



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS IPORÁ
IV CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, V SEMINÁRIO DE ESTÁGIO E II ENCONTRO DO
PIBID
“NOVOS PARADIGMAS DE ENSINO: ADAPTAÇÕES CURRICULARES E O DIREITO AO
SABER”
ISSN: 2238-8451

OBJETO EDUCACIONAL MAQUETE: UMA POSSIBILIDADE DE PRÁTICA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA MODELAGEM

OLIVEIRA, Camila Kássia Monteiro de¹; OLIVEIRA, Claudimary Moreira Silva²

Universidade Estadual de Goiás
Câmpus Iporá

¹camila2010kassia@hotmail.com; ²clau.moreira@ueg.br

RESUMO

Tendo em vista que muitos alunos apresentam dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de Matemática e a crescente necessidade de reflexão sobre as questões ambientais, este trabalho teve por objetivo analisar a possibilidade de inserção da construção e montagem de Maquetes em sala de aula para por meio da Modelagem Matemática, explorar conteúdos de Geometria e promover debate sobre os problemas ambientais. As aulas de aplicação se desenvolveram durante as atividades realizadas como bolsista do projeto Pró-licenciatura, com a participação de um grupo de alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Ariston Gomes da Silva, uma escola pública da Cidade de Iporá/GO. Trata-se de uma pesquisa qualitativa que teve embasamento teórico em Biembengut e Hein (2007), Bassanezi (2009) e Lorenzato (2012). Os resultados mostram que a Modelagem Matemática, por meio da construção da Maquete do Lago Pôr do Sol, contribuiu para a conscientização dos alunos provocando debates e reflexões sobre os problemas ambientais da cidade de Iporá e para a aprendizagem de conteúdos de Geometria. A relevância consistiu em representar uma alternativa de contextualização do ensino de Matemática, utilizando um objeto pedagógico alternativo e a Modelagem Matemática para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Geometria partindo de um tema transversal de maneira que os alunos puderam relacionar os conhecimentos matemáticos construídos com situações fora do ambiente escolar.

Palavras-chave: Maquete. Modelagem Matemática. Meio ambiente.

INTRODUÇÃO

Diante das dificuldades apresentadas pelos alunos com relação aos conteúdos matemáticos, este trabalho tem por objetivo analisar as possibilidades de inserção da



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS IPORÁ
IV CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, V SEMINÁRIO DE ESTÁGIO E II ENCONTRO DO
PIBID
“NOVOS PARADIGMAS DE ENSINO: ADAPTAÇÕES CURRICULARES E O DIREITO AO
SABER”
ISSN: 2238-8451

construção e montagem de Maquetes em sala de aula, por meio da metodologia Modelagem Matemática, visando explorar conteúdos de Geometria e promover debates para conscientização em relação às questões ambientais.

As aulas de aplicação se desenvolveram durante as atividades realizadas como bolsista do projeto Pró-licenciatura, com a participação de um grupo de alunos do oitavo ano do Colégio Estadual Ariston Gomes da Silva, uma escola pública da Cidade de Iporá/GO. Participaram voluntariamente do projeto oito alunos com idade entre 12 e 13 anos.

Nas construções deste objeto educacional, por ter como objetivo debater as questões ambientais originários do consumismo e da consequente produção de lixo, a maioria dos recursos utilizados na montagem constituíram de materiais de lixo que foram reciclados e reaproveitados evitando o desperdício e a poluição da natureza. Reutilizou-se vários materiais descartáveis que já utilizados, iriam para o lixo como, por exemplo, o isopor, papelão e palitos de picolé. Utilizou-se também de materiais de baixo custo como a cola, canetinhas hidrocolors, tinta, dentre outros.

A construção da Maquete possibilitou debates sobre várias atitudes humanas que destroem o meio ambiente, prejudicam a saúde humana e a vida de todos os seres vivos. Por meio destes debates buscamos estratégias para minimizar estas questões utilizando a Modelagem Matemática para contextualizar a Geometria no cotidiano dos alunos.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Modelagem Matemática estuda a simulação de sistemas reais para buscar possibilidades de prever os seus comportamentos por meio da arte ou da tentativa de se descrever matematicamente um fenômeno. De acordo com Bassanezi (2009, p. 24) "A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual".



