

PLANIFICAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE POLIEDROS: UMA APLICAÇÃO DO USO DE MATERIAL CONCRETO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Deoclecia de Andrade Trindade¹
Universidade Federal de Sergipe
deo.clecia@hotmail.com

Ivana Silva Santos²
Universidade Federal de Sergipe
ivaninha_mat@yahoo.com.br

RESUMO: O propósito deste trabalho é analisar a aplicação de uma atividade didática denominada “Planificação e construção de poliedros”, trabalhada durante o desenvolvimento do projeto “Conteúdos Matemáticos do Ensino Médio: uma proposta para utilização de recursos e metodologias diferenciadas” desenvolvido com a turma “A” do 2º ano do ensino médio do Colégio Estadual Leandro Maciel, no primeiro semestre de 2009. Para a execução de tal atividade, nós fizemos uso de material concreto e da história da matemática. A partir desse projeto, nós alunos do curso de Licenciatura em Matemática tivemos a oportunidade de estabelecer uma prática distinta da aula tradicional, na qual buscamos modificar o “entender” dos alunos de que a disciplina Matemática é apenas um conjunto de fórmulas e cálculos abstratos.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Matemática; Atividades Diferenciadas; Poliedros

ABSTRACT: The purpose of this study is to analyze the implementation of a teaching activity called "Planning and construction of polyhedra", worked during the development of the "Middle School Math Content: a proposal for use of resources and different methodologies" developed with the class "The 2nd year of high school in State College Leandro Maciel, in the first half of 2009. For the implementation of such activity, we made use of concrete materials and the history of mathematics. From this project, we students of the Degree in Mathematics had the opportunity to establish a practice distinct from the traditional classroom, where we tried to modify the "understanding" of the students that discipline Math is just a set of abstract formulas and calculations.

KEYWORDS: Teaching Math, Differentiated Activities, Polyhedra

¹ Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela UFS, apoiada pela CAPES e vinculada ao grupo de pesquisa NIHPEMAT.

² Pós-graduanda em Educação Matemática pela PIO X e vinculada ao grupo de pesquisa NIHPEMAT.

INTRODUÇÃO

Nesse trabalho explanaremos nossa experiência quando participamos do processo de elaboração e execução de um Projeto Pedagógico de Matemática, produzido como parte das atividades da disciplina de Estágio Supervisionado do Ensino de Matemática III¹. Portanto, comentaremos sobre aspectos relacionados à aplicação do projeto e, sobretudo, destacaremos a atividade que trata sobre Geometria Espacial.

O referido projeto foi denominado “Conteúdos Matemáticos do Ensino Médio: uma proposta para utilização de recursos e metodologias diferenciadas” e foi proposto para que por meio da sua elaboração, envolvendo conteúdos do segundo ano do Ensino Médio, nós alunos do curso de Licenciatura em Matemática tivéssemos a oportunidade de ministrarmos aulas focadas em atividades inovadoras, partindo do princípio que como futuros professores estaremos aptos para usar métodos diferenciados da aula expositiva. O entendimento adotado é que poderemos contribuir para que o aluno possa modificar a sua concepção de que a disciplina Matemática é apenas cálculo, contas e números. Desta forma, foi possível propor situações em que eles identificassem dentro do seu meio social a necessidade e aplicação de conteúdos matemáticos. Isso se constituiu um desafio para todos os alunos da turma durante o processo de elaboração, pois não é tarefa fácil apresentar ao aluno o conhecimento matemático aproximado de outras áreas do conhecimento para que ele seja capaz de analisar e compreender a realidade dentro e fora do ambiente escolar.

Assim, para a construção desse projeto nós nos dividimos em grupos e elaboramos algumas atividades, durante as aulas de estágio, que em seguida, decidimos em consenso quais deveriam compor o projeto pedagógico. Com a finalidade de identificar a visão que os alunos possuíam sobre a disciplina de Matemática elaboramos também um questionário que usava a linguagem do orkut e esse foi o primeiro que aplicamos. Dessa forma, numa composição ilustrativa os alunos responderam questionamentos que se referiam ao ensino de Matemática e ao mesmo tempo, criaram um perfil de matemática, diante da emoção que eles têm sobre a disciplina.

