



A EXPRESSÃO GRÁFICA COMO RECURSO PARA COMPREENSÃO DE CONCEITOS RELACIONADOS A PIRÂMIDES

Aline Ferreira Rodrigues¹
Anderson Roges Teixeira Góes²
Thadeu Angelo Miqueletto³

¹ Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) - Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Av Cel Francisco H dos Santos, s/n – Centro Politécnico. Curitiba/Pr.
e-mail: lini-rodriques@hotmail.com

² Departamento de Expressão Gráfica - Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Av Cel Francisco H dos Santos, s/n – Centro Politécnico. Curitiba/Pr.
e-mail: artgoes@ufpr.br

³ Colégio Estadual Padre Claudio Morelli
Rua Luiz Nichelle, 08. Curitiba/PR
e-mail: thadeumiqueletto@gmail.com

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de apresentar uma proposta direcionada ao ensino de pirâmides para que os estudantes reconheçam as propriedades deste sólido geométrico a partir de noções intuitivas e históricas até a obtenção das fórmulas de cálculos de apótema, áreas e volumes. Esta atividade foi realizada no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - Subprojeto Matemática 3 – da Universidade Federal do Paraná, vinculado ao Departamento de Expressão Gráfica e ao Grupo de Estudos e Pesquisas das Relações Interdisciplinares da Expressão Gráfica (GEPRIEG). A instituição parceira neste subprojeto é o Colégio Padre Cláudio Morelli – Ensino Médio - situado no bairro Umbará em Curitiba. Visando facilitar a aprendizagem de pirâmides, foram planejadas aulas para o 2º ano do Ensino Médio por meio de pesquisa prévia das possíveis formas de ensino utilizando recursos da Expressão Gráfica. Para a apresentação dos elementos da pirâmide, optou-se pela utilização de canudinhos de plásticos, “fio 10” e sólidos geométricos. Realizada esta etapa, a atividade teve continuidade com o objetivo principal de fazer com que os estudantes compreendessem que a fórmula do volume da pirâmide é igual a um terço do volume de um prisma que possui a mesma base e altura da pirâmide. Após a realização das aulas explicativas e dos exercícios propostos para fixação dos conceitos, foi concluída a atividade com uma avaliação da aprendizagem.

Palavras-chave: Expressão Gráfica, Matemática, Prática Docente.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem o intuito de apresentar uma proposta direcionada para o ensino de pirâmides com ênfase na construção e no cálculo de volume, realizada a partir do vínculo como bolsista do Subprojeto Matemática 3 do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal do Paraná (UFPR),

vinculado também ao Departamento de Expressão Gráfica e ao Grupo de Estudos e Pesquisas das Relações Interdisciplinares da Expressão Gráfica (GEPRIEG). A instituição da Educação Básica parceira nesta proposta é o Colégio Estadual Padre Cláudio Morelli, situado no bairro Umbará, na cidade de Curitiba/PR.

Durante o ano de 2014, foi proposto que cada bolsista do projeto realizasse uma intervenção junto às aulas na escola, estudando e aprofundando seu conhecimento em um conceito matemático que futuramente seria aplicado com uma das turmas do colégio.

Um dos temas escolhidos por um dos acadêmicos participantes deste subprojeto foi o de Ensino de Pirâmides. Neste procurou-se verificar uma metodologia para facilitar a aprendizagem de tal conceito matemático, onde os alunos pudessem reconhecer as propriedades de uma Pirâmide, a partir de noções intuitivas e históricas, e, ainda, deduzir e apresentar as fórmulas de cálculos de apótema, áreas e volumes.

Para isto foi realizado uma sucinta pesquisa das possíveis formas de ensino alternativo, e foi decidido desenvolver as aulas para o segundo ano do Ensino Médio. Os recursos utilizados na proposta que será descrita nas próximas seções são provenientes do campo de estudos da Expressão Gráfica, que segundo Góes (2012, p. 53),

“é um campo de estudo que utiliza elementos de desenho, imagens, modelos, materiais manipuláveis e recursos computacionais aplicados às diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de apresentar, representar, exemplificar, aplicar, analisar, formalizar visualizar conceitos. Dessa forma, a expressão gráfica pode auxiliar na solução de problemas, na transmissão de ideias, de concepções e de pontos de vista relacionados a tais conceitos.”

