

## UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PARA O ESTUDO DE PIRÂMIDES UTILIZANDO O SOFTWARE WINGEOM

AN INTERVENTION PROPOSAL FOR PYRAMID STUDY USING THE SOFTWARE WINGEOM

- **Simone Barbosa** (IFPE – [simone1457@gmail.com](mailto:simone1457@gmail.com))
- **Cícero Monteiro de Souza** (IFPE – [cmonteiro0507@gmail.com](mailto:cmonteiro0507@gmail.com))

### Resumo:

*Este trabalho tem como objetivo analisar os possíveis benefícios do estudo de pirâmides com auxílio do software Wingeom nas aulas de matemática. O ponto de partida para que esta investigação aconteça surge da seguinte questão: de que forma o estudo de pirâmides, através do software Wingeom, pode auxiliar em uma aula de matemática? Desta forma, nos baseamos nas pesquisas de alguns estudiosos para fundamentar nossas hipóteses, recorrendo à análise de dados de Bardin (2009) para estruturar e explicar os resultados desta pesquisa, esperando sanar os objetivos apresentados e estimular as pesquisas referentes ao ensino/aprendizagem de áreas e volumes de figuras espaciais.*

**Palavra chave:** Wingeom, geometria, volumes espaciais.

### Abstract:

*This work aims to analyze the possible benefits of the study of pyramids with the help of software wingeomna in math classes. The starting point for this research happen arises from the question: how the study of pyramids, through Wingeom software, can help in a math class? Thus, we rely on the research of some scholars to support our hypotheses, using Bardin data analysis (2009 ) to structure and explain the results of this research, hoping to heal the objectives presented and encourage research into the teaching / learning areas and volumes of spatial figures.*

**Keyword:** Wingeom, geometry, spatial volumes.

## 1. Introdução

O presente estudo se baseia na busca de uma alternativa à aprendizagem de pirâmides, visando facilitar a compreensão do cálculo da área total desses sólidos geométricos, porém não trabalhando apenas com exercícios a lápis e papel.

O software Wingeom apresenta-se como possível auxiliar no estudo de figuras espaciais, considerando que o mesmo expõe as figuras analisadas em três dimensões, onde se pode visualizar e compreender com maior facilidade todas as dimensões da figura explorada.

A escolha do tema se deu pela conhecida dificuldade que parte dos alunos enfrenta ao estudar áreas e volume de figuras espaciais. Muitas vezes o aluno não consegue abstrair seu pensamento ao nível exigido pelo conteúdo, e quando isso ocorre há um bloqueio mental na absorção da visualização, e conseqüentemente, na compreensão e motivação.

Sentindo-se desestimulado o aluno passa a se sentir e incapaz de executar o cálculo apresentado posteriormente. A ênfase que se dá na deficiência do estudo da geometria espacial se concentra na execução dos cálculos, porém, em alguns casos, o aluno não consegue visualizar a estrutura da figura analisada, e essa é a problemática que norteia esta pesquisa.

Diante dessa constatação nosso objetivo é analisar os possíveis benefícios do estudo de pirâmides com auxílio do software winggeom em uma aula de matemática, e mais especificamente explorar os comandos básicos do software Wingeom visando uma aprendizagem mais significativa do mesmo; analisar os tipos básicos de pirâmides e suas estruturas, utilizando como recurso o software Wingeom, caracterizando-as; aplicar questionário envolvendo o cálculo da área das pirâmides, como conclusão da intervenção e analisar os resultados da intervenção. Por último, serão analisados os resultados do questionário aplicado pós - intervenção e as possíveis melhorias utilizando esta metodologia. Os resultados serão analisados baseando-se na abordagem de Bardin (2009), uma vez que esta investigação é uma forma de pesquisa qualitativa. Espera-se, ao término da pesquisa, alcançar todos os objetivos estabelecidos e, com isso, esperamos estimular pesquisas futuras em relação à utilização das tecnologias da informação no ensino/aprendizagem da matemática.

