

## O ENSINO DA GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: EXPERIÊNCIAS PROBLEMATIZADAS

*Maria Aparecida Bitler de Moura<sup>1</sup>; Iuri Rojahn da Silva<sup>2</sup>*

UNIVAP – Faculdade de Educação e Arte – FEA, Rua Tertuliano Jr., 190 – Jd. Aquarius

<sup>1</sup>meg.bitler@uol.com.br; <sup>2</sup>iuri@univap.br

**Resumo-** Para que o ensino da matemática exista de forma significativa há a necessidade de se trabalhar com material manipulativo. Na matemática as demonstrações geométricas já foram usadas por muitos estudiosos desde a antiguidade. Leonardo da Vinci e Galileu são exemplos clássicos que a usavam como forma de experimentos para comprovar suas teorias relacionadas à mecânica nos séculos XVI e XVII. Descartes inventou a geometria das coordenadas, no século XVII. Partindo deste princípio é proposto neste artigo um trabalho que leve a construção, desconstrução, de figuras geométricas através da observação e resolução de problemas relacionando elementos da geometria bidimensional às construções tridimensionais, levando o aluno a uma postura investigativa e a uma aprendizagem significativa obtida pelas relações de semelhanças e diferenças entre objetos e suas formas.

**Palavras-chave:** geometria, sólidos geométricos, experimentos, problemas, material concreto

**Área do Conhecimento:** Ciências Humanas

### Introdução

A Matemática deve ser trabalhada em todos os seus eixos. Atribuindo-se a todos eles a mesma importância. Este trabalho precisa ser desenvolvido de forma contextualizada e utilizando-se o material concreto para de resolver as diversas situações-problemas apresentadas. O professor ao agir com mediador deste conhecimento deve apresentar questionamentos e confrontar as repostas apresentadas, levando o grupo classe a chegar a uma aprendizagem significativa.

Para levar a essa aprendizagem é necessário romper com a idéia que desde seu primeiro contato com a geometria deve usar da abstração para entendê-lo, levando-se em consideração que a criança, em sua vida pregressa, já vivenciou a geometria ao brincar com balões e pipas coloridas. (D'Ambrósio – 2007). E, também, que na faixa etária em que a criança se encontra nas séries iniciais do Ensino Fundamental, de acordo com os estudos de Piaget (in: Flavell– 1975), está no período operatório concreto. Assim o desenvolvimento cognitivo da criança se dá através da interação sujeito/objeto.

Visando o aspecto do desenvolvimento cognitivo deve-se considerar que a interação sujeito/objeto se faz mais efetiva quando o aprendiz é desafiado a solucionar problemas. Propor um problema significa, em última análise, colocar um desafio intelectual. Na busca pela resolução do problema, não apenas sua solução

propriamente dita terá valor, mas também as descobertas que possivelmente serão feitas como consequência desta busca (Farias, 2010). Moreira – 2001, cita que a teoria de Ausubel determina que a aprendizagem significativa requer que o aluno seja capaz de solucionar problemas, nos quais os conceitos e as proposições já existentes na estrutura cognitiva devem ser estendidos, elaborados e reorganizados a fim de satisfazer os particulares requisitos de relação meios-fins que o aprendiz deve descobrir. Assim sendo a resolução de problemas é primordial no processo de aquisição de novos conceitos.

Deste modo este trabalho visa construir e desenvolver atividades de geometria através da metodologia baseada em resolução problema segundo a, observação e planificação de sólidos geométricos, gerando desafios que levem o grupo de alunos a por em jogo os conhecimentos que já trazem sobre ela.

### Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido levando-se em consideração a necessidade de que o ensino da geometria seja desenvolvido de maneira problematizada e utilizando-se material concreto para se chegar aos conceitos por ela tratado.

Inicialmente foi preparado um material de baixo custo que propõe a interação entre pares com a finalidade de se resolver o problema apresentado em cada fase do trabalho.

Este material consiste em envelopes que contenham figuras geométricas planas com os formatos adequados para a construção dos sólidos geométricos, mas de tamanhos diferentes que possibilitam a dupla colocar suas habilidades e competências em jogo no ato de construir o que lhes é solicitado.

O trabalho se inicia com a construção de pirâmides e a discussão das possíveis construções, bem como a sistematização do conceito do que é um tetraedro.

O mesmo procedimento será adotado para a construção de cubos e paralelepípedos sendo que no caso dos cubos a variação se dará com relação a quantidade de quadrados ofertados. Para construção dos paralelepípedos será ofertada uma quantidade maior de peças que proporcionam a construção com base quadrada ou retangular, oferecendo-se como desafio que seja construído apenas um sólido. Assim o professor ao discutir sobre as formas apresentadas poderá questionar quanto aos formatos diferentes e se todas as construções representam o sólido que foi solicitado.

Em seguida será proposto que as duplas montem os sólidos de sua preferência, desconstruindo-o em seguida para observar sua planificação.

Será estimulada a pesquisa de conceitos como face, arestas e vértices. Propondo que o material seja reconstruído proporcionando a verificação destes conceitos.