Ainda com relação as atividades, as escolhidas foram:

1. O jogo de cartas como um recurso didático para trabalhar Progressões Aritméticas (PA)” e “A Resolução de Problemas como um recurso didático para abordar Progressões Geométricas (PG).
2. A utilização do Problema das 8 Rainhas para introduzir o ensino de Matrizes.
3. Operações financeiras no dia-a-dia: uma aplicação da metodologia da resolução de problema.

4. Planificação e Construção de Poliedro.

No entanto, optamos por destacar a última atividade relacionada à Geometria Espacial, pois esta possibilitou verificar uma maior interação aluno/aluno e aluno/professor. Ressaltamos que, de forma geral todas as atividades permitiram tal observação, mas no desenvolvimento desta observamos que grande parte dos alunos estavam bastante instigados, participativos e alguns até mesmo reduziram ou até suprimiram a antipatia da matéria e a visão de disciplina chata e estática.

Ressaltamos que nós graduandos fomos executá-lo, distribuídos em duplas nas turmas do segundo ano do ensino médio, de algumas escolas da rede estadual de Aracaju-SE. O relato aqui apresentado se atém a dados coletados em uma turma da Escola Estadual Leandro Maciel, localizada no Bairro Castelo Branco, Aracaju- Sergipe, durante o período de 26 de maio a 19 de junho de 2009.

ATIVIDADE: PLANIFICAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE POLIEDROS

Para melhorar a compreensão tomamos como referência autores como Lorenzato (2006) no livro “O laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores”, quando menciona o uso do material concreto, voltado às atividades no laboratório de Ensino de Matemática e o desenvolvimento da aprendizagem do aluno:

[...] o material concreto tem fundamental importância, pois, a partir de sua utilização adequada, os alunos ampliam sua concepção sobre que é, como é e para que aprender matemática, vencendo mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de idéias e modelos. (LORENZATO, 2006, p.10)

Como já falamos anteriormente a atividade que vamos focar faz uso da metodologia acima e a sua eficácia com alunos do ensino médio é ressaltada por alguns estudiosos que acreditam que também podem ser úteis neste nível de ensino, como confirma Gaertner, Stopassoli e Oechsler (2007) em seu trabalho “Materiais didáticos nas aulas de Matemática no Ensino Médio: uma proposta viável”, conforme está apresentado na citação que segue.

[...] servem também para o ensino médio. É sabido que nas três séries deste nível de escolaridade, os alunos já dominam conceitos elementares da matemática e que tiveram experiência de (re)construção desses conceitos, a partir de materiais concretos até atingir a abstração. Entretanto, apesar de ter

capacidade de abstrair, de operar adequadamente com a linguagem matemática, há determinados conceitos que seriam mais rapidamente compreendidos, abstraídos e fixados se fossem explorados com o auxílio de materiais concretos. Citamos o estudo da trigonometria, da geometria espacial, da análise combinatória, das propriedades de logaritmo como exemplos onde podemos desenvolver com sucesso atividades que utilizam materiais concretos a fim de obter efetiva compreensão/fixação de conceitos destas unidades matemáticas. (GAERTNER, STAPASSOLI E OESCHSLER, 2007, p.4)

De acordo com os pensamentos dos autores citados anteriormente, entendemos que atividades que usam o material concreto devem ser executadas, pois, quando o aluno faz uso do material manipulável ele permite com maior aceitação a construção de conceitos, ou seja, a aprendizagem. Nesse contexto, segundo Pais (2006) “O uso de material concreto propicia aulas mais dinâmicas e amplia o pensamento abstrato por um processo de retificações sucessivas que possibilita a construção de diferentes níveis de elaboração do conceito”

Dessa forma, podemos afirmar que muitos estudiosos concordam que os professores de Matemática devem fazer uso do material concreto, pois esse provoca no aluno melhor compreensão e fixação dos conteúdos matemáticos, além de motivá-los a participar da construção do seu próprio conhecimento.