## 2. Metodologia

O presente trabalho propõe uma análise qualitativa dos dados a serem recolhidos. A pesquisa será realizada em uma escola estadual, situada no município de Camutanga- PE, em uma turma de 2º Ano do ensino médio.

Desta maneira, será proposto, num primeiro momento, que sejam explanados os conceitos básicos referentes ao estudo das pirâmides regulares, mais especificamente, as de base triangular, quadrangular e hexagonal, respectivamente. Apresenta-se, como recurso para esta intervenção o software Wingeom, como mencionado anteriormente.

Assim, após as explicações acerca dos conceitos de pirâmides, seguir-se-á com a apresentação das funções básicas do winggeom, onde os alunos terão uma primeira visão da utilidade deste software. Posteriormente, serão trabalhados na sala de informática, as construções das pirâmides, onde os alunos se familiarizam, de fato, com as funções e comandos do software.

Ao final do processo, pode, finalmente, ser aplicado um questionário em que será verificado o desempenho dos alunos e a consolidação da aprendizagem das pirâmides regulares.

## 3. Referencial Teórico

Propomos que seja realizada uma primeira exposição dos comandos do software a ser usado como auxiliar no estudo das pirâmides e, posteriormente, teremos a apresentação do prisma a ser analisado, visando contribuir para uma compreensão mais duradoura do

conteúdo. Em seguida, será aplicado um questionário que explore os possíveis conhecimentos referentes à utilização deste recurso como facilitador da aprendizagem do conteúdo em questão, usando como fundamento os trabalhos de alguns pesquisadores como Brito (2013), Januário (2008), Lorenzato (2006), Dolce, O. & Pompeo, J. N (2005), dentre outros.

Considerando-se que a geometria como é trabalhada atualmente desestimula o aluno, uma vez que este conteúdo exige uma visualização e compreensão precisa da figura a ser estudada, acaba por refletir diretamente na sua aprendizagem. O estudo da geometria apresentado sem uma manipulação de suas representações concretas não consegue se tornar significativa. Desta forma, faz-se necessário que o professor possibilite ao aluno uma visão mais próxima de sua realidade, e isso, pode ser alcançado utilizando metodologias diferenciadas que se opõem a uma forma tradicional e engessada de transmissão do conhecimento.

Em se tratando do ensino de geometria, Brito nos alerta:

... Ainda segundo os PCN's o ensino de geometria não deve ser trabalhado observando-se apenas as relações métricas com cálculos de comprimentos áreas e volumes, mas deve levar em conta as relações geométricas, considerando as propriedades das posições relativas das congruências e semelhanças de figuras planas e espaciais. Analisar e reconhecer as diferentes representações das figuras planas e espaciais tais como desenho, planificação e construção com instrumento (BRITO, 2013, p. 24).

Tendo conhecimento das dificuldades que grande parte dos estudantes enfrenta em relação à aprendizagem da geometria dos sólidos, pode-se através da manipulação de materiais concretos possam representar tais figuras, como numa oficina de construção dessas figuras, ou mesmo na utilização de um software que mude a rotina da sala de aula. Bezerra afirma:

[...] materiais didáticos são todos e quaisquer acessórios usado pelo professor para realizar a aprendizagem: o quadro-negro, o giz, o apagador, os livros, instrumentos, os aparelhos e todo meio audiovisual usado pelo professor ou pelo aluno, durante a aprendizagem (BEZERRA apud JANUÁRIO, 2008, p. 28-29).

Essas pequenas mudanças fazem o estudante ter diversos olhares para uma mesma figura, e caso ainda encontre alguma dúvida poderá saná-la através da representação espacial tridimensional. Lorenzato (2006) comunga do mesmo pensamento de Bezerra, quando do conceito do que seja Material Didático, uma vez que, consideram materiais concretos como sendo *qualquer instrumento útil ao processo de ensino/aprendizagem* Lorenzato (2006, p. 18). Assim, não se pode caracterizar um material que se constitui recurso facilitador da aprendizagem como algo dissociado desse processo; algo aleatório. Os PCN's de matemática ainda afirmam:

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem no cotidiano das pessoas (BRASIL, 2001, p. 46).