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS IPORÁ
IV CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, V SEMINÁRIO DE ESTÁGIO E II ENCONTRO DO
PIBID
“NOVOS PARADIGMAS DE ENSINO: ADAPTAÇÕES CURRICULARES E O DIREITO AO
SABER”
ISSN: 2238-8451

Segundo Biembengut e Hein (2007, p. 11), “a ideia de modelagem suscita a imagem de um escultor trabalhando com argila produzindo um objeto”. Fazem ainda uma descrição da Modelagem como sendo “a arte de formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma situação particular, mas que também sirvam, posteriormente para outras aplicações”. (Id. p. 12). Neste aspecto, a Modelagem pode contribuir para que os alunos consigam relacionar os conhecimentos matemáticos construídos com situações fora do ambiente escolar.

De acordo com Bassanezi (2009, p. 24) “A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual”. Assim, a Modelagem Matemática como metodologia pode estimular os alunos a procurarem soluções para uma problemática, instigando a criatividade e a investigação dos conceitos matemáticos levando os alunos a perceberem que a matemática se encontra em todo meio. O que está de acordo com Biembengut e Hein (2007, p. 19) quando afirmam que “A modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente”.

A maquete é sugerida por Biembengut e Hein (2007), como uma alternativa para aplicar a modelagem matemática e desenvolver o ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Dessa forma, menciona Biembengut e Hein (2007, p. 59) “O trabalho artesanal tem um papel muito especial. É nesse clima descontraído que se pode avaliar a aprendizagem dos conceitos matemáticos”.

Em relação ao desenvolvimento das atividades com modelação, de acordo com Biembengut e Hein (2007), a Modelagem Matemática acontece pela interligação matemática entre a situação real, os modelos matemáticos e a própria matemática. A figura 01 abaixo mostra a representação esquemática da proposta nestes termos.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS IPORÁ
IV CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, V SEMINÁRIO DE ESTÁGIO E II ENCONTRO DO
PIBID
“NOVOS PARADIGMAS DE ENSINO: ADAPTAÇÕES CURRICULARES E O DIREITO AO
SABER”
ISSN: 2238-8451

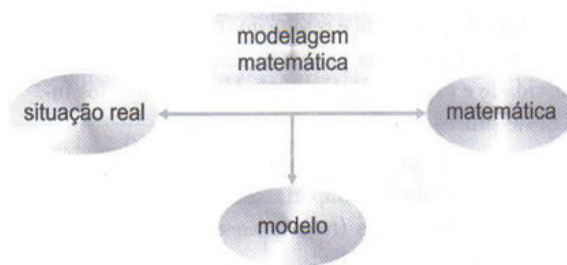


Figura 01: Esquema de Modelagem proposto por Biembengut e Hein (2007, p. 13).

Os procedimentos de modelagem nesta proposta de Biembengut e Hein (2007) passam por três etapas: a *interação* que será o reconhecimento da situação-problema e a familiarização com o assunto a ser modelado. A *matematização* que é quando acontece a *formulação* do problema, o levantamento de hipóteses e a resolução do problema em termos do modelo. E o *modelo matemático* ou *validação* que é o momento em que acontece a interpretação da solução, a validação do modelo e a avaliação.

Em relação ao desenvolvimento das aulas Lorenzato (2012) aponta alguns passos que deve ser seguido, para o bom andamento de um projeto e melhores resultados com a aprendizagem.

