

UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES PARA SEMELHANÇAS DE TRIÂNGULOS UTILIZANDO O GEOGEBRA

Pedro Carlos Pereira

Resumo

Nosso artigo é fruto de um trabalho realizado em sala de aula, com alunos do Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, nas aulas da disciplina Núcleo de Ensino e Pesquisa Educacional – Softwares Educacionais, utilizando o Geogebra com ferramenta educacional para a apresentação de conceitos geométricos. Para tanto, tomamos com referência três monumentos históricos e bastantes conhecidos pelos alunos e que julgamos ser de fácil compreensão para a Educação Básica. Também apresentamos reflexões sobre a inserção de conceitos da Matemática em contextos atuais e concluímos que os alunos podem construir suas próprias concepções e opiniões em relação as suas competências e habilidades, o que os tornam mais críticos.

Palavras-chaves: Semelhança de Triângulos. Medidas de Ângulos e Proporcionalidade. Formação de Professores de Matemática. Educação Matemática e tecnologia da Informação.

Introdução

A Educação no Brasil tem seus princípios norteados pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº 9294/96, e sua metodologia fundamentada nos Parâmetros Curriculares Nacionais, fazendo com que haja uma uniformidade na estrutura básica educacional, mas respeitando as particularidades de cada região.

Procurando atender os alunos no desenvolvimento de suas competências e habilidades frente às necessidades atuais da sociedade e do mercado de trabalho, o professor deve compreender a importância de ir além dos livros, exercícios e dos limites da escola. É necessário inserir em suas aulas ferramentas que o auxiliem no ensino e na aprendizagem dos conteúdos, tornando o ensino mais atraente e os alunos mais interessados.

A Matemática, conhecida por todos como uma ciência da área exata, no ambiente escolar é apresentada como um conhecimento abstrato, sendo este o motivo de muitos

alunos não gostarem desta disciplina. Em muitos casos é difícil para o aluno visualizar a teoria que ele estuda em sala de aula. É nesse momento, e de extrema importância, que o professor saiba contextualizar os conteúdos apresentados em aula. Atualmente há vários softwares que auxiliam na apresentação dos conceitos matemáticos aos alunos.

Ao longo dessa última década houve várias mudanças no ramo da Tecnologia da Informação, acarretando avanços nos diferentes ramos da sociedade, principalmente no círculo educacional, pois é nesse ambiente que se formam os futuros profissionais.

O Curso de Licenciatura em Matemática, do Departamento de Matemática, do Instituto de Ciências Exatas, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, campus Seropédica, tem em seu Projeto Político Pedagógico o compromisso em ter alunos egressos que possam atuar com eficiência em seu ambiente de trabalho, apresentando os conteúdos matemáticos aos seus discentes de forma prazerosa, com exemplos práticos e significativos.

Com base nesses critérios, na disciplina Núcleo de Ensino e Pesquisa Educacional – Softwares Educacionais (NEPE-AA192), sob a coordenação dos professores Dr. Robson Mariano e Dr. Pedro Carlos Pereira, desenvolvemos o trabalho intitulado *Triângulos: Uma ótica prática de suas semelhanças*, onde utilizamos o software Geogebra como ferramenta para apresentarmos conceitos geométricos relacionados à medida de ângulos e cálculo de perímetro e áreas dos polígonos básicos. O principal motivo pela escolha do Geogebra se dá por ser uma ferramenta livre, simples e ter a vantagem de possuir diversos recursos, dentre eles, o geométrico, que foi o tema central do nosso trabalho monográfico desta disciplina.

A Geometria, uma ramificação da matemática, vem, por muitos professores, sendo ensinada de forma negligenciada em nosso sistema educacional, tornando-se assim um assunto muito abstrato e que não gera prazer algum ao educando. Entretanto, esta é uma atitude contraditória, pois este é um dos campos da matemática com maior aplicação no cotidiano.

