



**Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Educação a Distância da UFSM - EAD
Universidade Aberta do Brasil - UAB**

**Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação
Aplicadas à Educação**

PÓLO: Santana do Livramento

DISCIPLINA: Elaboração de Artigo Científico

PROFESSOR ORIENTADOR: Prof^a Drda Ana Marli Bulegon
02/12/2010

**Geometria Espacial: transição do plano para o espaço com o uso da Pletora de
Poliedros**

Spacy Geometry: transition plane for the area using the Plethora of Polyhedra

GARCIA, Daniela Gomes

Graduada em Matemática, Universidade da Região da Campanha-URCAMP

Resumo

Este trabalho teve o propósito de verificar e analisar as dificuldades encontradas pelos alunos do Ensino Médio de uma Escola Estadual de Santana do Livramento, no ano de 2010, em identificar figuras espaciais e interpretar problemas envolvendo as mesmas. Neste sentido, participaram da investigação alunos do terceiro ano do Ensino Médio e professores do Ensino Fundamental e Médio. Inicialmente verificou-se, como professores abordam o estudo de conceitos geométricos no Ensino Fundamental, já que quando os alunos necessitam realizar a transição da geometria plana para a espacial encontram inúmeras dificuldades, e posteriormente a partir de questionamentos feitos à professores do ensino fundamental e médio foi constatado que os conceitos geométricos são pouco trabalhados e que necessita-se de uma ferramenta para facilitar a transição do plano para o espaço. As estratégias de ação incluíram o uso do *software* Pletora de Poliedros, que é um site interativo que possibilita a interação dos alunos com as figuras espaciais,

verificando suas planificações, arestas, vértices, faces, etc., favorecendo a transição do plano para o espaço.

A partir da utilização da Pletora de Poliedros percebe-se que os alunos conseguem visualizar as figuras espaciais partindo das figuras planas e relacionam estas percebendo suas características e propriedades, facilitando a interpretação de situações-problema realizadas em sala de aula envolvendo áreas e volume das formas geométricas espaciais.

Palavras-chave: Poliedros, Geometria, Pletora.

Abstract

This study aimed to verify and analyze the difficulties encountered by high school students from the State School of Santana do Livramento, in 2010, figures to identify and interpret spatial problems involving them. In this sense, students participated in the investigation of the third year of high school and elementary school teachers and high schools. Initially there was, how teachers approach the study of geometric concepts in elementary school, since students need when making the transition from plane geometry to the space are numerous difficulties, and later from questions posed to teachers of elementary and high school was found that geometrical concepts are poorly developed, and we need a tool to facilitate the transition from plane to space. The strategies included the use of software Plethora of Polyhedra, which is an interactive website that allows students to interact with spatial figures, checking their schedules, edges, vertices, faces, etc., Favoring the transition from plane to space. From the use of the Plethora of Polyhedra realize that students can visualize the spatial figures starting from the plane figures and relate these perceived characteristics and properties, facilitating the interpretation of problem situations in the classroom conducted involve areas and volumes of geometric shapes space.

Keywords: Polyhedra, Geometry, Plethora

Introdução

O que cada vez mais ouve-se e constata-se entre professores de Ensino Fundamental e Médio é que os alunos não têm conhecimento dos conceitos fundamentais de geometria.

Dentre muitos fatores que favorecem para que isso ocorra, destaca-se o fato, especificamente, em geometria, de que o conteúdo parece não estar sendo ensinado nas escolas, ou esta sendo trabalhado de forma inadequada.

Segundo Pirola (2000) isso se deve, entre outras coisas, a formação deficitária do professor. O fato do professor de matemática não saber geometria, faz com que, conseqüentemente, ele não ensine, pelo menos de forma integral, esse conteúdo e, por conseguinte, os seus alunos também não aprendam.

A Geometria é a mais antiga manifestação da atividade matemática conhecida. Ela surgiu de necessidades práticas do uso do espaço e a utilização das formas geométricas com grande riqueza e variedade percorrem a história da humanidade.

Ao agregar o conhecimento prático à sistematização de conceitos formais, criou-se modelos para figuras e formas geométricas, provocando a partir disso, a busca de um melhor entendimento das formas espaciais.

Os alunos devem ter acesso aos conceitos básicos de geometria desde os primeiros anos escolares e os professores precisam ter a consciência de que a aquisição de conceitos geométricos deve ocorrer mediante a realização de atividades que envolvam as crianças na observação e comparação de figuras geométricas a partir de diferentes atribuições e este trabalho deve ser muito sério e com critérios bem definidos para que não se perca ao longo dos anos e que os alunos cheguem ao Ensino Médio com tamanha dificuldade.