- i) dar tempo para que os alunos conheçam o material...; ii) incentivar a comunicação e troca de ideias, além de discutir com a turma os diferentes processos, resultados e estratégias envolvidos; iii) mediar, sempre que necessário, o desenvolvimento das atividades por meio de perguntas ou da indicação de materiais de apoio, solicitando o registro individual ou coletivo das ações realizadas, conclusões e dúvidas; iv) realizar uma escolha responsável e criteriosa do material; v) planejar com antecedência as atividades, procurando conhecer bem os recursos a serem utilizados, para que possam ser explorados de forma eficiente, usando o bom senso para adequá-los às necessidades da turma, estando aberto a sugestões e modificações ao longo do processo, e vi) sempre que possível, estimular a participação do aluno e de outros professores na confecção do material. (LORENZATO, 2012, p. 54).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS IPORÁ
IV CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, V SEMINÁRIO DE ESTÁGIO E II ENCONTRO DO
PIBID
“NOVOS PARADIGMAS DE ENSINO: ADAPTAÇÕES CURRICULARES E O DIREITO AO
SABER”
ISSN: 2238-8451

Assim neste projeto procurou-se desenvolver as atividades pedagógicas tomando como base as orientações e de Biembengut e Hein (2007) e os passos de Lorenzato (2012) para explorar conteúdos de Geometria e promover debate sobre as questões ambientais da cidade de Iporá. Também, levou-se em consideração a proposta de modelagem de Bassanezi (2009).

MATERIAIS E MÉTODO

Foi uma pesquisa qualitativa que teve como referencial teórico Biembengut e Hein (2007) e Bassanezi (2009) que propõem a utilização da Modelagem Matemática como uma metodologia a ser utilizada para buscar soluções de uma problemática em que o ensino dos conteúdos de Matemática acontece a partir de uma situação contextualizada e Lorenzato (2012) que debate a importância de se trabalhar de forma interdisciplinar e contextualizada, utilizando recursos didáticos diversificados.

A atividade pedagógica foi planejada juntamente com a professora tutora do projeto Pró-licenciatura e da professora de Matemática regente da turma do oitavo ano do Colégio Estadual Ariston Gomes da Silva, uma escola pública da Cidade de Iporá/GO.

Durante a realização das atividades construímos a Maquete do Lago Por do Sol. A escolha do tema da Maquete se deu porque o lago é considerado um ponto turístico da cidade de Iporá que sofre impactos ambientais como poluição e assoreamento. Os materiais usados na Maquete foram recicláveis e foram explorados os conteúdos matemáticos de Geometria Plana como cálculo de áreas, medidas de comprimento, conceitos de ângulo, retas, planos, dentre outros.

A análise se deu a partir de situações da sala de aula e das visitas feitas ao Lago Pôr do Sol, das anotações diárias, das produções dos alunos, dos debates e da construção da Maquete.

O DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS IPORÁ
IV CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, V SEMINÁRIO DE ESTÁGIO E II ENCONTRO DO
PIBID
“NOVOS PARADIGMAS DE ENSINO: ADAPTAÇÕES CURRICULARES E O DIREITO AO
SABER”
ISSN: 2238-8451

A seguir será apresentado como se deu a realização deste projeto de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e a conscientização ambiental. Esta sequência de atividades foi desenvolvida seguindo as etapas da Modelagem Matemática que são: a *interação*, a *matematização* e a *validação* de acordo com Biembengut e Hein (2007).

A primeira etapa realizada durante o desenvolvimento do projeto foi a *interação*. Neste momento apresentamos o assunto que seria trabalhado utilizando o vídeo “A Carta da Terra” disponível no endereço <<http://www.youtube.com/watch?v=jUpVH-hjcd0>>. A seguir discutimos sobre os problemas ambientais, o desperdício de água, o consumo exagerado em algumas regiões e a escassez em outras. Dessa forma, após ter introduzido o assunto, sugerimos a construção de uma Maquete do lago por do sol sugerindo que os alunos observassem uma foto panorâmica do lago e discutissem quais recursos poderiam ser utilizados na ideia de reaproveitamento de materiais recicláveis que evitasse a produção de novos lixos. A figura 02 abaixo mostra uma foto panorâmica do Lago Por do Sol de Iporá GO.



Figura 02: foto panorâmica do lago Por do Sol de Iporá GO.

