

MODELAGEM MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DA MAQUETE DE UM CAMPO DE FUTEBOL

Rosemeri Dall'Agnol
UFRGS
meri_dallagnol@hotmail.com

Bruno Silveira Corrêa
UFRGS
bruno_s_c92@hotmail.com

Daniele Vargas Oliveira
UFRGS
daniele.oliveira@ufrgs.br

Leandra Anversa Fioreze
UFSM/UFRGS
leandra.fioreze@gmail.com

Márcia Rodrigues Notare
UFRGS
marcia.notare@gmail.com

Resumo:

Este trabalho apresenta o relato de experiência da construção de uma maquete de um campo de futebol, realizada com um grupo de quatro alunos estudantes da sétima série do ensino fundamental da Escola Estadual de Ensino Fundamental Rio de Janeiro parceira do projeto PIBID/UFRGS, sub-projeto Matemática, localizada na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Através deste trabalho, procuramos trabalhar com os alunos alguns conceitos de Matemática em específico o conceito de escala, utilizando a prática com Modelagem Matemática. Buscamos levá-los a reflexão, indagação e investigação através de uma atividade relacionada com suas realidades, auxiliando-os e incentivando-os a construir com essa atividade seus próprios conhecimentos.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Ensino-aprendizagem de Matemática; Escala; PIBID/UFRGS.

1. Introdução

A matemática é uma disciplina presente na vida dos alunos, pois faz parte do seu cotidiano. Entretanto observa-se certa aversão por parte de alguns alunos em relação a ela, devido às dificuldades que eles encontram em desenvolver e compreender certos conteúdos. Neste sentido, é importante que o professor preocupe-se em buscar novas

didáticas que auxiliem os alunos no processo de ensino-aprendizagem de matemática, aperfeiçoando-se na construção de aulas dinâmicas e diferenciadas que contribuam para a diminuição da exclusão e alienação dos alunos.

Sabemos que hoje vivemos em uma era de grandes avanços tecnológicos e que muitas escolas estão investindo nas tecnologias para auxiliar os alunos no processo de ensino-aprendizagem, contribuindo assim para o processo de construção de conhecimento matemático. Mas, infelizmente, algumas escolas da Rede Pública Estadual ainda não possuem acesso a esses avanços tecnológicos.

Procuramos então, através deste trabalho, incentivar a utilização de um método de ensino e aprendizagem que vem sendo investigado e estudado por autores da Educação Matemática, como: Barbosa (2004), Burak (2005), Biembengut & Hein (2000) entre outros, que é a Modelagem Matemática. Nesse sentido, objetivou-se trabalhar com os alunos a construção da escala de uma maquete de um campo de futebol, utilizando a Modelagem Matemática.

O trabalho foi realizado com um grupo de quatro alunos, estudantes da sétima série do ensino fundamental na Escola Estadual de Ensino Fundamental Rio de Janeiro, localizada na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, durante o segundo semestre de 2012, cujas atividades a serem relatadas fazem parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PIBID/UFRGS), que visa a realização de um trabalho pedagógico com estudantes das licenciaturas nas escolas públicas parceiras do projeto. Conta com a supervisão e acompanhamento de professores da Rede Pública do Estado, consolidando-se, assim, uma parceria entre Universidade e Escola na formação dos futuros profissionais da Educação Básica.

A ideia da construção da maquete surgiu na época em que a escola se preparava para a realização dos projetos para a Mostra da Criatividade (projeto este da escola, voltado para a valorização dos conhecimentos adquiridos pelos alunos durante sua trajetória escolar, que objetiva incentivar a criatividade na elaboração de projetos que partam dos interesses dos alunos em todas as áreas de conhecimentos). Por solicitação da escola, os bolsistas do sub-projeto PIBID de Matemática passaram a auxiliar os alunos da escola na elaboração dos projetos para a Mostra da Criatividade.

Auxiliando os alunos para a elaboração dos projetos, percebemos que poderíamos realizar atividades que envolvessem a Modelagem Matemática com alguns grupos. Decidimos então, realizar o trabalho com este grupo de quatro alunos, que havia optado

por construir um campo de futebol, devido ao fato de dois alunos do grupo serem jogadores de um clube da região e os outros dois se identificarem com o futebol. Como a ideia partiu do próprio interesse dos alunos, observamos um bom momento para utilizar a Modelagem Matemática, com a finalidade de lhes mostrar que a matemática pode ser trabalhada de forma atrativa e construtiva, de modo que desperte neles o interesse pela aprendizagem.

