns interesses dos mesmos. Ficou evidente a necessidade de uma metodologia de ensino que relacionasse os conteúdos a serem trabalhados com os gostos deles por determinados assuntos. Dessa forma, ao procurar saber o que mais chamava a atenção da maioria dos alunos, descobri que um dos assuntos predominantes era futebol.

Sabendo dessa realidade, planejei, inicialmente, uma situação que envolvesse a construção de um campo de futebol, envolvendo cálculo de área e perímetro, função de 1º grau e porcentagem. Em seguida, os alunos ficaram com a incumbência de procurar alguns dados sobre o tamanho de um campo oficial de futebol e o preço do metro quadrado de diferentes tipos de grama. A partir de meu planejamento inicial, das informações coletadas pelos alunos e de nossas conversas, foi criada e apresentada a seguinte situação-problema.

*Um empresário, dono de uma firma de materiais esportivos, decide construir uma sede esportiva para seus funcionários, em um espaço cuja área é  $20.000 \text{ m}^2$ . Ele resolve iniciar as obras, construindo um belíssimo campo oficial de futebol. Sabendo a fama de bons matemáticos que vocês possuem, o empresário faz uma proposta para que vocês façam um esboço do projeto do campo, com todos os cálculos necessários. O dono da empresa, porém, faz algumas exigências, tais como:- a área utilizada para a estrutura do campo não pode ser superior a  $10.000 \text{ m}^2$ ;- o campo deve ter no máximo  $8.300 \text{ m}^2$ ;- a medida do lado menor do campo deve ter  $75 \text{ m}$ ;- ao redor do campo, deve haver  $4 \text{ m}$  de grama a mais de cada lado;- o custo total com a compra de grama deve ser no máximo de R\$  $132.000,00$ ;- nas duas áreas, a grama deve ser mais clara do que o restante do campo;- sobre a área ao redor do campo, não há nenhuma objeção quanto ao tipo de grama;- o campo deve ser cercado por uma tela, de modo que, atrás das goleiras, esta tela deve ter  $5 \text{ metros}$  de altura, e, nas laterais do campo, a tela deve ter  $3 \text{ metros}$  de altura.*

Os alunos e o professor pesquisaram algumas informações necessárias para desenvolver a atividade, como a dimensão da área de gol do campo e o preço de cada tipo de grama (uma era 20% mais cara do que a outra). A atividade estava relacionada com o

interesse e o gosto dos alunos, pois dizia respeito a futebol. Além disso, envolvia desenho, outra tarefa que agrada a muitos alunos. Embora houvesse esses aspectos a favor de sua execução, a proposta gerou muita dificuldade para os alunos. Percebi que eles não possuíam alguns conhecimentos necessários para sua realização. Foi necessário retomar os conceitos de porcentagem e de cálculo de área e perímetro. Estava sempre angustiado dentro da sala, pois precisava elaborar estratégias para o ensino desses conteúdos de uma hora para outra, sem ter nenhum planejamento prévio. Utilizava os objetos da sala de aula, como as classes, o quadro e a porta para exemplificação e demonstração das fórmulas, e para o cálculo de área e perímetro. Já para a revisão de porcentagem, abordei o contexto de compras e vendas.

Após esse trabalho de revisão, os alunos realizaram a tarefa proposta. Em seguida, foram trabalhadas situações envolvendo o treinamento dos jogadores. Um grupo de atletas deveria percorrer certa trajetória, como por exemplo, o desenho de um triângulo retângulo, cujos catetos eram as dimensões do campo. Para essa tarefa, os alunos deveriam saber o Teorema de Pitágoras para calcular o comprimento da hipotenusa dessa figura geométrica. Esse teorema também seria utilizado para o cálculo da distância de outros trajetos percorridos pelos atletas. Novamente, esbarrei nos conhecimentos prévios dos alunos. Retomei o Teorema de Pitágoras, explorando sua demonstração e sua utilização em alguns exemplos contextualizados. Após essa etapa, a atividade anteriormente iniciada foi retomada e resolvida sem maiores problemas.