Na atual era da informação não há como negar ou omitir a possibilidade de utilização das TIC's nas aulas de matemática. É sabido que tais recursos tecnológicos trazem consigo

seus pros e seus contras, porém é de grande importância uma reflexão a respeito das práticas pedagógicas em sala de aula.

### **3.1 O ensino de áreas e volumes de pirâmides em sala de aula**

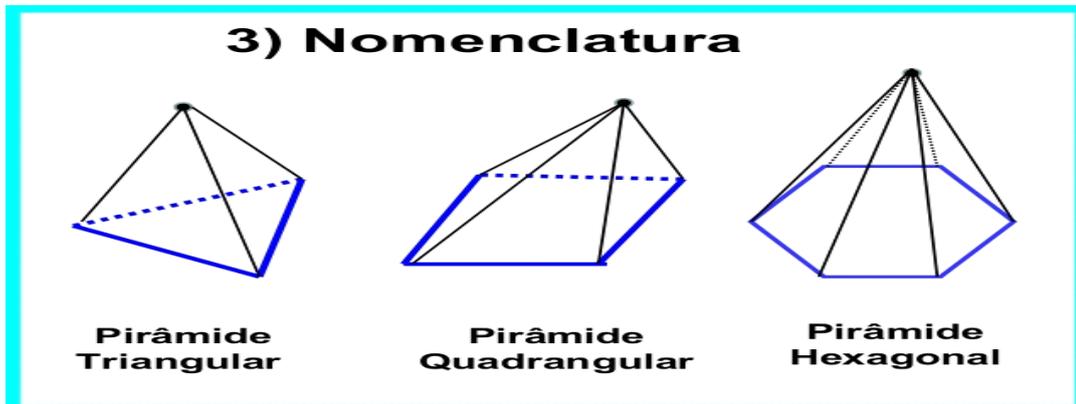
Pirâmide convexa limitada ou pirâmide convexa definida ou pirâmide convexa é a parte da pirâmide ilimitada que contém o vértice quando se divide essa pirâmide pelo plano de uma secção, reunida com essa secção (DOLCE e POMPEO, 2005, p. 186).

Dentre as diversas figuras estudadas em geometria espacial, escolhemos para nosso estudo as pirâmides de base triangular, quadrangular e hexagonal, uma vez que os alunos sentem dificuldade em diferenciá-las e calcular suas áreas e volumes. Grande parte desta dificuldade se dá por elas apresentarem características distintas das demais figuras como, por exemplo, apótema de base (distância do centro do polígono da base até a aresta da base) e apótema da própria pirâmide (altura de um triângulo da face lateral em relação ao lado correspondente a aresta da base da pirâmide), além das especificidades de cada tipo de base destas pirâmides. Diante destas limitações, o professor deve buscar meios para que sua metodologia de ensino possa facilitar a compreensão desse conteúdo. Nossa proposta é a de que o trabalho com figuras espaciais pode se tornar mais produtivo se o aluno tiver um contato direto com tais figuras, e não apenas a aplicação teórica ou em um espaço bidimensional.

Os livros didáticos normalmente expõem as figuras geométricas em duas dimensões e imediatamente apresenta as fórmulas, com as quais se podem resolver questões relativas a essas figuras. Nesse caso, o aluno dá-se o trabalho de apenas memorizá-las, executar os cálculos necessários, porém, isto não significa que a aprendizagem se deu efetivamente. Logo, não se tem nenhuma garantia que o aluno conseguirá utilizá-los em situações práticas ou que as formas foram absorvidas. A aprendizagem de figuras espaciais deve garantir que se possam usar esses conhecimentos em situações diversificadas do dia a dia, criar novas formas e criar reflexões sobre elas, só assim, esse conhecimento estará consolidado.