Durante nossas aulas na disciplina AA192, nos foi apresentada uma das ferramentas oferecidas pelo Geogebra, que é o de importar imagens, que relacionadas com figuras geométricas é possível por em prática a contextualização desejada. Para tanto, dentre os monumentos históricos atuais e após um debate entre nós, escolhemos os três mais

populares. São eles, o **Cristo Redentor**, as **Pirâmides do Egito** e a **Torre Eiffel**. Após a importação da figura de cada um deles, uma segunda ferramenta foi utilizada, esta para criar polígonos, e definindo cada uma dessas figuras com a colocação de vários triângulos por todo o seu interior. A idéia central da atividade em trabalhar com triângulos está relacionada ao cálculo de áreas e medida de ângulos, saindo da rotina dos exercícios costumeiros em sala de aula.

Outro fato que consideramos importante nesta atividade é o de podermos apresentar uma ótica prática do conteúdo geométrico e sua relação com a nossa formação cultural, bem como as curiosidades desses lugares que são historicamente importantes, pois são Patrimônios da Humanidade. Neste momento fizemos um estudo interdisciplinar, pois foi possível abordarmos temas das outras áreas do conhecimento, como por exemplo, História, Ciências, Geografia, Física, Artes e Língua Portuguesa.

Desenvolvimento

A nossa turma era composta de oito alunos e cada atividade citada a seguir foi realizada em quatro fases. No primeiro momento tivemos contato com o software, para nos adaptarmos com as ferramentas por ele oferecidas e como proceder para importar, de um site da internet, as figuras que seriam trabalhadas.

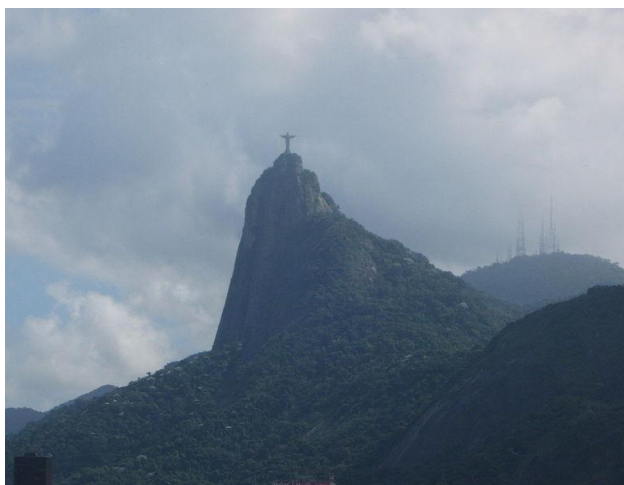
Na segunda fase da atividade, explicamos o porque da escolha de cada monumento, como foram construídos e suas curiosidades. Na terceira etapa foi deixado que cada aluno fragmentasse o monumento em polígonos, ou seja, *cobrir* a imagem utilizando os polígonos da forma desejada e concluírem que dividi-lo em triângulos torna mais fácil o cálculo da área frontal.

Por fim, foram feitos alguns questionamentos para que realizassem o cálculo da área delimitada, a medida de ângulos e outros pontos que fossem surgindo com o desenvolvimento da atividade.

O primeiro monumento escolhido para ser trabalhado foi o **Cristo Redentor**, por ser um monumento do nosso Estado e de orgulho para todo brasileiro.

Inicialmente fizemos uma explanação sobre esta majestosa edificação. O **Cristo Redentor** foi inaugurado no dia 12 de outubro de 1931, às 19h 15 min, com 38 metros de

altura, no cume do Morro do Corcovado, que possui 710 metros de altura e encontra-se no Parque Nacional da Tijuca, na cidade do Rio de Janeiro. O morro do Corcovado é um afloramento de gnaisses que também pode ser descrito, de modo simples, como uma abóbada e formação rochosa de uma estrutura fundamentalmente vertical. O **Cristo Redentor** tornando-se um dos ícones mais conhecidos internacionalmente do Rio de Janeiro e do Brasil foi contemplado no dia 7 de julho de 2007, no Estádio da Luz, em Lisboa, uma das *Sete Maravilhas do Mundo Moderno* (as demais são: Muralhas da China, Cidade de Petra, cidade de Machu Picchu, a pirâmide Chichén Itzá, Coliseu de Roma e o túmulo Taj Mahal). Dos seus 38 metros, oito está no pedestal e trinta na estátua, é considerada a segunda maior escultura de Cristo no mundo. A seguir o Morro do Corcovado em três momentos distintos. O último já com a estátua do Cristo Redentor.