Diante dessa situação, vários questionamentos surgem a respeito da construção do conhecimento em geometria. De que forma ensinar os conceitos geométricos fundamentais? Os professores estão preparados para mediar este processo de ensino aprendizagem em geometria? O uso de Tecnologias Interativas, como o site Pletora de Poliedros, pode representar uma técnica válida para construção do raciocínio lógico no ensino da geometria? Os professores estão preparados para utilizar o Laboratório de Informática?

Desse modo, o presente trabalho tem como pressuposto, buscar alternativas adequadas para a minimização ou superação dos problemas de aprendizagem no conteúdo de

Geometria Espacial. Um dos objetivos é motivar alunos e professores a partir da utilização do Laboratório de Informática, *software* Pletora de Poliedros, que abrange a geometria espacial de uma forma muito clara e objetiva possibilitando a interação dos alunos com as figuras espaciais e diversificar a prática pedagógica dos professores.

Os alunos foram encaminhados ao Laboratório de Informática em duplas e acessaram o *software* Pletora de Poliedros. Neste *software* puderam observar as formas geométricas espaciais na sua forma planificada, verificando o número de vértices, faces e arestas bem como suas características.

Em sala de aula fizeram comentários sobre tudo que viram e realizaram no *software*, verificando conceitos geométricos entre as figuras e assim puderam interpretar situações-problema envolvendo áreas e volume destas.

O *software* Uma Pletora de Poliedros tem a função de desenvolver a visualização através da interação, sendo assim uma ferramenta muito importante no desenvolvimento desta habilidade oportunizando a aprendizagem de conceitos geométricos.

GEOMETRIA: A GRANDE DIFICULDADE DE ALUNOS E PROFESSORES

A Geometria é um ramo importante da Matemática tanto como objeto de estudo, como instrumento para outras áreas. No entanto, os professores do ensino fundamental apontam a geometria como um dos problemas de ensino e aprendizagem.

Embora os currículos mais recentes destaquem a importância de se resgatar o trabalho com geometria no ensino fundamental, os professores não sabem claramente o que fazer e como fazer.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) enfatizam a importância do estudo da geometria e da construção de situações – problema que favoreçam o raciocínio dedutivo e a introdução da demonstração.

Os problemas de geometria vão fazer com que o aluno tenha seus primeiros contatos com a necessidade e as exigências estabelecidas por um raciocínio dedutivo. Embora os conteúdos geométricos propiciem um campo fértil para exploração do raciocínio dedutivo, o desenvolvimento dessa capacidade não deve restringir-se apenas à esses conteúdos. A busca da construção de argumentos plausíveis pelos alunos vem sendo desenvolvida desde os anos anteriores em todos os blocos de conteúdos. (BRASIL, 2008, p.86)

Nos PCN está descrito que, principalmente, os ambientes de geometria dinâmica favorecem o estudo da geometria, pois muitos deles possuem ferramentas que permitem movimentos de rotação e translação entre outros. As tecnologias, como por exemplo, o *software* Pletora de Poliedros nos permite dinamizar o estudo da geometria na prática pedagógica.

A presença da tecnologia nos permite afirmar que aprender matemática no ensino médio deve ser mais do que memorizar resultados dessa ciência e que a aquisição do conhecimento matemático deve estar vinculada ao domínio de um saber pensar matemático. (BRASIL, 2000, p.41)

Segundo Duval (1995) a geometria envolve três formas de processo cognitivo que preenchem específicas funções epistemológicas: A visualização é o processo que examina o espaço – representação da ilustração de uma afirmação para a exploração heurística de uma situação complexa, por uma breve olhada ou por uma verificação subjetiva. A construção (processo por instrumentos) é a construção de configurações, que pode ser trabalhado com um modelo, em que as ações representadas e os resultados observados são ligados aos objetos matemáticos representados. O raciocínio na relação no processo do discurso para extensão do conhecimento, para a prova e a explicação. Para Duval (1995) essas três espécies de processos cognitivos são entrelaçados em sua sinergia e cognitivamente necessários para proficiência da geometria.

O insucesso que caracteriza as experiências de tantos alunos com a matemática, principalmente com a geometria, revela que muitos tópicos de matemática não são planejados ou não são ensinados. Até a oitava série, embora quase todos os professores achem a geometria importante para merecer um lugar em todos os níveis de ensino, não há concordância quanto ao conteúdo ou à sequência de ensino da geometria.