Com este intuito, elaboramos a atividade intitulada *Planificação e Construção de Poliedros* cujo objetivo era que os alunos planificassem e construíssem poliedros para abordar o conceito de aresta, vértice, face e a relação de Euler. Para o desenvolvimento desta atividade, foi planejado que os alunos se dispusessem em grupos de cinco, e recebessem uma embalagem descartável (embalagem de creme dental, sabonete, de remédio, entre outros), tesoura, régua e papel ofício.

Na primeira etapa, eles teriam que planificar a embalagem, mas antes de dar início questionamos os alunos sobre o que seria vértice, aresta e face, usando como relação à embalagem.

Os alunos começaram a mencionar respostas de que vértice *eram as tampas*, arestas *eram os traços, as esquinas*, e que as faces eram *a frente da embalagem*, e com o uso das respostas foi explicados a eles cada um dos conceitos. Em seguida, foi pedido que planificassem a embalagem, destacando que antes de se tê-la montada, elas antes estavam desenhadas num plano, e que desta forma, a resposta deveria ser colocada no papel.

Quanto aos métodos utilizados muitos alunos, decalcaram com a embalagem aberta sobre o papel e depois passaram a régua. Outros só fizeram com a embalagem, fazendo as dobras nas arestas. Vale destacar que, foi argumentado aos alunos como eles iriam saber onde

era pra realizar as dobras, e que era pra usar o conceito de aresta (traçar o segmento de reta), nos locais condizentes. Deste modo, eles traçaram o segmento de reta. Todos os grupos concluíram corretamente esta etapa da atividade. O que justifica o tempo mínimo para realizá-la, devido à simplicidade e ainda diziam: “só isso! Acabamos!”.

Num segundo momento, dando continuidade a atividade, os grupos receberam cartolinas com poliedros planificados (Tetraedro, Hexaedro ou cubo, Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro)ⁱⁱ, onde cada componente do grupo ficaria responsável pela construção de um. As fotos abaixo mostram o momento em que os alunos estão construindo os poliedros.



Fonte: Fotos tiradas durante a execução da atividade pelo aluno Marcos Denílson Guimarães

Como podemos validar diante das fotos, os alunos estão concentrados na realização da atividade, pelo fato de manipular com material concreto eles interagem ainda mais, e a aprendizagem está sendo construída cuidadosamente. Cada dúvida que os alunos possuíam eles não se afligiam em perguntar aos amigos ou a nós.

Os grupos encontraram dificuldades em relação à construção do Dodecaedro e do Icosaedro, devido ao grande número de arestas para dobrar e pelo tamanho do poliedro que estava reduzido e dificultava na colagem.

Depois de um tempo para que eles terminassem a construção dos poliedros, foi entregue a cada grupo, uma folha de atividade como a seguir, que continha uma tabela, no qual eles teriam que preencher com o nome do poliedro, o número de vértices, arestas, faces e o nome do polígono da face.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
PROJETO PEDAGÓGICO DE MATEMÁTICA

Escola "Estadual de Ensino Médio"

Aluno(a): _____

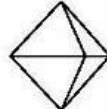
Data: ____/____/2009

Turma: _____

Estagiárias: Deodécia de Andrade Trindade
Ivana Silva Santos

Atividade

Preencha a tabela abaixo:

Poliedro de Platão	Nome	Número de Vértices	Número de Arestas	Número de Faces	Polígono das Faces
					
					
					
					
					

Fonte: Folha de atividade elaborada para o projeto pedagógico.

