



CONEDU
Congresso Nacional de Educação
18 à 20 de Setembro de 2014

ENSINAR GEOMETRIA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO COM O AUXÍLIO DA DEMONSTRAÇÃO DO TEOREMA DE PITÁGORAS PELA GEOMETRIA ESPACIAL

MEDEIROS, Rodrigo Brito
UEPB

rodrigo.1rbm@yahoo.com.br

MOITA, Filomena Maria
UEPB

filomena_moita@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A idéia de elaborar esse trabalho nasceu da verificação de que os discentes do ensino médio apresentam uma grande dificuldade na compreensão do conteúdo de geometria. Isso é constatado nos resultados das notas dos alunos e por meio de relatos dos mesmos que não conseguem entender o conteúdo por falta de uma interação com os objetos de estudos. Para superar essa deficiência foi inserido ao conteúdo de geometria plana e espacial o uso de softwares educacionais 3D que mostra a construção de sólidos geométricos, contribuindo para uma visão tridimensional das figuras. Partimos de uma demonstração do teorema de Pitágoras que relacionam triângulos retângulos para construir sólidos tridimensionais.

A geometria sempre foi analisada como um dos assuntos mais complexos ensinados na sala de aula, e a união da geometria com outras áreas do conhecimento habilitam o aluno para ter uma visão mais ampla, trazendo a matemática do mundo abstrato para o concreto. As tecnologias da informação e comunicação (TIC's) é uma grande aliada para atrair os discentes ao conhecimento matemático porque segundo, Prensky (2001), a melhor denominação para os estudantes que nasceram no mundo da tecnologia são de **nativos digitais**, ou seja, os "falantes nativos" da língua digital dos computadores, celulares, internet e vídeo game. Eles dominam com grande habilidade os softwares, portanto, para obtermos bons resultados e ensinamos como usar as ferramentas do SketchUp - que é um software para a criação de modelos em 3D - o trabalho é desenvolvido pelos estudantes. Medeiros ensina



os alunos com o uso de materiais concretos ou softwares educacionais, é uma estratégia que produz bons resultados acerca da qualidade na aprendizagem. Por exemplo: desenvolver cubos com canudos ou criar esse mesmo cubo com um aplicativo educacional e fragmentá-lo para obter diversas formas geométricas espaciais, isso possibilita que os estudantes tenham um maior interesse nas aulas. (MEDEIROS, 2013, p.24-27).

Para a “construção coletiva de um saber, de análise da realidade, de confrontação e intercâmbio de experiências, em que o saber não se constitui apenas no resultado final do processo de aprendizagem, mas também no processo de construção do conhecimento” (CANDAU apud MOITA e ANDRADE, 2006, p.5).

Nesse contexto, objetivamos que a experiência passa a ser bem significativa para os discentes por estarem trabalhando com um material diferenciado, na busca dos resultados do objeto de estudo, o uso dos softwares educacionais passa a ser uma boa opção para deixar os discentes engajados na busca do conhecimento.

2. METODOLOGIA

A experiência de inserir aplicativos educacionais para ensinar geometria, surgiu desde 2013, ano em que os alunos do 1º ano do ensino médio receberam os tablets do governo do estado da Paraíba na Escola Estadual de Ensino Médio Mestre Júlio Sarmiento em Sousa-PB. Esses alunos tiveram contato com o aplicativo “**Geometry Pad**” infelizmente trabalha apenas com geometria plana, então o foco seguiu para os discentes do 2º ano que não havia recebido os tablets para construir os sólidos geométricos com uma demonstração do teorema de Pitágoras que relacionam a geometria espacial com o auxílio do software **SketchUp**. No ano de 2014 o plano de curso do 2º ano passou por uma mudança, a geometria espacial era ensinada no 4º bimestre, portanto, o conteúdo muitas vezes não era visto por completo. Para

inserção das tic's na geometria espacial os professores decidiram ensinar o conteúdo de geometria espacial aos alunos no 3º bimestre.

As atividades serão executadas através de aulas lúdicas e utilizando o software SketchUp, com o intuito de Fornecer algumas ferramentas para que os alunos possam aumentar o seu interesse no estudo da geometria plana e espacial. Incentivamos o uso das tic's e ensinamos como usar esse novo instrumento. Após análise do aplicativo que os discentes utilizarão na sala de informática é ensinado às ferramentas básicas que está na parte superior do aplicativo. Quando o professor ensina geometria com apenas lousa e giz os alunos sentem dificuldades porque ele está inserindo uma figura tridimensional na lousa que é plana, inevitavelmente terá perdas na qualidade da imagem. Mas com os softwares 3D os alunos desenvolvem as figuras geométricas trabalhadas pelo professor e tem uma visão tridimensional do objeto de estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DEMONSTRAÇÕES CLÁSSICAS DO TEOREMA DE PITÁGORAS

Se **a** é a medida da hipotenusa e se **b** e se **c** são as medidas dos catetos, o enunciando do Teorema de Pitágoras equivale a afirmar que: Na demonstração clássica temos uma figura plana que demonstra o teorema, como mostra a **Figura1**. A área do quadrado maior é igual ao produto da base pela altura, ou seja, $(c+b) \cdot (c+b)$, no interior do quadrado maior temos, quatro triângulos mais um quadrado menor em que suas áreas são $4 \cdot \frac{b \cdot c}{2} + a \cdot a$, quando igualamos a área do quadrado maior com os quadros triângulos somado com a área do quadrado menos obtemos a demonstração do teorema de Pitágoras.