Sabe-se que as crianças fazem seus primeiros experimentos na vida utilizando conhecimentos matemáticos como as relações espaciais, a partir de interações com materiais manipuláveis, com outros indivíduos e com o meio, constroem assim, em especial o conhecimento geométrico.

Nessa ótica, o trabalho escolar deve ter uma sequência lógica ao longo dos anos, pode-se verificar, a partir das entrevistas realizadas com professores do ensino fundamental e médio, é que isto não está acontecendo.

Os professores envolvidos neste trabalho indicaram que a geometria foi pouco e/ou mal abordada ao longo do período em que freqüentaram a escola, admitindo que a escassa abordagem deste conhecimento, em sala de aula, deve-se às falhas que possuem o que, na opinião dos mesmos, gera insegurança. Por este motivo, optam por não ensiná-la, ocasionando uma falha na abstração de conceitos geométricos causando a dificuldade dos alunos em resolver situações problema envolvendo Geometria Espacial no ensino médio.

Neste sentido, [...quando professores têm pouco conhecimento dos conteúdos que devem ensinar, despontam-se dificuldades para realizar situações didáticas, eles evitam ensinar temas que não dominam, mostram insegurança e falta de confiança...] (CURI, 2004, p.162).

Pavanello (2001) acredita que as limitações dos docentes relativas a um determinado conteúdo e, no caso, a geometria, podem interferir na aprendizagem das crianças sobre o assunto. Acrescenta a pesquisadora:

Muitas das dificuldades das crianças em relação ao tema estudado podem estar relacionadas à atuação didática do professor, que se limita a cobrar dos alunos somente o nome das figuras, sem se preocupar com o reconhecimento de propriedades e componentes das figuras, importantes do ponto de vista da matemática. (PAVANELLO, 2001, p.183)

É necessário e possível superar este quadro mediante a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação como o *software* Pletora de Poliedros, que é um *software* que permite visualizar e manipular vários tipos de poliedros.

Uma Pletora de Poliedros

Uma Pletora de Poliedros é um *software* interativo que permite visualizar e manipular vários tipos de poliedros, o *software* informa o número de arestas, vértices e faces de cada poliedro e sua característica.

Visualizar é uma das habilidades mais importantes para o desenvolvimento do aluno com relação aos conceitos da geometria espacial. Uma abordagem promissora para o desenvolvimento desta habilidade é o uso de recursos computacionais: modelos tridimensionais podem ser manuseados virtualmente na tela do computador, construindo assim uma ponte entre a representação planar (quando sólido está estático na tela do computador) e o modelo concreto (quando o usuário interage com o sólido).

Lorenzato e Fainguelernt (1995) apontam alguns fatores que justificam a importância de estudar geometria, pois sem o estudo da geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações do dia a dia que forem geometrizadas; também não poderão utilizar a geometria como fator altamente facilitador para a compreensão da resolução de questões de outras áreas do conhecimento humano.

Neste contexto, o *software*, Uma Pletora de Poliedros, contribui para o entendimento da geometria espacial, pois permite a interação e visualização. Os objetivos do *software* são exercitar visualização espacial, identificar, comparar e analisar atributos geométricos e topológicos dos poliedros e, ao mesmo tempo, desenvolver o vocabulário necessário para descrever estes atributos; investigar, formular e argumentar sobre as propriedades resultantes das operações geométricas aplicadas aos poliedros. Na figura 1 percebe-se o cubo na sua forma tridimensional, na figura 2 percebe-se o cubo na sua transição de forma tridimensional para a forma planificada.