A próxima etapa foi a *matematização* quando as questões de investigação foram apresentadas aos alunos e iniciamos os debates visando a resolução dos problemas. A primeira problemática neste momento era descobrir quais os tipos de lixo seriam encontrados no Lago Por do Sol e os tempos de decomposição de alguns destes materiais e como a Matemática está presente nos textos encontrados sobre o assunto.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS IPORÁ
IV CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, V SEMINÁRIO DE ESTÁGIO E II ENCONTRO DO
PIBID

*“NOVOS PARADIGMAS DE ENSINO: ADAPTAÇÕES CURRICULARES E O DIREITO AO
SABER”*

ISSN: 2238-8451

Dando continuidade a esta etapa fomos ao lago por do sol para observarmos todos os detalhes e assim pedimos que os alunos identificassem os tipos de lixo que são jogados no lago, a quantidade de lixeiras existentes. Solicitamos que fechassem os olhos e jogassem uma pedra para o alto em uma direção aleatória e depois medissem um metro quadrado ao redor da pedra e colhessem o lixo ali encontrado.

Solicitamos então, para os alunos pesquisar na internet artigos sobre o tempo que os materiais escolhidos como o isopor, o papelão, o alumínio e o plástico, dentre outros, gastam para se decomporem elaborando sugestões de propostas que poderiam contribuir para minimizar os problemas ambientais. Sugerimos buscassem identificar como a Matemática estava presente nas informações que pesquisaram e que anotassem e interpretassem as informações matemáticas encontradas. Identificaram que estava presente nos gráficos do tempo de decomposição, no grande percentual de materiais que não são reciclados e no pequeno percentual dos materiais que são reciclados e na unidade de medidas em toneladas de lixo produzido por uma pessoa em um ano no Brasil, etc.

No final, escolhemos desse lixo alguns materiais que poderiam ser usados na construção da Maquete como, por exemplo, palitos de picolé, papelão e tampinhas de garrafas.

Durante a visita ao lago, fotografamos os detalhes que gostaríamos que fossem representados na Maquete e fizemos anotações de dados que pudessem ser úteis como o esquema da forma do lago e disposição dos imóveis e objetos ao seu redor. Durante a visita surgiu a questão de pesquisa que deu origem a *matematização* no processo de modelagem que fizemos a seguir. As questões foram as seguintes: quais são as dimensões do lago? Como representar estas medidas numa maquete?

Inicialmente levantaram algumas hipóteses como fotografar e comparar com a foto panorâmica que já conheciam andar de bicicleta ao seu redor e marcar a quantidade de metros rodados, etc. De repente um aluno sugeriu que fossemos à prefeitura verificar no mapa da cidade os dados que queríamos.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS IPORÁ
IV CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, V SEMINÁRIO DE ESTÁGIO E II ENCONTRO DO
PIBID
“NOVOS PARADIGMAS DE ENSINO: ADAPTAÇÕES CURRICULARES E O DIREITO AO
SABER”
ISSN: 2238-8451

Assim, após ter colhido todos os dados necessário para o desenvolvimento do projeto antes de começar construção da Maquete procuramos encontrar no mapa da cidade as dimensões do lago bem como a sua forma. Ampliamos em xerox a imagem do mapa até que ficasse do tamanho da maquete que queríamos fazer. Nesse momento respondendo às curiosidades dos alunos exploramos os conteúdos de transformação de escala, cálculo de áreas, medidas de comprimento, dentre outros. De posse do esboço em tamanho real da Maquete que iríamos construir, passamos a selecionar o material necessário.



Figura 03: alunos construindo a Maquete.

Com o material em mãos, passamos a construção da Maquete. Para fazê-la, os alunos tiveram que calcular a área que seria construída, a proporção da Maquete em relação a área do lago e a proporção de cada detalhe e objeto. A figura 03 mostra os alunos durante a construção da Maquete.

Analizamos também alguns talões de conta de água trazidos pelos alunos para observar e calcular a média de água que cada pessoa de sua casa consome e estimar uma média por dia e por ano utilizando os dados do talão de cada um. Com essa atividade os alunos concluíram a etapa da *matematização*.