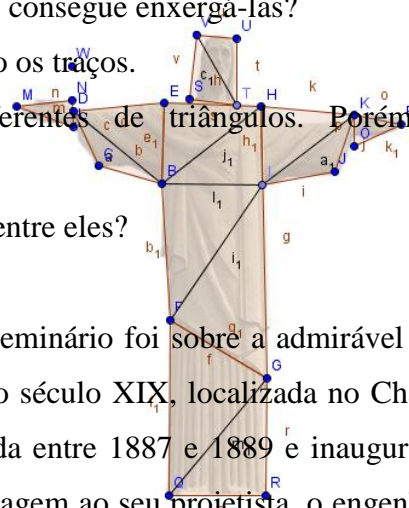
Após nossa conversa sobre o Cristo e sua importância para a economia mundial, foi apresentada a seguinte pergunta:

Considerando a vista frontal do Cristo Redentor, como está apresentada na foto, e com o auxílio do Geogebra, calcule, aproximadamente, a medida da área e do perímetro do monumento.

Para respondê-la foram feitos alguns questionamentos a todos os alunos da turma:

- ✓ na figura representativa do Cristo Redentor é possível traçar figuras geométricas?
- ✓ caso seja afirmativa sua resposta, você consegue enxergá-las?
- ✓ identifique-as na figura abaixo fazendo os traços.
- ✓ na figura encontramos figuras diferentes de triângulos. Porém, é possível transformá-las em triângulos?
- ✓ se a resposta for sim, há semelhanças entre eles?
- ✓ quais são eles?

A segunda atividade apresentada no seminário foi sobre a admirável **Torre Eiffel**, que é formada por uma treliça de ferro do século XIX, localizada no Champ de Mars, em Paris, capital da França. Foi construída entre 1887 e 1889 e inaugurada em 31 de Março de 1889, e seu nome é uma homenagem ao seu projetista, o engenheiro Gustave Eiffel. O destino da sua construção era para representar o desenvolvimento tecnológico e servir como arco de entrada da Exposição Universal de 1889 e como símbolo da comemoração dos cem anos da Revolução Francesa. O sucesso foi tão expressivo que foi mantido o monumento com seus imponentes 317 metros de altura, pesando,

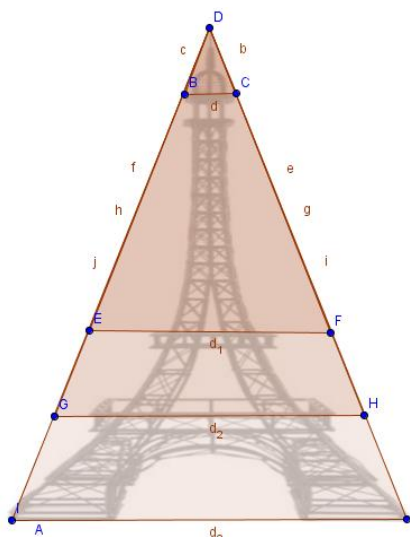


aproximadamente, 10 toneladas de metal, sendo que seu topo é uma antena de rádio e no seu interior há restaurantes, lojas e um museu.



Feito a explanação sobre a torre e suas curiosidades, demos prosseguimento à atividade fazendo a pergunta:

Considerando a vista frontal da Torre Eiffel, como está apresentada na foto, e com o auxílio do Geogebra, calcule, aproximadamente, a medida da área e do perímetro do monumento.



Para responder esta pergunta, foram feitos os seguintes questionamentos aos alunos da turma:

- ✓ na figura representativa da Torre Eiffel é possível traçar figuras geométricas?
- ✓ caso seja afirmativa sua resposta, você consegue enxergá-las?