Posteriormente será proposto processo de se planificar um sólido e a verificação dos conceitos aprendidos nela.

O mesmo processo pode ser adotado para a construção de outros tipos de pirâmides e de prismas. Os custos de produção são observados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Quantidade de materiais com seus custos para a construção de pirâmides, cubos e paralelepípedos

Quant.	Material	Valor unitário	Valor Total
7	Papel Cartão	R\$ 0,80	R\$ 5,60
1	Fita Crepe	R\$ 3,50	R\$ 3,50
45	Envelopes	R\$0,19	R\$ 8,55
<b>Custo total</b>			<b>R\$ 17,65</b>

A tabela acima exemplifica os gastos com material suficiente para que se construa 15 jogos de cada tipo de sólido geométrico que será

utilizado por duplas, portanto será possível desenvolver este trabalho com um grupo de trinta crianças.

A construção das figuras com suas respectivas dimensões são representadas na Tabela 2.

**Tabela 2:** Medidas de cada dimensão para os sólidos a serem construídos agrupados por envelope.

Sólido	Forma geométrica	Quant. de peças por envelope	Dimensões em cm
Pirâmides	Triângulos equiláteros	4	9,5 em cada lado
Pirâmides	Triângulos isósceles	4	1 lado 9,5 2 lados 10,5
Cubos	Quadrados	8	6 X 6
	Retângulos	4	6 X 12
Paralelepípedos	Retângulos	4	4 X 12
	Retângulos	2	4 X 6
	Quadrado	2	6 X 6

A Tabela 2 apresenta as medidas em centímetros das figuras geométricas a serem colocadas em cada envelope. Devemos atentar para o fato de que no caso das pirâmides existem duas possibilidades de resolução, mas somente será considerada adequada a que use apenas os triângulos equiláteros. No caso dos paralelepípedos todas as construções apresentadas atenderão a forma solicitada.

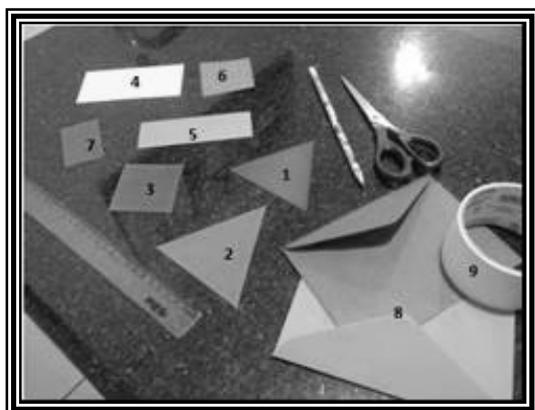
## Resultados

Ao oferecer o material para o desenvolvimento do trabalho serão apresentadas situações-problemas como: construa uma pirâmide usando triângulos; Selecione a quantidade de peças necessárias para construir um cubo; escolha as peças adequadas e construa um paralelepípedo. Após a construção dos sólidos poderão ser realizadas discussões que levem a reflexão sobre as diversas construções, partindo de problemas levantados pelo docente como: as pirâmides apresentadas são iguais; que pirâmide se assemelha mais com o conceito de tetraedro; é possível construir um cubo com outras figuras geométricas, posso construir este sólido com figuras de tamanhos diferentes; os paralelepípedos são todos iguais; por que as construções dos paralelepípedos são diferentes.

Quanto às planificações serão observadas no ato de construção e desconstrução onde o docente poderá propor novos desafios

relacionados às variações de planificações, organização de cores iguais ou diferentes para a pintura e outras possibilidades de acordo com o nível de interesse do grupo classe.

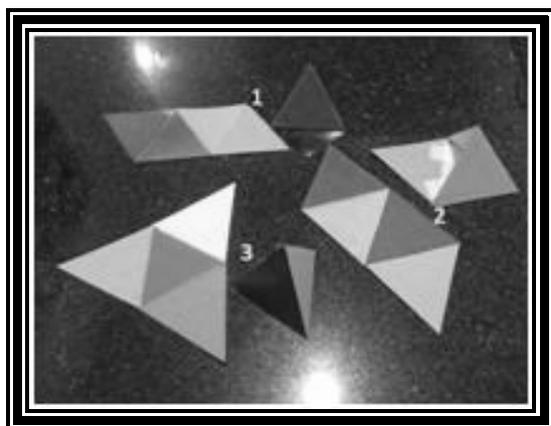
Na Figura 1 estão apresentadas as formas bidimensionais, recortadas pelo professor de acordo com as medidas apresentadas na Tabela 2, que farão parte de cada envelope. Para organizar este material foram usadas folhas de papel cartão devido a sua consistência mais resistente. Ele poderia ser feito também com papelão reciclado. É interessante que as peças sejam bem coloridas, pois posteriormente no caso de paralelepípedos, cubos e outros prismas poderão ser lançados novos desafios a serem resolvidos.



