



Faculdades Integradas de Fernandópolis
Fundação Educacional de Fernandópolis
Programa de Iniciação a Pesquisa

Estefânia Pereira da Costa
Eliani Pereira de Souza Nascimento
Francieli Ferrari

DA PIPA TETRAÉDRICA AO TETRAEDRO: UMA PROPOSTA DE ENSINO

Orientadora: Prof.^a Me. Rosana Silva Bonfim
Co-orientadora: Prof.^a Me. Maria A. L. Polizelle

Fernandópolis
2015

RESUMO

O ensino de Geometria é um dos tópicos do currículo de matemática muito discutido e existe muita preocupação em relação ao seu ensino, entre os professores de matemática. A busca por novas formas e práticas pedagógicas diferenciadas para o ensino-aprendizagem dos conteúdos de área e volumes das pirâmides, em especial o tetraedro, é o objetivo deste trabalho. Através do resgate da tradição folclórica da brincadeira com a pipa e do caráter lúdico da construção de uma pipa de formato incomum para os alunos da Escola Estadual Líbero de Almeida Silveiras (EELAS), a Pipa Tetraédrica de Graham Bell, busca-se investigar: quais os aspectos colaborativos do estudo da Pipa Tetraédrica para a aprendizagem significativa do conteúdo de área e volume das pirâmides? Essa proposta de trabalho será desenvolvida através de etapas que contemplem o estudo teórico sobre as pirâmides, em especial os tetraedros referindo-se aos aspectos históricos da construção das pipas tetraédricas; aspectos epistemológicos que tratam da construção, visualização dos entes geométricos tridimensionais e cálculo das áreas e volumes, assim como o percurso metodológico com análise das atividades aplicadas em sala de aula, embasados na metodologia da Engenharia Didática, e delineada por estratégias baseadas na concepção, realização, observação e análise das situações didáticas desenvolvidas em sala de aula, sendo validada pela comparação entre a análise a priori e posteriori das hipóteses envolvidas na investigação. O momento lúdico ocorrerá com a participação de toda a comunidade escolar e dos alunos ligados ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) subprojeto de matemática das Faculdades Integradas de Fernandópolis (FIFE-FEF) no II Campeonato de Pipas promovido pela referida Escola.

Palavras-chave: Ferramenta didática, aprendizagem significativa, engenharia didática, situações didáticas.

INTRODUÇÃO

O ensino de Geometria é um dos tópicos do currículo de matemática muito discutido e existe muita preocupação em relação ao seu ensino, entre os professores de matemática. A busca por novas formas e práticas pedagógicas diferenciadas para o seu ensino tem sido destaque de muitos trabalhos desenvolvidos por diversos pesquisadores brasileiros e também de outros países.

O ensino de Geometria é imprescindível, pois se refere à percepção das formas e das relações entre os elementos de figuras planas e espaciais, bem como à construção, à representação e à elaboração de concepções espaciais que servem de amparo para a compreensão do mundo físico (SÃO PAULO, 2011).

Apesar da essencialidade da geometria e da sua importância para a formação do aluno, o ensino eficiente da Geometria, no ensino médio, ainda está longe de acontecer. Embora alguns professores procurem motivar os seus alunos para a aprendizagem, utilizando-se de estratégias diversificadas, se esbarram em diversos obstáculos, como o número reduzido de horas/aula para uma quantidade grande de tópicos da disciplina a serem desenvolvidos em cada série/ano e, também, o fato de que o ensino de Geometria está no final do programa de cada série, em quase todos os anos do ensino médio, tornando ineficiente o ensino deste tópico.

A formação dos professores é muito precária quando se trata do estudo da Geometria. A maioria dos cursos de formação inicial de professores não oferece oportunidade de uma reflexão aprofundada sobre o ensino e aprendizagem dessa área da matemática. A formação continuada, quando acontece, também não atende as expectativas deste tópico. Assim, a maioria dos professores do ensino fundamental e médio não está devidamente preparada para trabalhar a geometria segundo as recomendações do Currículo de Matemática (MANRIQUE, SILVA e ALMOULOU, 2003).