Depois de realizada essa tarefa, o estudo da função de primeiro grau foi desenvolvido de maneira sistematizada, apresentando a definição, desenhando gráficos e realizando cálculos de valores numéricos da função. Quando os alunos estavam familiarizados com esse assunto, retomei a atividade anterior, referente a futebol, a partir das duas funções geradas para modelar a área e o perímetro dos retângulos que constituíam o campo de futebol. O gráfico relativo às funções foi desenhado e os conjuntos domínio e imagem foram determinados.

A seguir, algumas reflexões sobre a atividade acima descrita serão apresentadas, buscando, através de embasamento teórico, compreender o contexto no qual ela estava inserida.

### **O ensino de matemática focado em uma semi-realidade**

Quando elaborei a atividade do campo de futebol, acreditava que realizaria com os alunos uma tarefa de modelagem matemática. Percebi, no entanto, que não tinha ainda uma visão esclarecida de como realmente essa teoria se aplicava à educação. No final do estágio,

ao refletir sobre a experiência com os colegas e a professora orientadora, tive contato com as idéias, antes apresentadas neste texto, a respeito do processo de modelagem. Percebi, então, que a estratégia utilizada nas aulas não tinha ligações profundas com o que havia estudado. Por que não aprofundei meus conhecimentos sobre modelagem matemática no início do estágio? Não importava, naquele momento, o nome da teoria que embasava a atividade, e sim, estava interessado em aplicar a estratégia de ensino diferenciada.

Após estudar sobre o assunto, percebi que a tarefa desenvolvida possuía aspectos da realidade dos alunos. O futebol era um assunto do interesse deles. A situação-problema criada necessitou de vários modelos matemáticos para sua elucidação: fórmula de área e de perímetro de figuras geométricas, cálculo de porcentagem, função de primeiro grau e o Teorema de Pitágoras. Necessitou, ainda, de raciocínio lógico para resolvê-la e envolveu a pesquisa de informações extras por parte do professor e dos alunos. Mesmo assim, acredito que não pode ser considerada como uma atividade de modelagem. Para ser como tal, além desses aspectos evidenciados acima, deveria ter sido de interesse dos alunos pesquisar sobre o tema. Além disso, eles é que deveriam ter desenvolvido as estratégias para chegar à resolução do problema, sendo o professor um mediador intervindo quando necessário. Em muitos momentos, tive que apontar os caminhos, por causa da dificuldade que os alunos estavam sentido para desenvolver a tarefa. Enfim, o processo realizado foi diferente. Eu, como professor, criei a situação-problema, encaminhei todo o processo e mostrei todos os caminhos. No que consistiu, portanto, a atividade desenvolvida?

O contexto desse estudo diz respeito a uma semi-realidade de ensino (SKOVSMOSE, 2000). Existia o interesse dos alunos pelo futebol, mas a situação criada por mim não existia. Não havia um empresário e nem um campo de futebol a ser construído. Era apenas um contexto para despertar o interesse dos alunos para o estudo de função de primeiro grau. Por outro lado, essa semi-realidade não foi abordada no paradigma do exercício. Nesse contexto, o objetivo do professor é que os alunos resolvam um exercício, geralmente, com uma fórmula previamente apresentada, seguindo um modelo. Questionamentos a respeito da semi-realidade envolvida não são bem-vindos; não fazem parte da resolução do exercício e nada contribuem para o desenvolvimento da aula. “A semi-realidade é totalmente descrita pelo texto do exercício, nenhuma outra informação é relevante, o único propósito é resolvê-lo” (SKOVSMOSE, 2000, p. 76). Não foi isso que ocorreu na execução da atividade. O cenário de ensino do qual a atividade fazia parte era de investigação relacionada a uma semi-realidade, no caso, a construção de um campo de futebol e o treinamento de atletas. Conforme Skovsmose (2000, p. 76), “a semi-realidade faz um convite para que os alunos façam

explorações e exemplificações”. Nesse ambiente, qualquer questionamento, colocação ou comentário, tanto por parte do professor como dos alunos, não é visto como uma obstrução e sim como um complemento para o aprendizado de ambos.