Para esta apresentação decidiu-se pela utilização de canudinhos de plásticos e sólidos geométricos onde os alunos puderam ter uma melhor visualização dos elementos a partir da construção das pirâmides de base triangular, quadrada e pentagonal. Em relação ao ensino-aprendizado de volumes, a atividade proposta foi entender a fórmula como sendo um terço do volume de um prisma, para isto, utilizou-se de um prisma e uma pirâmide de mesma base e mesma altura, além de arroz para preencher o interior destes sólidos. Afirmamos ainda que, segundo o PCN (Brasil, 1999)

“a aprendizagem da Matemática e de suas Tecnologias indica a compreensão e a utilização dos conhecimentos científicos, para explicar o funcionamento do mundo, bem como planejar, executar e avaliar as ações de intervenção na realidade e a geometria deve desenvolver as habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de soluções para problemas, podem ser desenvolvidas com um trabalho adequado de Geometria, para que o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca” (BRASIL, 1999, p. 89-91 *apud* Rancan e Giraffa, 2012, p. 16).

Com isso, vê-se que os recursos provenientes da Expressão Gráfica atingem os objetivos especificados em Brasil (1999). Assim, organizamos este artigo em quatro seções, incluindo esta introdução. Na próxima seção, será apresentada uma proposta e a aplicação da metodologia utilizada no processo. Na seção 3 são apresentadas considerações finais e conclusões, finalizando com as referências bibliográficas.

2. PROPOSTA E APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Uma metodologia facilitadora no processo de ensino-aprendizado do conceito Pirâmides, cálculo de seu volume e outros conceitos relacionados a pirâmides, foi desenvolvida e aplicada. Optamos aqui por apresentar a descrição e a aplicação conjuntamente, mostrando desta forma, uma metodologia para o ensino-aprendizado de tal conceito.

A atividade teve início com a seguinte pergunta realizada aos alunos: O que vocês pensam quando é falado em pirâmides? No início os alunos se mantiveram em silêncio, mas com alguns incentivos começaram dizendo sobre a pirâmide do Egito.

Com esta fala, foi solicitado que discursassem mais sobre o assunto, principalmente em relação os lados e base. Partindo do conhecimento prévio dos alunos, introduzimos um pouco sobre a história nos baseando em Brito (2007).

Foi informado que a sociedade egípcia é uma das mais antigas civilizações, desenvolvida às margens do Rio Nilo, onde essa era socialmente composta em importância pelo Faraó (o senhor absoluto), sacerdotes, escribas, camponeses e escravos. Os egípcios foram responsáveis por um avanço matemático naquela época onde se fazia necessário o cálculo de várias práticas, por exemplo, no período de cheias. Assim procedeu-se a um princípio de cálculo de áreas, raízes quadradas e frações. No entanto, este povo se sobressaiu na construção de túmulos grandiosos, para a homenagem de seus faraós. Dentre estas construções têm-se as grandes pirâmides, o que pode se

supor que os egípcios tinham um conhecimento matemático muito além do que sabemos, pois os registros das construções ainda não foram descobertos. Partindo deste breve relato, passamos para a etimologia da palavra “pirâmide”, informando que sua origem é grega “pyra” (fogo, luz e símbolo) e “midon” (medidas).

Perguntando sobre o tipo de base das pirâmides do Egito, os alunos souberam responder que são quadradas ou retangulares. Disto, foi informado e mostrado (por meio de imagens) que elas possuem quatro faces triangulares que tendem a um ponto em comum. As três pirâmides historicamente mais importantes foram construídas como tumbas reais para Quéops, Quéfren, e Miquerinos – nome de três gerações (pai, filho e neto). A maior delas chamada de Grande Pirâmide do Egito tem aproximadamente, 150 m de altura e todos os quatro lados são praticamente do mesmo comprimento, foi construída cerca de 2550 a.C. para Quéops.

Realizado este breve apanhado histórico, para situar os alunos quanto à utilização das pirâmides por povos antigos, e ao mesmo tempo mostrando que a matemática não é algo atual, que tem sua importância na história das civilizações, dividimos a sala em pequenos grupos.

Cada equipe foi composta de no máximo três alunos e solicitamos que construíssem, utilizando fio e canudinhos de plástico, três tipos de pirâmides: uma com base triangular, uma de base quadrada e outra com base pentagonal. (Figura 1)



Figura 1: a) Pirâmide de base triangular; b) Pirâmide de base quadrada; c) Pirâmide de base pentagonal.

Na turma em que foi desenvolvida a aplicação da proposta, o professor regente, que também é o supervisor do subprojeto PIBID na instituição parceira, já realiza uma metodologia diferenciada trabalhando com atividade em grupo e na forma de estudo dirigido. Desta forma, os alunos já estavam acostumados com trabalhos em grupo, talvez a grande participação e colaboração na atividade se devam a este fato.