2. A Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática é um método alternativo que vem sendo adotado por alguns professores. As práticas utilizando a Modelagem Matemática têm por objetivo trabalhar com a realidade do aluno, desse modo o aluno pode relacionar a matemática com o seu cotidiano. Os trabalhos podem ser abordados de diversos modos como: um assunto que esteja relacionado com sua realidade ou cotidiano, um problema que seja do interesse da maioria, entre outras formas. O objetivo principal é levá-los à reflexão, indagação e discussão, incentivando a formação de alunos críticos que consigam construir seu próprio conhecimento e assim percebam que o conhecimento os ajuda na resolução de seus problemas.

Através da Modelagem Matemática, o aluno é convidado a refletir, interpretar, analisar e compreender situações do seu cotidiano. Barbosa (2004, p.3) descreve Modelagem Matemática como “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”.

A Modelagem Matemática também é uma metodologia que pode ser utilizada através de atividades que partam do próprio interesse dos alunos. Segundo Burak (2005, p.3), “a Modelagem Matemática, busca relacionar os conhecimentos práticos do aluno, do seu cotidiano com conhecimentos matemáticos sistematizados na escola, partindo do próprio interesse dos alunos”.

Ao construir atividades em que o aluno seja o maior interessado, pode-se proporcionar ao educando aprender o conteúdo de matemática ligando com a sua realidade, compreendendo a matemática de forma significativa, dando sentido para fatos relacionados com a sua vida. A Matemática assim pode se tornar agradável, pois o aluno compreende a teoria ensinada, relacionando-a ao seu cotidiano. Proporcionar ao educando o

desenvolvimento do raciocínio e da criatividade, o motiva a aprender o conteúdo, facilitando sua aprendizagem e o ajudando na formação como cidadão crítico e reflexivo.

A utilização da Modelagem Matemática em atividades escolares pode ser uma grande aliada do educador, auxiliando o educando no processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para a construção de um conhecimento significativo para a vida do aluno.

3. Relato da experiência

Primeiramente iniciamos um diálogo com os alunos procurando, a partir desse diálogo, observar os conhecimentos que os alunos já haviam adquirido ao longo de suas vidas e trajetórias escolares e que seriam necessários para o nosso trabalho, pois o objetivo era ajudá-los a observar a matemática que estava presente no campo de futebol, bem como instruí-los através da Modelagem Matemática a construir a escala para a maquete do campo. A partir desse diálogo, procuramos iniciar o trabalho da construção da maquete revisando alguns conteúdos, como: formas geométricas, ângulos, ponto, reta, plano, escala, proporção e sistema métrico decimal.

Na primeira aula de construção da maquete procuramos trabalhar com os alunos o conceito de escala, visto ser, de fundamental importância para a realização deste trabalho. As escalas são vistas e trabalhadas em matemática, mas também é bastante estudada na disciplina de Geografia, pois está presente na construção e interpretação dos mapas. Os livros didáticos brasileiros de matemática geralmente abordam o conceito de escala juntamente com os conteúdos de razão e proporção em sua maioria na 6ª série do Ensino Fundamental. Porém, frequentemente os livros acabam trazendo escalas prontas, em que o aluno observa as escalas de redução e ampliação de figuras e aplica os conceitos resolvendo exercícios. Como nosso trabalho consiste de uma construção de um campo, os alunos poderão, além de observar as escalas de redução e ampliação de figuras, construí-la, ou seja, além da observação haverá uma aplicação concreta para que o aluno aprenda e assim amplie o conceito de escala.

Para introduzir o assunto da escala com os alunos, levamos um Atlas Geográfico e, para a explicação do conceito de escala, utilizamos um mapa na escala 1: 12 000 000. Explicamos, que a escala numérica, ou fracionária, é expressa por uma fração (numerador/denominador) ou por uma razão matemática, sendo que o numerador corresponde a uma unidade no desenho, enquanto o denominador expressa a medida real

da unidade no terreno. No exemplo, a escala 1:12 000 000 do mapa, representa a redução do tamanho real do terreno para o desenho, ou seja, cada um centímetro do desenho representa 12 000 000 centímetros no seu tamanho real.

Aproveitamos também para levar um esboço de um campo de futebol na escala 1:500, para elucidar melhor a compreensão da escala para os alunos e com o esboço do campo revisamos alguns conceitos geométricos com eles.