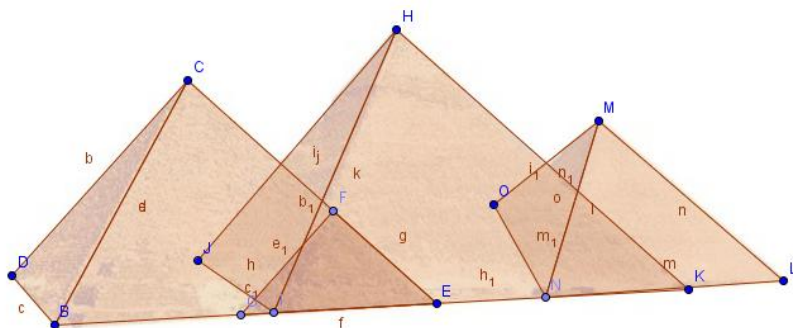
- ✓ identifique-as na figura abaixo fazendo os traços.
- ✓ na figura encontramos figuras diferentes de triângulos. Porém, é possível transformá-las em triângulos?
- ✓ se a resposta for sim, há semelhanças entre eles?
- ✓ quais são eles?

A terceira atividade, a última ser apresentada neste seminário, é sobre o misterioso monumento egípcio, as **Pirâmides de Gizé** (também conhecida como **Guizé** ou **Guiza**). Estas pirâmides estão em um sítio arqueológico localizado no planalto de Gizé, próximo a Cairo, capital do Egito. Neste complexo estão incluídas as pirâmides que foram construídas no Egito Antigo há 4.500 anos, aproximadamente. Serviram de tumba para os faraós *Quéops, Quéfren e Miquerinos*. A pirâmide de Quéops é conhecida como Grande Pirâmide, é a maior das três. Foram 30 anos de trabalho para que estas pirâmides ficassem prontas. Segundo os egiptólogos foram precisos mais de 100.000 homens para construí-las. Como o povo egípcio acreditava que os mortos poderiam voltar a vida, no interior de cada pirâmide havia escravos, alimentos, roupas, jóias, enfim muita riqueza que foram guardadas, e para protegê-las foram instaladas várias armadilhas, para evitar possíveis roubos. É, de longe, a mais antiga das maravilhas do mundo antigo e a única que ainda existe. A palavra *pirâmide* não provém da língua egípcia. Formou-se a partir do grego "pyra" (que quer dizer fogo, luz, símbolo) e "midos" (que significa medidas). Já o termo *faraó* era o título atribuído aos reis (com estatuto de deuses) no Antigo Egito. Tem sua origem imediata do latim tardio *Pharão-onis*, por sua vez do grego Φαραώ e este do hebraico *Par'ōh*, termo de origem egípcia que significava propriamente "*casa elevada*", indicando inicialmente o palácio real. O termo, na realidade, não era muito utilizado pelos próprios egípcios.



Com o fim do comentário sobre as pirâmides e suas bisbilhotices, começamos a atividade com a pergunta:

Considerando a vista frontal das Pirâmides, como está apresentada na foto, e com o auxílio do Geogebra, calcule, aproximadamente, a medida da área e do perímetro do monumento.



Para
responder

esta pergunta, foram feitos os seguintes questionamentos aos alunos da turma:

- ✓ na figura representativa da Pirâmide é possível traçar figuras geométricas?
- ✓ caso seja afirmativa sua resposta, você consegue enxergá-las?
- ✓ identifique-as na figura abaixo fazendo os traços.
- ✓ na figura encontramos figuras diferentes de triângulos. Porém, é possível transformá-las em triângulos?
- ✓ se a resposta for sim, há semelhanças entre eles?
- ✓ quais são eles?

Em todas as figuras procurou-se inicialmente traçar quadriláteros, caso fosse possível, Não havendo esta possibilidade, traçou-se triângulos. Depois de concluirmos as construções dos triângulos, passamos a fazer a análise de quais entre eles são semelhantes e qual o tipo de semelhança. Desenvolvemos também os conceitos de retas paralelas cortadas por transversais, medida de ângulos e as operações básicas. Para determinarmos a medida da área, tomamos como unidade de medida o menor triângulo e verificamos quantas vezes ele cabe na figura. O mesmo procedimento para determinarmos a medida de perímetro. Todo este processo foi muito trabalhoso para nós, pois tivemos que encontrar um triângulo

que coubesse um número exato de vezes na figura. Este processo nos tornou possível trabalharmos, também, o conceito de fração e proporcionalidade.