Esse era o ambiente instaurado dentro da sala de aula. Os alunos eram convidados a contribuir com a realização das tarefas. Em um determinado momento, por exemplo, ao ser questionado sobre o contexto, relatei sobre minha vida de atleta e das oportunidades que tive para seguir a carreira profissional. Essas colocações nunca interferiram no andamento das aulas, e sim, ajudavam a torná-las mais atraentes e geravam outras discussões. Existia ali um trabalho colaborativo, no qual ia direcionando o andamento dos estudos através de questionamentos, para que os alunos encontrassem e criassem estratégias de resolução da situação-problema.

### **Considerações finais**

Nos estágios supervisionados da graduação, os anseios, as dúvidas e os receios estão a todo o momento na mente dos estagiários. Existe um desejo e o desafio de desenvolver uma proposta diferenciada para o ensino de matemática e de mostrar as capacidades e qualidades desenvolvidas ao longo da formação na universidade. Pensando dessa forma, busquei elaborar os planos de aula baseados em minhas concepções de uma educação transformadora, onde as áreas de conhecimento estejam integradas umas com as outras. Porém, algumas vezes, esses planos não surtem o efeito que se espera. No relato apresentado aqui, isso ocorreu devido ao fato dos alunos não terem apresentado conhecimentos necessários para a realização da tarefa planejada.

Os momentos em que consegui uma maior atenção e participação da turma ocorreram durante a atividade anteriormente apresentada. Os motivos para essa atenção podem ser a curiosidade dos alunos pela modalidade de estudo desenvolvida, já que não existia uma lista de exercícios a ser resolvida, e por eles terem se envolvido com o assunto que era de seu interesse. Tive que retomar e ensinar conceitos para o desenvolvimento dessa tarefa. Como os alunos perceberam que esse estudo os auxiliava a desenvolver a atividade que a eles interessava, prestavam a maior atenção possível durante a maior parte do tempo. Foram tantas idas e vindas no conteúdo; perdi muito tempo. Será que perdi realmente? O tempo foi longo, mas foi gratificante por um lado, pois os enxergava trabalhando, percebia em seus rostos e em suas atitudes a vontade de querer aprender, estavam sempre questionando e querendo explicações sobre o assunto. Por outro lado, porém, foi frustrante, pois os alunos não tinham

os conhecimentos que esperava. Isso fez com que me questionasse a respeito do ensino desenvolvido até então com esses alunos.

Repensando a experiência que tive durante o período de docência, faria algumas alterações nos planos de aula, incluindo, por exemplo, a construção de maquetes para facilitar a visualização dos objetos de estudo. Minhas concepções docentes, porém, continuariam as mesmas, ou seja, não acredito em uma educação com conceitos matemáticos desvinculados uns dos outros e sem significado. Penso que essa forma de trabalhar tem um grau maior de esforço de ambas as partes, professor e aluno, do que aquele existente no ensino tradicional de matemática. O conhecimento, porém, construído é significativo. Existe qualidade no processo de ensino e aprendizagem.

Durante o período de docência, surgiram situações frustrantes e inesperadas. Os conflitos pelos quais passei, a respeito dos conhecimentos prévios dos alunos e da caracterização teórica das atividades planejadas, foram fundamentais para a construção de minha identidade docente. Segundo Pimenta e Lima (2004, p. 62), “a identidade do professor é construída ao longo de sua trajetória como profissional do magistério”, e vai se moldando e reconstruindo com o passar do tempo em um processo de construção permanente e contínuo. Assim espero crescer e me formar continuamente com minha prática reflexiva, buscando a construção de conhecimentos significativos e estratégias metodológicas que tornam o ato de ensinar e aprender mais atrativo.

## **Referências**

VASCONCELLOS, C. S. *Construção do Conhecimento em Sala de Aula*. São Paulo: Libertad, 2002.

PAIS, L. C. *Ensinar e Aprender Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática*. São Paulo: Contexto, 2002.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. *Bolema*. Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

SCHEFFER, N. F. Modelagem Matemática: Uma Abordagem para o Ensino-Aprendizagem da Matemática. *SBEM - RS*. P. 11-16. Jan/Jun. 1999.

PIMENTA, S. G., LIMA, M. S. L. *Estágio e Docência*. São Paulo: Cortez, 2004.