Destinamos uma aula para trabalharmos com o sistema métrico decimal e com as transformações de unidades, pois seria necessário um breve conhecimento dos alunos com o sistema de medidas. Utilizamos uma fita métrica e uma régua para a explicação do metro e seus múltiplos e submúltiplos, e a calculadora como um auxílio para as transformações de unidades. Durante as atividades com a fita métrica, foi possível perceber o entusiasmo dos alunos, que manipularam-na medindo objetos na sala de aula, bem como suas alturas. Com a calculadora não foi diferente, eles manipularam suas teclas, para observar o que acontecia. Foi importante para os alunos o contato com materiais diferentes dos normalmente trabalhados no ensino tradicional, eles se mostravam envolvidos nas atividades, despertando neles a habilidade de criação, que por vezes fica contida, quando não são lhes proporcionadas atividades de interação com o professor e com os colegas.

Após a realização das atividades com escalas prontas, sistema de medidas e transformações de unidades, deu-se prosseguimento à construção da maquete. Primeiramente os alunos pesquisaram na internet as medidas originais de um campo de futebol profissional, pesquisa esta necessária para que a construção da escala fosse a mais real possível para os alunos. Durante a pesquisa, os alunos observaram que as medidas do comprimento e largura do campo variavam de 120 a 90 metros e de 90 a 45 metros, respectivamente. Em função das variações do campo, os alunos optaram por utilizar 100 metros para o comprimento do campo e 60 metros para a largura. O papel cartaz que seria utilizado para a construção da maquete possuía 66 centímetros de comprimento e 50 centímetros de largura.

Após a pesquisa, o próximo passo que os alunos tomaram foi a transformação das dimensões do campo que estavam em metros para centímetros. Dando seguimento, a tarefa seguinte foi encontrar a razão do comprimento do papel cartaz pelo comprimento do campo em seu tamanho real, e em segundo lugar a razão da largura do papel cartaz pela largura do campo. Feitos estes procedimentos, foram obtidas as seguintes razões: $\frac{1 \text{ cm}}{152 \text{ cm}}$

para o comprimento e $\frac{1 \text{ cm}}{120 \text{ cm}}$ para a largura. A partir desse momento, surgiam dúvidas entre os alunos: qual destas razões deveria ser utilizada como escala para a construção do campo?

No planejamento da atividade, objetivamos que tal dúvida surgisse. Que eles questionassem, indagassem e investigassem qual escala seria utilizada, pois só conseguiríamos incentivar os alunos a refletirem, auxiliando-os na construção de seus conhecimentos. Conforme Barbosa (2001, p.7), “indagação e investigação são tidas como indissociáveis, pois uma só ocorre na mesma medida da outra. Se o aluno não avança no conhecimento das informações sobre a situação em estudo, não pode indagá-la; e vice-versa”.

Auxiliando os alunos, procuramos incentivá-los a passarem as medidas do comprimento do campo para as duas escalas, obtendo assim 65,8 cm utilizando a escala 1: 152 e 83,3 cm utilizando a escala 1:120. Ao realizarem o mesmo processo com as medidas da largura, eles obtiveram 39,5 cm utilizando a escala 1: 152 e 50 cm utilizando a escala 1: 120. Questionamos os alunos sobre qual escala deveria ser utilizada para a construção do campo, e após as reflexões e debates entre o grupo de alunos e os professores, os alunos chegaram a seguinte conclusão: Que a escala 1: 120 não poderia ser utilizada para a construção da maquete, pois as medidas do campo quando passadas para essa escala resultavam em medidas que são maiores que o papel cartaz, não permitindo que o desenho do campo fosse assim construído.

Perguntamos aos alunos por que isso acontecia? Por que uma escala era ideal para a construção do desenho e a outra não, se utilizamos as medidas do comprimento e largura do nosso papel cartaz?

Os alunos passaram algum tempo observando as operações de divisão feitas e as escalas com mais atenção, e após algumas reflexões foi concluído por eles que: “quanto maior fosse o denominador, menor seria a quantidade de papel que precisariam para fazer o desenho”. Conforme cita Burak (2005, p. 4):

[...] o aluno é um sujeito que procura ativamente compreender o mundo que o rodeia, através da ação com o objeto que esta ao seu alcance e o professor é o mediador, que auxilia e orienta as ações entre o sujeito e o objeto, fazendo com que haja reflexão sobre o que se está pretendendo aprender.

Sendo assim, concluímos que a escala 1:120 não seria apropriada, pois o denominador era menor e as medidas quando passadas para esta escala resultariam em dimensões maiores que a do papel cartaz. Desse modo, os alunos e os professores em formação concluíram que a escala ideal para a maquete era a escala 1: 152.

Após a determinação da escala, a construção da maquete ocorreu sem maiores dificuldades, pois com o auxílio da calculadora os alunos transformavam as unidades do campo de metros para centímetros e passavam para a escala 1:152, obtendo as unidades necessárias para a construção do desenho.

As figuras 1 e 2 trazem fotos da construção da maquete.