Além disso, os materiais didáticos utilizados nas escolas também contribuem para um ensino de geometria com pouca qualidade, pois, de maneira

geral, não enfatizam a representação e a importância da construção geométrica para a visualização e exploração dos entes geométricos. Os problemas geométricos propostos, na maioria dos livros didáticos e outros materiais, privilegiam as resoluções algébricas em detrimento do raciocínio dedutivo e das demonstrações dos principais fatos geométricos. E, ainda, são quase inexistentes atividades que favorecem a geometria experimental e dedutiva. Essas abordagens criam, no aluno, concepções inadequadas em relação aos conceitos geométricos.

Na busca por estratégias pedagógicas que minimizam as dificuldades apresentadas, procurou-se, no resgate da tradição folclórica da brincadeira com a pipa e do seu caráter lúdico, uma alternativa para a aprendizagem da geometria, procurando despertar no aluno o interesse pela pesquisa dos conteúdos relacionados ao seu cotidiano, de modo a torná-los mais significativos. Uma pipa de formato incomum para os alunos da Escola Estadual Líbero de Almeida Silveiras (EELAS), a Pipa Tetraédrica de Graham Bell, foi escolhida com o objetivo de despertar ainda mais o interesse deles, além do fato de que esta pipa possibilita o estudo das áreas e volumes dos tetraedros regulares e das pirâmides, assuntos que, segundo o currículo do Estado de São Paulo, devem ser abordados na segunda série do ensino médio. Objetiva-se, portanto, investigar, neste trabalho: quais os aspectos colaborativos do estudo da Pipa Tetraédrica para a aprendizagem significativa do conteúdo de área e volume das pirâmides?

Desse modo, o presente trabalho visa oferecer alternativas pedagógicas para o ensino-aprendizagem dos conteúdos de área e volume das pirâmides, em especial o tetraedro, através do desafio do caráter lúdico da pipa.

MATERIAL E MÉTODOS

Essa proposta de trabalho será desenvolvida através de etapas que contemplem o estudo teórico sobre as pirâmides, em especial os tetraedros.

Estas etapas referem-se aos aspectos históricos da construção das pipas tetraédricas; aspectos epistemológicos que tratam da construção, visualização dos entes geométricos tridimensionais e cálculo das áreas e volumes, assim como o percurso metodológico com análise das atividades aplicadas em sala de aula, embasado na metodologia da Engenharia Didática.

Numa análise preliminar, baseada na observação em sala de aula, pode-se afirmar que os alunos apresentam muitas dificuldades na resolução de problemas envolvendo a Geometria Espacial. O germe destas dificuldades está nos conceitos da Geometria Plana intrincados na visualização dos objetos tridimensionais mostrados aos alunos através de representações no plano, restringindo, assim, o sucesso dos alunos na resolução de problemas que envolvem o cálculo de áreas e volumes.

Para desenvolver este trabalho, inicialmente, será proposta aos alunos uma pesquisa sobre a Pipa Tetraédrica de Graham Bell, onde, através da indicação, pelo professor, de uma bibliografia sobre o assunto, o aluno deverá elaborar um texto citando alguns aspectos da vida de Alexander Graham Bell, sua Pipa Tetraédrica e os motivos que o levaram a construir um objeto tão diferente. Espera-se que, nesta etapa, o aluno possa tomar contato direto com o objeto que será estudado, assim como, construir uma síntese dos aspectos históricos da pipa tetraédrica.

A situação didática será proposta aos alunos, que deverão ser divididos em pequenos grupos, para a confecção das pipas tetraédricas com 4 (quatro) estruturas tetraédricas e realização de estudo sobre as áreas e os volumes dos tetraedros. A expectativa desta etapa é que os alunos, através da reflexão e de conceitos da geometria plana, sejam capazes de construir procedimentos de resolução dos problemas propostos com a mínima intervenção do professor-pesquisador, propiciando, pois, condições que permitam a mobilização de conhecimentos anteriores para o enfrentamento do problema.

Prosseguindo com as atividades, os alunos serão convidados a combinar estas pipas para construírem outras maiores com 16 ou 64 estruturas

tetraédricas para participarem do II Campeonato de Pipas promovido pela Escola Estadual “Líbbero de Almeida Silveiras” (EELAS) que contará com a participação de toda a comunidade escolar e dos alunos ligados ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) subprojeto de matemática das Faculdades Integradas de Fernandópolis (FIFE-FEF). O campeonato acontecerá no Ginásio de Esportes Dr. Querton Ribamar Prado de Souza (Beira Rio), no último sábado do mês de agosto, onde serão premiados, com medalhas, a maior e a menor pipa, a que voa mais alto, a melhor decorada, a pipa tetraédrica mais bonita, a maior pipa tetraédrica e a pipa tetraédrica que voa mais alto.