Em se tratando de Pirâmide regular, sua base é de um polígono regular e a projeção do vértice sobre a base implica em um ponto situado no centro do polígono da base levando as arestas laterais a terem o mesmo comprimento e, suas faces laterais são triângulos isósceles idênticos.

Uma vez que nosso estudo se centrará nas pirâmides de bases distintas, podemos apresentar algumas de suas formas, como se segue:



Fonte: <http://pt.slideshare.net/PROFZEZEU/piramide-medio>

As peculiaridades que a base de cada pirâmide apresenta devem ser exploradas ao máximo e de diversas formas em sala de aula, levantando-se hipóteses que possam surgir em relação às mesmas. Somente assim, se pode ter domínio das figuras e suas propriedades.

### **3.2 O software Wingeom como recurso na aula de geometria espacial**

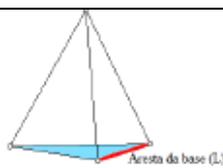
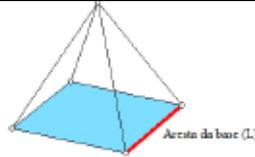
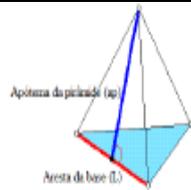
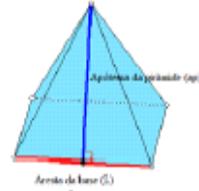
Criado por Richard Parris, professor da Philips Exeter Academy, o software Wingeom é um programa livre que permite a construção de figuras geométricas em duas ou três dimensões, através de animações, possibilitando a visualização das propriedades geométricas. Com esse software pode-se lançar mão de alguns artifícios que irão facilitar a visualização e motivação. Algumas de suas funções são: alteração de cor, espessura de segmento, dimensões ou legendas. Como o nosso olhar é voltado para o estudo das pirâmides regulares, não iremos nos ater a todas as funções do software Wingeom, mas apenas a parte que nos interessa especificamente.

Em relação à construção de pirâmides, assim como figuras geométricas em geral, o Wingeom possui uma gama de funções que executam os comandos específicos para cada caso. Conforme Neto (2005), deve-se ter a verdadeira consciência da utilidade do recurso tecnológico e qual o momento adequado para aproveitá-lo em sala de aula. Desta forma:

[...] além da apropriação dos recursos da informática, a formação deve provocar reflexões sobre como, quando e porque utilizar o computador, já que a nova meta da formação é o professor crítico e criativo. Neste contexto, o computador não pode ser visto como “modismo”, mas como uma ferramenta para promover a aprendizagem. (NETTO, 2005, p.124).

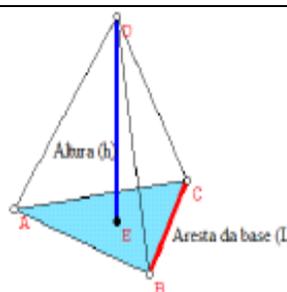
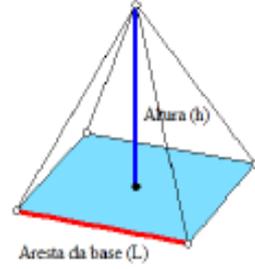
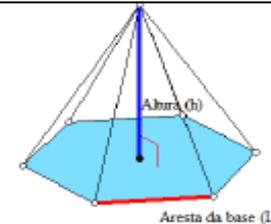
Apresentamos nos quadros 1 e 2, a seguir, uma associação das variáveis geométricas existentes nas fórmulas das pirâmides, com sua respectiva representação geométrica, utilizada no Wingeom.