As dificuldades encontradas pelos alunos estavam no contar as arestas e os vértices, e encontrar o nome do poliedro. Mas auxiliamos os alunos a usarem o material construído e com uma caneta para marcar as arestas e os vértices que eles já tinham contado, para não correr o risco de contar duas vezes e quanto aos nomes dos poliedros a dica foi que o nome tinha haver com o número de faces. Os alunos disseram: “*Quandrânculo, cubo, pirâmide, octagono*”. Mas, passado algum tempo, vendo que eles não conseguiam descobrir o nome norteamos dizendo que o nome fazia uma junção do número de faces e com a terminação de *poliedro*.

Desse modo, eles conseguiram encontrar as respostas, já em relação ao nome dos polígonos das faces eles não apresentaram dificuldade nenhuma. E voltando as respostas dos números dos vértices, arestas e faces, eles ainda se confundiam nos conceitos de aresta e vértice, mas utilizando os poliedros e as respostas do início da atividade eles conseguiram responder, mesmo com confusões na hora da contagem.

Terminado de preencher a tabela, foi discutido sobre os cinco tipos de poliedros construídos e contamos a história dos Poliedros de Platãoⁱⁱⁱ. Todos os alunos prestaram

atenção e mostraram interesse pelo aprendizado. Como esta foi a última atividade do projeto a ser executada, por conta do tempo, infelizmente, não desenvolvemos o terceiro momento por completo que foi planejado da seguinte forma: Os alunos receberiam uma tabela, onde eles deveriam preencher o nome, número de vértices, arestas e faces de cada poliedro, e se buscar identificar uma relação entre esses elementos. Em seguida o orientador explanaria através das respostas dos alunos a Relação de Euler. No entanto, nós não mostramos a relação de Euler, mas os alunos preencheram a tabela.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a execução dessa atividade, é importante destacar que ela permitia a atuação constante do aluno para a sua realização, além do que muita atenção de quem está orientando, pois é necessário utilizar os questionamentos dos alunos, no entanto, procuramos ficar atentas ao interesse, e também as dificuldades dos alunos. Percebemos que à medida que analisávamos as dúvidas e as colocações dos alunos, a aula ocorria de forma descontraída, pois o aluno não apresentava receio de perguntar, de participar.

Podemos afirmar que, a nossa orientação a aula não seguia aquele padrão do que alguns alunos chamam de “aula chata”. Nessa perspectiva, vejamos o que afirma os autores Novelo et al (2009) sobre o motivo que os alunos passam a não gostar da Matemática:

[...]a matemática tem sido abordada de forma abstrata, com poucas demonstrações concretas e problematização dos conceitos com a realidade, fato esse que dificulta o entendimento dos discentes e como consequência muitos passam a não gostar da área exata. E é nesse contexto, que os materiais concretos se configuram em uma possibilidade de recurso para ser inserido no currículo, criando o elo entre teoria/prática minimizando as rupturas da articulação do cotidiano para o saber escolar.(NOVELO et al,2009,p.3)

Tal afirmação que fizemos anteriormente é comprovada pela avaliação emitida de forma escrita pelos alunos no último dia que executamos o projeto, na qual questionamos se eles gostaram das atividades aplicadas e qual delas gostaram mais e gostaram menos, observemos a seguir:

“Sim. Porque através das atividades aprendi melhor os assuntos. Gostei de todas as atividades.”

“Gostaria que todas as aulas de matemática fossem assim dinâmicas. A melhor aula:

Geometria e pior: Financeira.”

“As atividades elaboradas pelas professoras foram muito interessantes, pois trouxe a sala de aula um estágio diferente e divertido, claro que quebra um pouquinho a cabeça, mas tudo bem[...]. A atividade que mais gostei foi a de hoje (geometria)”

“Gostei muito das atividades. Porque eu aprendi brincando. A atividade que mais gostei foi a da loja Preço Bom.”

Notamos que todas as atividades do projeto contribuíram de alguma forma para melhorar algo no pensamento dos alunos sobre a Matemática, mas de todas as atividades, essa foi a que percebemos que os alunos estavam mais a vontade, e, portanto mais participativos e isso foi fundamental para que conseguíssemos orientá-los bem e eles conseguissem se apropriar melhor do conteúdo abordado. Ressaltamos que geometria espacial sempre é um dos últimos a serem tratados em sala de aula e dificilmente é visto pelos alunos de escola pública, dessa forma propiciamos a esses alunos a possibilidade de aprender esse assunto de forma rápida, mas bem clara.