Conclusão

Uma das observações feitas sobre a apresentação do trabalho foi o fato de como os alunos, em sala de aula, entenderiam tal atividade. Este é um dos nossos objetivos e, como eles compreenderiam a importância da semelhança de triângulos no estudo da Matemática, bem como o porquê do triângulo, que é a figura geométrica mais utilizada no cotidiano e trabalhada em todos os níveis escolares.

Ao realizar esta atividade pudemos perceber que ela pode ser utilizada como base para outros conteúdos matemáticos, como por exemplo, proporcionalidade e resolução de equações. Um fato que nos chamou a atenção na apresentação do trabalho foi o de compreender o significado da palavra diagonal e o porque do $(n - 3)$ na fórmula. Por fim, nos tornou claro a expressão da soma dos ângulos internos de um polígono e o porque dos 180° .

Nós professores comentamos que consideramos muito interessante a idéia dessas atividades, que poderiam ser aplicadas, posteriormente, com outras figuras, tornando os questionamentos com um nível mais elevado, o que exigirá maior conhecimento matemático dos alunos. Entretanto, esta proposta de atividade é de caráter introdutório. Sendo assim, o nosso intuito é fazer com que os alunos pensem de forma natural, o mais prático possível e que absorvam os conteúdos matemáticos de forma simples e prática e que possam ser apreendidos por eles. Em seguida, sejam capazes de resolver qualquer exercício, sem importar o nível, usando como ferramenta estes conhecimentos.

Referências Bibliográficas

ABREU, R. A. S. *A internet na prática docente: novos desafios e conflitos para os educadores*. Tese de Doutorado em Psicologia Clínica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC RJ, Rio de Janeiro, 2003.

ABREU, R. A. S. *Cabeças Digitais: um motivo para revisões na prática docente*. In: Ana Maria Nicolaci-da-Costa (Org.), *Cabeças Digitais: o cotidiano na era da informação*. Rio de Janeiro: PUC Editora, 2006.

Ajuda Geogebra, manual oficial da versão 3.2. Disponível em: “http://www.geogebra.org/help/docupt_PT.pdf”.

ALESSANDRA, Camara Maciel e SADDO Ag Almouloud. *O Ensino de Semelhança: Uma Proposta de Ensino*. São Paulo. PUC-SP.

BICUDO, M. A. V.(org.). *Pesquisa em Educação Matemática*. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

BRASIL. MEC. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 1o, 2o, 3o e 4o ciclos, Ensino Médio: Matemática*. Brasília, 1997, 1998, 1999.

BRITO, M. R. F. *Solução de Problemas e a Matemática Escolar*. Campinas: Alínea. 2006. cap.12, p. 199-220. Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2008.

KRULIK & REYS. *A resolução de problemas na matemática escolar*. São Paulo: Atual, 1998.

LEVY, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Tradução de: Carlos I. da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1997.

NICOLACI-DA-COSTA, A. M. *Internet: um novo desafio para educadores*. Paidéia: cadernos de psicologia e educação, Ribeirão Preto, v. 13, n. 25, p. 27-40, 2003. Objetiva, 2009.

OLIVEIRA, I. & SERRAZINA, L. *A reflexão e o professor como investigador*. In: GTI (Org.). *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. (p. 29-42) Lisboa: APM, 2002. on-line: quebrando paradigmas. In: VI Seminário de Pesquisa em Educação Matemática do POLYA, George. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

PONTE, J. P. *Concepções dos professores de Matemática e processos de formação*. In: J. P. Ponte (Ed.), *Educação matemática: Temas de investigação*. (p. 185-239) Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docspt/92-Ponte\(Ericeira\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docspt/92-Ponte(Ericeira).pdf)> Acesso em: 13 mar. 2007.

RESNIK, L. & COLLINS, Allan. *Cognición y Aprendizaje*. En *Anuario Psicología*. Nº 69, pp 189-197. Barcelona, Grafi ques 92, S.A, 1996.