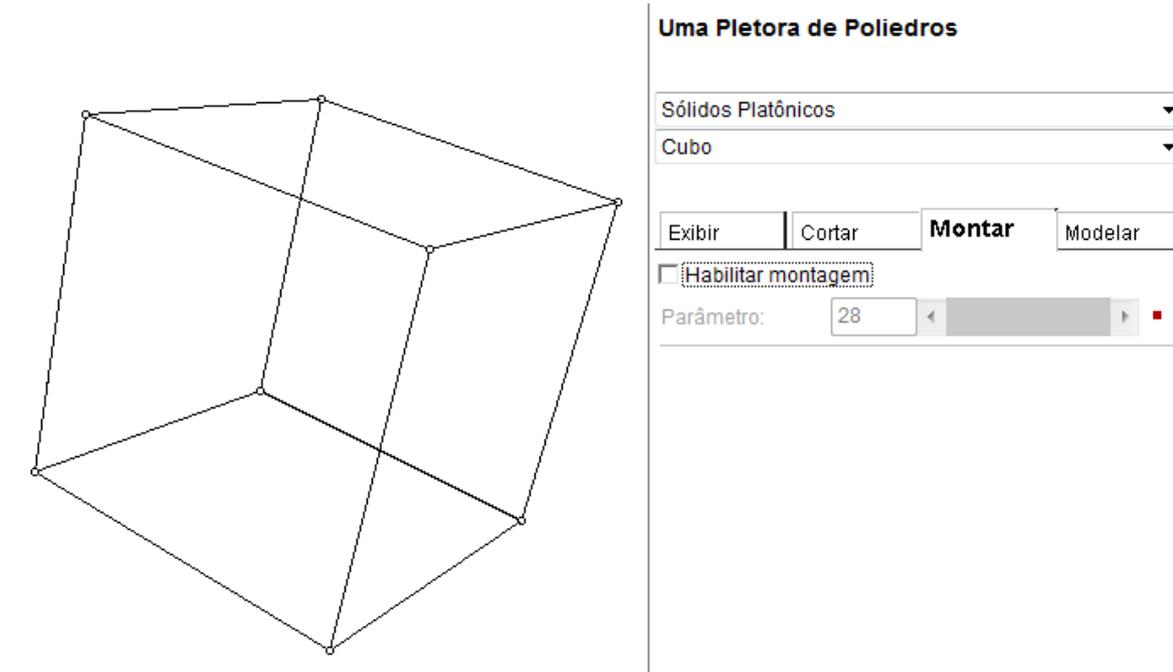


Figura 1.O cubo na sua forma tridimensional.

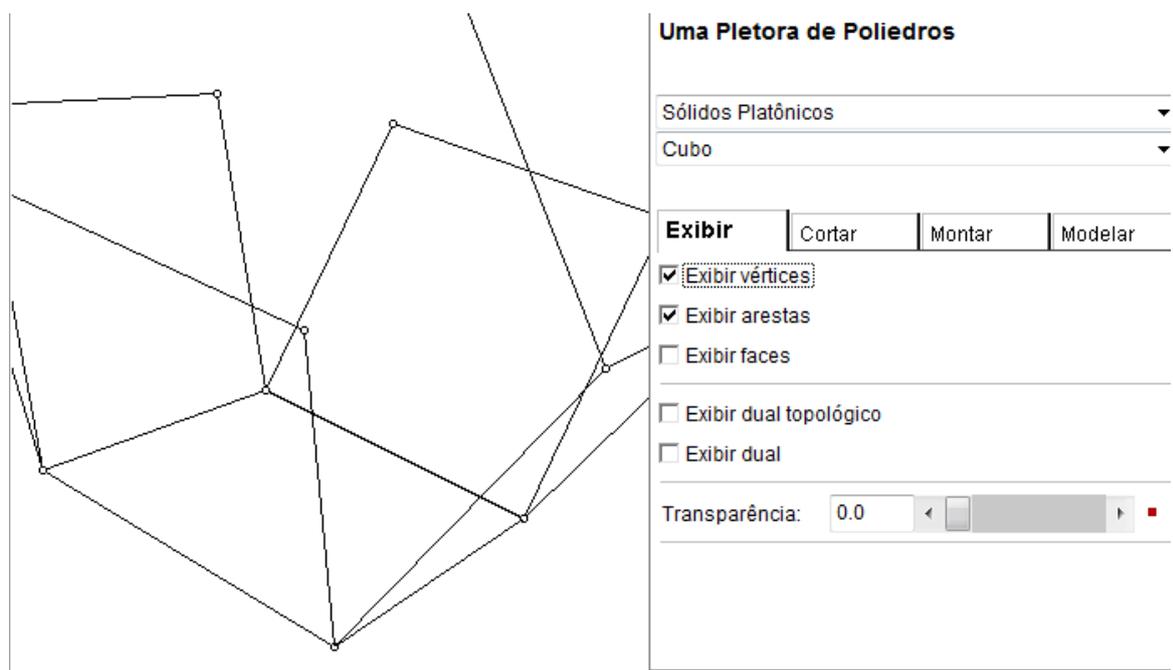


Figura 2.O cubo na transição para a forma planificada.