Para a obtenção dos dados e posterior análise, serão utilizados como instrumentos de pesquisa a observação da participação dos alunos, as atividades e documentos produzidos por eles e, finalmente, um questionário sobre as percepções deles acerca da estratégia pedagógica implementada e das dificuldades encontradas ao longo da experiência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em conformidade com a proposta deste trabalho, espera-se que, pela ação indagativa do aluno, possa elaborar hipóteses, verifica-las, comprova-las e reformula-las, aproximando-se do modo como é produzido o conhecimento científico através da relação entre o material concreto (pipa) e o abstrato (teoria).

A Pipa Tetraédrica, além de ser uma ferramenta didática, tem por princípio quebrar a rotina e a monotonia das aulas de matemática, enriquecendo-as e possibilitando a superação das dificuldades, por parte dos alunos, em realizar os cálculos de áreas e volumes das figuras tridimensionais, em especial as pirâmides (tetraedros).

Por fim, os aspectos lúdicos da Pipa e o desafio do Campeonato de Pipas possam resgatar o prazer pela aprendizagem, motivando e despertando o interesse dos alunos pela matemática e suas aplicações no dia a dia e em outras áreas do conhecimento e contribuir para a reflexão do professor sobre sua práxis e a necessidade de inovar, recriando sua ação docente, a fim de tornar a aprendizagem mais significativa.

CONCLUSÕES

Cabe destacar que o sucesso do trabalho do professor está intimamente ligado à efetiva aprendizagem dos alunos. Assim, o professor, antes de tudo, deve ser um pesquisador de novas estratégias que visam à superação das dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos, tornando suas aulas mais dinâmicas e enriquecedoras.

O professor deve elaborar seus planos de aula focados na realidade e no cotidiano do aluno, mas sem distanciar-se da construção do conhecimento científico. Por isso, os projetos de ensino devem contemplar as pesquisas e investigações para que o aluno possa compreender a importância da produção de conhecimento científico.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Tabela 1: Cronograma das Atividades

Atividades	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Análise Preliminar						
Pesquisa sobre a pipa tetraédrica; confecção das pipas e Campeonato de pipas						
Aplicação de teste e análise a priori						
Atividades envolvendo o estudo dos elementos das pirâmides e cálculo de áreas e volumes						
Análise a posteriori,						

validação ou refutação das hipóteses.						
Conclusão						

AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Faculdades Integradas de Fernandópolis – FIFE-FEF

Escola Estadual “Libero de Almeida Silveiras”

REFERÊNCIAS

BICALHO, J. B. D. S. Um estudo sobre poliedros e atividades para o ensino de matemática: geometria da bola de futebol e pipa tetraédrica, 2013. Disponível em: <<http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/matematica/2013/250950f.pdf>>. Acesso em: 17 julho 2014. Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional da Universidade Federal de Viçosa-MG.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao Estudo da Teoria das Situações Didáticas: Conteúdos e Métodos de Ensino**. São Paulo: Ática, 2011.

MANRIQUE, L.; SILVA, M. J. F. D.; ALMOULOU, A. Grupo de Educação Matemática-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. **Grupo de Trabalho GT19 Educação Matemática**, 2003. Disponível em: <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_25/conceitos.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2014.

NUNES, E. R. A pipa tetraédrica de Graham Bell: abordagem em sala de aula como elemento motivador da aprendizagem, 2014. Disponível em: <http://bit.proformat-sbm.org.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1508/2012_01318_EVERALDO_RODRIGUES_NUNES.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 janeiro 2015. Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional da Universidade Júlio de Mesquita Filho - São José do Rio Preto/SP.

POMMER, W. M. A Engenharia Didática em sala de aula: Elementos básicos e uma ilustração envolvendo as Equações Diofantinas Lineares, São Paulo, 2013. ISSN 978-85-914891-1-4. Disponível em: <<http://stoa.usp.br/wmpommer/files/3915/20692/Livro+Eng%C2%AA+Did%C3%A1tica+2013.pdf>>. Acesso em: 15 julho 2014.

SÃO PAULO, (. **Curriculo de Matemática do Estado de São Paulo**. São Paulo: Coordenação Geral da SEE, 2011.