Com as pirâmides prontas, foi relacionado com aos alunos os elementos e propriedades destes sólidos. Ao concluir esta etapa pode-se afirmar que os alunos possuem dificuldades com o vocabulário matemático como, por exemplo, letras gregas. Coisas que não teriam grande importância no aprendizado, já que seria só uma nomenclatura utilizada. Mas a partir dessa dificuldade foi adequada a forma com que utilizava as definições para deixar mais próximo do que eles estavam acostumados. Após as definições, foi apresentado o cálculo de áreas e apótemas, com exemplos em cada caso.

Aprendemos que o volume de uma pirâmide é um terço do volume de um prisma de mesma base e mesma altura, mas a proposta era que os alunos pudessem visualizar o que estavam aprendendo e não somente aceitar o que o professor informava. Desta forma, para o cálculo do volume de pirâmides continuamos a atividade com a seguinte proposta.

Foram construídos com papel cartão um prisma e uma pirâmide de mesma base e mesma altura, Fig. 2, e os estudantes foram questionados sobre quantas pirâmides “cabiam” dentro do prisma.

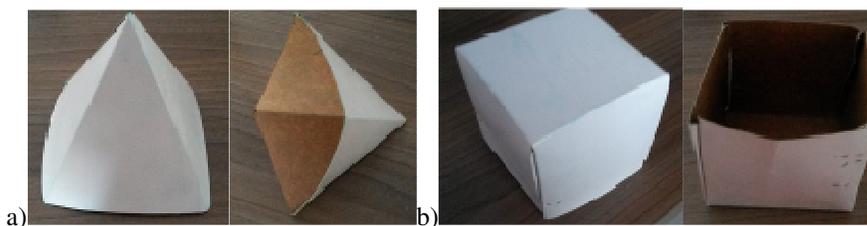


Figura 2: a) Pirâmide de papel cartão b) Prisma de papel cartão

Após este questionamento foi iniciado o experimento despejando arroz dentro da pirâmide, e da pirâmide transferido diretamente para o prisma, fazendo esta sequência por três vezes. Com isto, os alunos puderam perceber que dentro de um prisma “cabem” três pirâmides e assim compreender a fórmula do volume. (Figura 3)



Figura 3: Experimento do volume

Na sequência, como forma de verificação da compreensão dos conceitos trabalhados com os alunos, eles desenvolveram algumas atividades, dentre elas, uma que era solicitado o preenchimento de uma tabela onde poderia ser utilizada a pirâmide construída para o auxílio, assim o propósito era verificar os elementos e fazer relações.

Para concluir a atividade, foi realizada uma avaliação, onde o propósito não era somente avaliar a compreensão dos alunos, mas sim a atuação do bolsista do PIBID em sua futura profissão.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação às aulas e a confecção das pirâmides, todos os alunos participaram, tendo assim um aspecto positivo com relação à atividade proposta. Após a realização das aulas explicativas e dos exercícios propostos para fixação dos conceitos, a atividade foi concluída com uma avaliação da aprendizagem dos alunos. Nesta pode-se perceber que a maioria dos alunos compreendeu os conceitos desenvolvidos. Ainda, os que tiveram alguma dúvida puderam saná-las com a bolsista em outros momentos, mostrando a importância, também, de Programa como o PIBID.

Em relação às dificuldades apresentadas pelos alunos, é possível apontar que estas estavam relacionadas ao cálculo do apótema, na linguagem matemática e na nomenclatura utilizada para o ensino. Desta forma, como atividade futura, será desenvolvida metodologia que juntamente com a apresentada aqui, possa ajudar na compreensão dos itens apontados em relação a não compreensão de alguns dos conceitos apresentados. Ainda, viu-se a necessidade de resgatar conceitos relacionados à matemática.

De tudo o que foi apresentado, pode-se afirmar que na proposta realizada, o material manipulado foi o fator primordial para a compreensão dos conceitos. Com ele os alunos puderam experimentar a matemática que muitas vezes é desenvolvida, em todos os seus níveis, de forma abstrata.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, 1999. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio, Ministério da Educação. Brasília, DF, Brasil.
- BRITO, Iria de Jesus dos Reis. Das Pirâmides do Egito para a matemática. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Instituto Superior de Educação – ISE. Praia, Cabo Verde. 2007.
- GÓES, H.C., 2012. Expressão Gráfica: Esboço de Conceituação. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática – Universidade Federal do Paraná). Curitiba, PR, Brasil.
- RANCAN, Grazielle; GIRAFFA, Lucia Maria Martins. Utilizando manipulação, visualização e tecnologia como suporte ao ensino da Geometria. REnCiMa, v. 3, n. 1, p. 15-27, jan/jul 2012.