**Quadro 1: Associando pirâmides regulares às suas representações no Wingeom.**

Elemento	Tipo de pirâmide	Área da Base	Wingeom
Área da base (área do polígono da base)	Pirâmide triangular regular		
	Pirâmide quadrangular regular		
	Pirâmide hexagonal regular		
Área lateral	Pirâmide triangular regular		
		Área Lateral	
	Pirâmide quadrangular regular		
	Pirâmide hexagonal regular		

No quadro 01, acima, primeiro o aluno deve fazer uma associação entre as áreas das bases e as pirâmides e preencher a coluna com as fórmulas das áreas dessas bases. Em seguida, deve fazer a mesma associação com as áreas laterais de cada pirâmide e preencher a coluna com as áreas das faces laterais. Feito isso, passa-se ao momento de calcular a área total de cada pirâmide, pela manipulação da figura em todos os ângulos.

**Quadro 2: volumes das pirâmides e suas representações no Wingeom**

Elemento	Tipo de pirâmide	volume	Wingeom
Volume	Pirâmide triangular regular		
	Pirâmide quadrangular regular		
	Pirâmide hexagonal regular		

No quadro 02, acima, primeiro o aluno deve fazer uma associação entre as áreas das bases, as suas alturas e as pirâmides e preencher a coluna com as fórmulas dos volumes correspondente a cada pirâmide.

Após a visualização das associações entre as pirâmides, suas fórmulas e suas representações utilizando o software Wingeom, verificamos que com auxílio deste software o professor aproxima seu aluno de uma estrutura mais realista da figura geométrica em si. Essa não é a única forma de se trabalhar com Wingeom, muitas possibilidades surgem na utilização de software, basta ter senso criativo e vontade de transformar.

#### 4. Análise dos resultados

Com relação à análise dos resultados, será utilizada a abordagem de Bardin (2009), uma vez que se tem maior liberdade de interpretar os dados e resultados da pesquisa. Desta forma, a autora definiu análise de resultados como sendo:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos e qualitativos) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2009, p. 38).

Nas tabelas apresentadas poderão ser visualizados os pontos em que o aluno conseguiu compreender as características, tipos e fórmulas de cada pirâmide. Poderão ser analisados, inclusive, os pontos em que possivelmente, houve maior dificuldade de aprendizagem.

#### 5. Considerações finais

Espera-se, ao fim desta investigação, que a utilização do software Wingeom seja positiva para a aprendizagem dos conceitos, não só de pirâmides, mas de toda a geometria seja espacial ou plana.

Com a utilização de novos materiais didáticos, incluindo os softwares, é possível superar a considerável deficiência, não apenas alunos, mas também de alguns docentes quando se trata de geometria e com mais ênfase ainda na geometria espacial.

#### 6. Referências

BARDIN L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. 3. ed. Brasília, MEC – DF, 2001.

BRITO, Fernando de Paulo. **O uso de softwares no ensino de geometria espacial posicional**. Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2191/1/DISSERTACAO.pdf>. Acessado em: 02/04/2016.

DOLCE, O. & POMPEO, J. N. **Fundamentos de Matemática Elementar**. Geometria espacial, posição e métrica. 6ed. São Paulo: Atual, 2005.

JANUÁRIO, Gilberto. **Materiais manipuláveis: Mediadores na (re)construção de significados matemáticos**. Universidade Guarulhos. Centro de pós-graduação, pesquisa e extensão. Curso de pós-graduação lato sensu em educação matemática. Guarulhos. 2008. Disponível em:

[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Monografia\\_Januario\(1\).pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Januario(1).pdf). Acessado em: 04/04/2016.

JUNIOR, Elizeu Godoy. **Geometria Espacial Pirâmide**. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/PROFZEZEU/piramide-medio>. Acesso em: 06/06/2016.

KUSIAK, Rita Salete. PRESTES, Rosangela Ferreira. RETZLAFF, Eliani. **A Utilização do Software Livre Wingeom: Uma Proposta PIBID para o Ensino da Geometria Espacial**. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI - Santo Ângelo, Rio Grande do Sul. 2º Seminário Nacional de Inclusão Digital. 2013.

LORENZATO, S. A. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, S. A. (Org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-37.