Geometria Espacial numa Perspectiva Tecnológica

O projeto teve como objetivo contribuir para a melhoria da prática pedagógica e favorecer o entendimento dos alunos no que se refere à geometria espacial, utilizando o *software* Pletora de Poliedros, com a finalidade de desenvolver nos alunos a capacidade de

entendimento da Geometria Espacial, tendo como sujeitos os professores do Ensino Fundamental e alunos do Ensino Médio.

O procedimento metodológico ocorreu da seguinte forma:

Foi realizada a introdução à geometria espacial em sala de aula pelo professor e alguns questionamentos aos alunos. Após os alunos foram encaminhados ao laboratório de informática para realizar as atividades no *software* Pletora de poliedros. Os alunos verificaram todas as formas espaciais trabalhadas em sala de aula (poliedros de Platão, prismas e pirâmides).

Através do *software*, os alunos realizaram movimentos de translação, identificaram número de faces, vértices e arestas, abriram e fecharam as figuras verificando sua planificação: percebendo características específicas dos poliedros de Platão, por exemplo, que suas faces são todas iguais, e que nos prismas e pirâmides as faces são diferentes e estas formas são classificadas conforme a sua base.

Após o trabalho no Laboratório os alunos foram para a sala de aula resolver algumas situações problema envolvendo área e volume de figuras espaciais, logo realizaram uma avaliação do trabalho.

Pelo relato dos educandos, percebeu-se que houve interação para executar as tarefas, já que os alunos estiveram organizados em duplas. Este tipo de atividade cria um ambiente dinâmico de aprendizagem e a participação dos alunos é efetiva, porém requer muita atenção no sentido de direcionar o trabalho para o conteúdo que se pretende explorar.

Os professores do Ensino Fundamental também foram envolvidos neste projeto, pois o *software* Pletora de Poliedros, pode ser utilizado com alunos de 4^a à 8^a séries, sempre direcionado ao contexto de sala de aula. Assim, foi sugerido aos professores a utilização desta ferramenta para que posteriormente os alunos não cheguem ao Ensino Médio com dificuldades.

Os depoimentos de professores, obtidos através de conversas informais, constataram que muitos não trabalham certos conteúdos de Geometria Espacial por desconhecerem

muitos conceitos geométricos e assim acabam deixando para trabalhar posteriormente e sempre acaba ficando para o ano seguinte.

Considerações Finais

O projeto realizado evidencia que a incorporação das Tecnologias na escola, favorecem a aprendizagem e fazem a diferença no ambiente escolar, pois ocorre participação ativa em todo processo de construção do conhecimento por parte dos professores e alunos, e pode-se concluir que dar aula é diferente de Ensinar a partir do momento em que se oferece ferramentas para que os alunos cheguem às suas conclusões. Ensinar é dar condições para que o aluno construa seu próprio conhecimento. Através do depoimento de alunos constatou-se que o *software* permite a construção do conhecimento, pois o aluno interage todo momento com as formas geométricas espaciais verificando suas características.

Assim, a aprendizagem significa dar sentido ao que se aprende na escola, sendo necessário então, que a geometria e a matemática levem o aluno a uma melhor compreensão da teoria e da aplicabilidade dos conhecimentos. Constata-se esta afirmação no momento em que os alunos resolveram situações-problema com maior entendimento, mas em contrapartida percebe-se que os professores não estão preparados para utilizar os laboratórios de informática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, MEC/SEF, 2000.

CURI, E. Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. Tese (Doutorado em Educação Matemática) PUC-SP, São Paulo.

DUVAL R., **Sémiosis et pensée humaine: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels**, Peter Lang, 1995.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** *In: Educação Matemática em Revista*—SBEM 4, 1995.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS - **Matemática- 5ª a 8ª séries**, 1998, MEC.

PAVANELLO, R. M. **Geometria: Atuação de professores e aprendizagem nas séries iniciais**. *In: Anais do I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática*. Curitiba: 2001.

PIROLA, N.A. **Solução de problemas geométricos: dificuldades e perspectivas**. 2000. Tese (doutorado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PIROLA, N.A.; BRITO, M.R.F. (2001). **A formação dos conceitos de triângulo e paralelogramo em alunos da escola elementar**. *In BRITO, M.R.F. (Org.) Psicologia da Educação Matemática: Teoria e Pesquisa*. Florianópolis: Insular, 2001.

Daniela Gomes Garcia, daniela_tonetto@hotmail.com.

Ana Marli Bulegon, anabulegon@gmail.com

<http://www.uff.br/cdme/pdp/pdp-html/pdp-br.html>