$$a^2 = b^2 + c^2$$

3.2 DEMONSTRAÇÃO COM A GEOMETRIA ESPACIAL

Nessa nova demonstração adicionamos uma terceira dimensão na figura 1 e obtemos algumas figuras tridimensionais que são cubo maior de forma que no seu interior tenha um paralelepípedo de base quadrada com quadro prismas

triangulares idênticos. Em seguida, observamos um paralelepípedo e quatro prismas inscritos no cubo. As arestas do cubo medem $b + c$; as arestas das bases quadradas do paralelepípedo medem a . Ao analisar o desenho vemos que a altura do paralelepípedo é $b + c$, pois é paralela á aresta do cubo. Além disso, nota que a altura de cada prisma nos vértices do cubo também coincide com a aresta do cubo, e por isso a altura também mede $b + c$. Por fim, nota-se no desenho: a base do prisma forma um triângulo cuja altura mede b e a base mede c .

Para calcular o volume do paralelepípedo em vermelho na figura 3, multiplica-se o comprimento de uma aresta pelo outro ($a \cdot a$), isto é, achar a área da base, e depois multiplicar a área da base pela altura dos paralelepípedo, que é $(b + c)$.

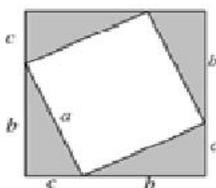
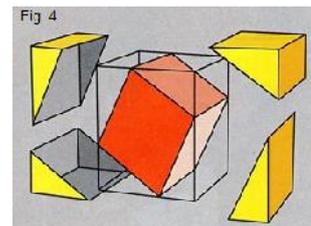
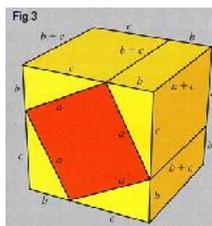


Figura 1



Para calcular o volume do prisma que está em amarelo na figura 3 e 4, segue o método semelhante: encontrar a área dos triângulos retângulos que lhe servem de base e multiplicar pela altura do prisma, que também é $(b+c)$. Ao olhar para os sólidos que compõem o cubo maior, vemos a relação entre os sólidos:

$$V_c = V_p + 4 \cdot V_{pr}$$

Substituir na equação o volume de cada figura pela fórmula com as medidas genéricas. Então prossegue com a álgebra:

$$\begin{aligned} (b + c)^3 &= a^2(b + c) + 4 \cdot \frac{bc(b + c)}{2} \\ (b^2 + 2bc + c^2)(b + c) &= a^2(b + c) + 2bc(b + c) \\ \text{[divide tudo por } (b + c)\text{]} \\ b^2 + 2bc + c^2 &= a^2 + 2bc \\ a^2 &= b^2 + c^2 \end{aligned}$$

4. Conclusão

As demonstrações mais conhecidas desse teorema estão apenas na geometria plana, então é provada na geometria espacial para ensinar os



conceitos de geometria aos alunos do ensino médio com o auxílio de software 3D, dessa forma, os mesmos fazem construção e a decomposição dos sólidos geométricos elaborados. A idéia era “tirar” os sólidos geométricos da lousa e mostrar aos alunos a figura de forma tridimensional para que eles pudessem manuseá-la, visualizá-las em diversas posições. Com o auxílio dos softwares educacionais é possível construir os diversos sólidos geométricos e fazer sua decomposição para a obtenção de novos poliedros. Com isso poderemos obter uma aprendizagem significativa.

5. REFERENCIAS

- BALDISSERA, Altair. **A Geometria Trabalhada a Partir da Construção de Figuras e Sólidos Geométricos** – Santa Terezinha de Itaipu- PR. Artigo. 2008
 - MEDEIROS, Rodrigo Brito de. **Uma Ponte entre a Geometria Plana e Espacial**. Cálculo Matemática para todos, São Paulo, ED.28, p 24-27, mar.2013.
 - MOITA, Filomena Ma, G.S. Cordeiro; ANDRADE, Fernando Cezar B. **O saber de mão em mão: A oficina pedagógica como dispositivo para a formação docente e a construção do conhecimento na escola pública**. In Anais Educação, Cultura e conhecimento na contemporaneidade: desafios e compromissos. Caxambu- MG: ANPEd, 2006.
 - MOITA, F. **Game on: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @**. Campinas: Editora Alínea, 2007.
 - SINGH, Simon. **O ULTIMO TEOREMA DE FERMAT**: A história do enigma que confundiu as maiores mentes do mundo durante 358 anos/ Simon Singh; tradução de Jorge Luiz Calife- 13º 1. Ed- Rio de Janeiro: Record, 2008.
 - PRENSKY, Marc. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. NCBUniversity Press, Vol. 9 No. 5, Outubro 2001.
 - Download do software Sketchup. Disponível em: <<http://www.sketchup.com/pt-BR>>. Acessado em 04 de Marc. 2014.
-