Concluindo o projeto realizamos a etapa de *validação* do modelo seguido sendo que nesta fase os alunos avaliaram o projeto e fizeram suas conclusões a respeito de todas as etapas vivenciadas nas atividades. Portanto neste momento, os alunos validaram fazendo a conferência das medidas e formas usadas na maquete com as



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS IPORÁ
IV CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, V SEMINÁRIO DE ESTÁGIO E II ENCONTRO DO
PIBID
“NOVOS PARADIGMAS DE ENSINO: ADAPTAÇÕES CURRICULARES E O DIREITO AO
SABER”
ISSN: 2238-8451

medidas do mapa e as medidas e formas das fotografias e dos esboços feitos no dia da visita ao local. A figura 04 mostra a Maquete concluída.



Figura 04: a maquete construída pelos alunos.

Os alunos ficaram encantados com o projeto, cada momento foi surpreendente a participação, a criatividade e os debates. O desenvolvimento das atividades possibilitaram aos alunos relacionarem os conteúdos matemáticos às situações reais cotidianas.

Por fim, a conclusão do projeto se deu com a apresentação da maquete construída nos espaço destinado aos Objetos Educacionais, no (ENEMAT) Encontro de Educação Matemática da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Iporá conforme figura 05 abaixo.



Figura 05: apresentação do projeto no ENEMAT.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS IPORÁ
IV CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, V SEMINÁRIO DE ESTÁGIO E II ENCONTRO DO
PIBID
“NOVOS PARADIGMAS DE ENSINO: ADAPTAÇÕES CURRICULARES E O DIREITO AO
SABER”
ISSN: 2238-8451

Por meio da construção da Maquete e a Modelagem Matemática os alunos aprenderam a calcular área, perímetro e proporção entre a área existente do lago, transformações escalares e a área da Maquete. E que é necessário não só construir consciência mas praticar-se consciência. Isto esteve de acordo com Biembengut e Hien (2000, p. 18), quando sugerem que: "o conhecimento matemático deve ir além das simples resoluções de questões matemáticas, muitas vezes sem significado algum para o aluno, e levá-lo a adquirir uma melhor compreensão tanto da teoria quanto da natureza do problema a ser modelado". Aprenderam também que a responsabilidade de cuidar do meio ambiente é de cada um que pertence a este meio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto contribuiu para que os alunos percebessem o envolvimento da matemática com o cotidiano deles e o que ela pode contribuir para auxiliar o ser humano. Dessa forma com a construção da Maquete, eles envolveram com os conteúdos matemáticos, discutiram e buscaram resolução para a problemática usando a metodologia Modelagem Matemática. Contribuindo assim, para instigar e desenvolver a criatividade e a curiosidade dos alunos em buscar conhecimentos novos.

Este trabalho foi desenvolvido com os alunos que participam do projeto Pró-licenciatura e desta forma tiveram maior envolvimento e tempo suficiente para realizar todos os passos da metodologia seguida o que contribuiu significativamente para o bom resultado do projeto maquete e para fazer com que os alunos refletissem sobre suas atitudes em relação ao desperdício, consumismo e destruição do meio ambiente.

A oportunidade de participar do Pró-licenciatura contribuiu para a minha qualificação e formação por ser um período que me fez refletir sobre a necessidade de buscar melhoria para ensino com qualidade para todos alunos com igualdade e respeito. Também foi uma ocasião para refletir sobre a realidade da profissão docente e de perceber a importância do meu papel como futura educadora e, sobretudo influenciadora de opiniões.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS IPORÁ
IV CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, V SEMINÁRIO DE ESTÁGIO E II ENCONTRO DO
PIBID
“NOVOS PARADIGMAS DE ENSINO: ADAPTAÇÕES CURRICULARES E O DIREITO AO
SABER”
ISSN: 2238-8451

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática a: uma nova estratégia** 3.ed. São Paulo; contexto, 2009.

BIEMBENGUT, Mária Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no ensino**. 4. ed. São Paulo; Contexto, (2007).

CARTA DA TERRA. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=jUpVH-hjcd0>>. Acesso: 10 ago. 2014.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3.ed. Campinas, SP, autores Associados; 2012.