Figura 1 - Construção do Campo



Figura 2 - Construindo com Compasso

O trabalho foi satisfatório, tanto para nossa experiência como bolsistas do PIBID/UFRGS e para nossa formação em licenciatura, como para os alunos, que se envolveram tanto com a atividade de construção da maquete, que mostraram interesse em construir uma arquibancada para o campo. Entretanto, como a exposição da Mostra da Criatividade estava próxima, não foi possível realizar essa construção em sala de aula. Conversamos e orientamos os alunos que a arquibancada poderia ser construída a partir das propriedades do triângulo retângulo e assim, em casa, eles construíram uma arquibancada feita de palitos de picolé e cola quente, usando os conhecimentos que já haviam adquirido.

Um fato que evidenciou o envolvimento dos alunos com o trabalho foi que, quando retornarmos à escola, um dos alunos trouxe-nos fotos da construção da arquibancada. Foi gratificante, ver os próprios alunos sentirem prazer em desenvolver uma atividade envolvendo a matemática.

No final da construção do campo passamos um questionário aos alunos sobre a construção da maquete. Como esperávamos todos os alunos evidenciaram a importância da

escala, do sistema métrico decimal e as formas geométricas para a construção do campo de futebol e em geral suas respostas foram positivas evidenciando também a importância do trabalho realizado.

As figuras 3 e 4 mostram fotos da construção da arquibancada tiradas pelo aluno.



Figura 3 - Arquibancada (frente)

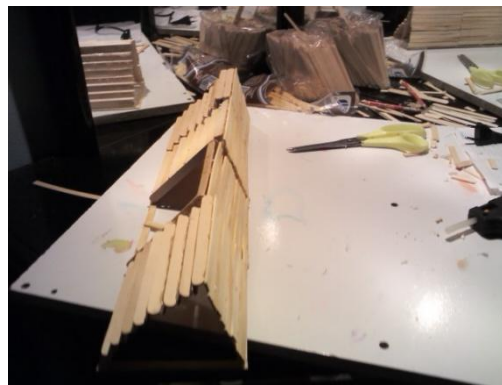


Figura 4 - Arquibancada (lado)

As figuras 4 e 5 trazem fotos da maquete finalizada.

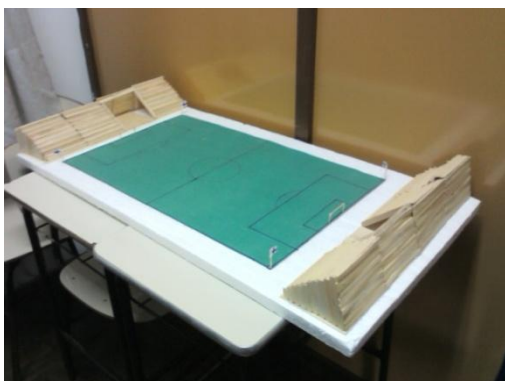


Figura 5 - Campo Finalizado



Figura 6 - Campo Finalizado (cima)

4. Considerações Finais

Na construção da maquete, os alunos mostravam-se interessados, pois além do futebol fazer de alguma forma parte de suas vidas, eles estavam construindo algo que lhes proporcionava prazer, algo que fazia sentido para suas vidas e ao manipular os objetos para a construção eles também construíam seu próprio conhecimento e desenvolviam sua criatividade.

É importante observar que o professor pode deixar um pouco de lado as fórmulas, giz e quadro negro, atuando como mediador contribuindo para que o próprio aluno

construa o seu conhecimento, e a partir do conhecimento adquirido consiga resolver seus problemas através da prática de suas ações.

Segundo Burak (2005, p. 05): “A Modelagem Matemática procura fazer com que os conteúdos matemáticos sejam construídos na interação entre alunos e professor, agindo sobre um tema em comum”, podendo assim contribuir e auxiliar os alunos na compreensão de determinados conteúdos.

Conseguimos através deste trabalho, utilizando-se da Modelagem Matemática, incentivar os alunos a refletirem, indagarem, debaterem e investigarem sobre a situação que presenciavam, chegando as suas próprias conclusões para resolver o problema.

5. Referências

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

BARBOSA, J.C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. *Anais...* Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

BURAK, D. ; SOISTAK, A. V. F. . O conhecimento matemático elaborado via metodologia alternativa da modelagem matemática. In: III CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 2005. Canoas, RS. *Anais do III Seminário Internacional de Ensino da Matemática*. Canoas, RS: ULBRA, 2005.

BIEMBENGUT, Maria Salett ; HEIN, Nelson. *Modelagem Matemática no Ensino*. São Paulo: Editora Contexto, 2000.