Quanto a nós, sem dúvidas, essa experiência foi de grande importância para nossa formação docente, pois, através dela pudemos constatar a viabilidade e eficácia da utilização de metodologias e recursos diferenciados no ensino de Matemática. Sobretudo, verificamos que o uso de materiais concretos é um instrumento pedagógico de grande valor que possibilita os alunos a participarem constantemente da aula e do seu processo de construção de conhecimento. Constatamos ainda que esse recurso pode melhorar, ou até mesmo mudar, a visão que os alunos tem que a Matemática é uma disciplina “chata” na qual apenas alguns “privilegiados” podem aprender, pois tais metodologias facilitam a compreensão e assimilação do conteúdo estudado.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Gaertner R.; Stopassoli, M.A.; Oechsler, V. **Materiais Didáticos nas aulas de Matemática no Ensino Médio: uma proposta viável.** Disponível em www.sbem.com.br/files/ix_enem/.../MC41807910997T.doc acessado em 15 de agosto de 2010.

LORENZATO, Sérgio Aparecido. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis.** In: LORENZATO, Sérgio (org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: autores associados, 2006

LORENZATO, Sergio. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2006.

NOVELLO, T.P. et al. **Material concreto: uma estratégia pedagógica para trabalhar conceitos matemáticos.** Disponível em http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3186_1477.pdf acessado em 15 de agosto de 2010

PAIS, Luis Carlos. **Ensinar e Aprender Matemática.** São Paulo: Autêntica, 1º. Ed. 2006.

POLIEDROS, disponível em www.apm.pt/apm/AeR/unipoli/planif.html acessado em 22/04/2009

_____ <http://mathematikos.psico.ufrgs.br/disciplinas/ufrgs/mat01039032/webfolios/grupo2/planificacao.html> acessado em 20/04/2009

HISTORIA DA GEOMETRIA ESPACIAL, disponível em <http://calculomatematico.vilabol.uol.com.br/geoespacial.htm> acessado em 24/04/2009

ⁱ A proposta da elaboração de um Projeto Pedagógico com atividades diferenciadas partiu da comissão de Estágio, coordenada pela Profª Dra. Ivanete Batista dos Santos, com o objetivo de propor aos alunos uma forma diferente de experimentar a prática docente em aulas de Matemática. O projeto foi elaborado durante as aulas da disciplina de Estágio Supervisionado do Ensino de Matemática III, ministrada pela Prof.ª Suzana Gama dos Santos durante o período letivo de 2009/1, da Universidade Federal de Sergipe.

ⁱⁱ As planificações foram retiradas do site: <http://www.apm.pt/apm/AeR/unipoli/planif.html> acessado em 22/04/2009.

ⁱⁱⁱ História retirada do site acessada em 24/04/2009

<http://mathematikos.psico.ufrgs.br/disciplinas/ufrgs/mat01039032/webfolios/grupo1/poliedros/platonicos.html>: No espaço existem apenas cinco poliedros regulares, que são denominados Poliedros Platônicos ou Poliedros de Platão.

Os poliedros regulares são conhecidos assim porque no "Timeu" Platão faz uma associação dos cinco poliedros regulares com os cinco elementos da natureza. Ele associa o Tetraedro como "elemento de origem do Fogo", o Cubo a Terra, o Octaedro ao Ar, o Icosaedro à Água e o Dodecaedro representaria a imagem do Universo no seu todo.

Um poliedro diz-se regular se é convexo, isto é, os ângulos de dois lados formados por duas faces consecutivas é menor que 180°, se todas as suas faces são formadas por polígonos regulares. Os poliedros que tem essas características são denominados Poliedros Platônicos, que são os seguintes sólidos: o Tetraedro, o cubo, o octaedro, o dodecaedro e Icosaedro.