Moura, M. A. Bitler de (2011)

Legenda: 1 = triângulo equilátero; 2 = triângulo isósceles; 3 e 6 = quadrados; 4, 5 e 7 retângulos, 8 envelopes, 9 fita crepe.

A Figura 2 demonstra as pirâmides com suas planificações.

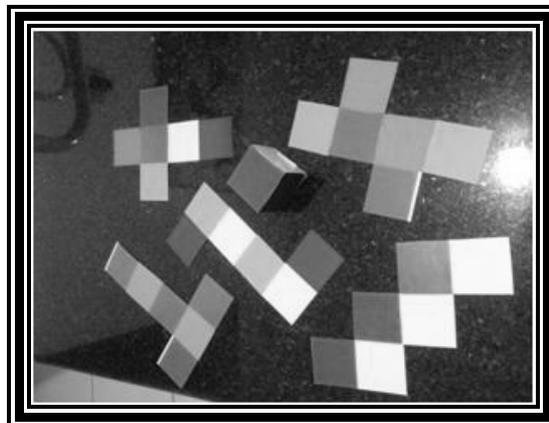


Moura, M. A. Bitler de (2011)

Legenda: 1 = tetraedro e sua planificação; 2 = planificação feita com triângulos isósceles, não é possível formar a pirâmide; 3 = pirâmide formada

por um triângulo equilátero e três triângulos isósceles, não atende a especificação de tetraedro.

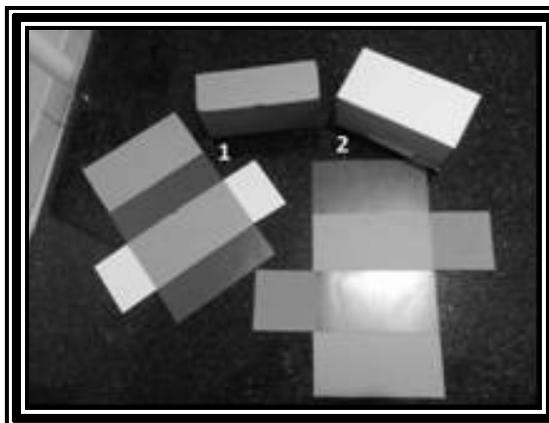
Figura 3: Cubo e algumas das planificações possíveis.



Moura, M. A. Bitler de (2011)

Nesta fase da atividade as melhores possibilidades de trabalho estão relacionadas aos tipos de planificação do sólido.

Figura 4: Paralelepípedos e algumas possibilidades de planificação.



Moura, M. A. Bitler de (2011)

Legenda: 1 = paralelepípedo de base retangular e planificação; 2 = paralelepípedo de base quadrada e planificação. Assim como nos cubos existem outras possibilidades de planificação.

## Discussão

Um trabalho constante de observação e construção das formas geométricas tridimensionais levará o aluno a perceber semelhanças e diferenças entre elas visualizadas nas Fig. 2, 3 e 4. Para tanto, diferentes atividades

podem ser realizadas como composição e decomposição, sempre com o olhar atento o professor que mediará a aprendizagem ao propor novos desafios visando a percepção das características de figuras bidimensionais e tridimensionais.

Parafrazeando Zabala (1999) que coloca que de não serve de nada a habilidade de para o cálculo se não se é capaz de usá-lo como meio para resolver situações-problema. O mesmo acontece com os conceitos da geometria, pois de nada vale saber quais são as figuras bidimensionais se não se é capaz de utilizá-las na construção de sólidos tridimensionais, conceituando-se as mesmas. Portanto o professor deve atentar para uma progressão dos conteúdos apresentados nas aulas de geometria, levando o aluno a utilizar os conhecimentos que já possui ampliando através da interação com materiais concretos frente a desafios, confrontação e reflexão de resultados apresentados.

### Conclusão

Precisamos atentar para o fato que o aluno é capaz de resolver problemas, mesmo que sejam complexos, pois faça mão de seus conhecimentos já adquiridos estabelecendo relações entre eles e o novo conhecimento. Assim ao construir e desconstruir os sólidos geométricos ele vai exercitando os seus saberes e construindo novas habilidades e competências como estabelecer semelhanças e diferenças entre objetos, pela observação de suas formas. Este tipo de atividade também atenderá a alguns conteúdos procedimentais e atitudinais expressos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como: exploração de planificações; identificação de simetrias entre figuras tridimensionais; percepção de semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos; construção e representação de formas geométricas; perseverança, esforço e disciplina na busca de resultados; valorização do trabalho cooperativo; sensibilidade para observar simetrias e outras características das formas geométricas na natureza, nas artes e nas edificações.

De acordo com a teoria de Ausubel quanto mais ativo for o processo de aquisição de conhecimentos mais significativa é a aprendizagem. Portanto se o que se pretende é que o aluno aprenda os conceitos básicos da geometria tridimensional a melhor maneira para que ele ocorra é através da interação sujeito/objeto passando pela mediação do professor questionador. E que melhor maneira de fazê-lo senão através de desafios concretos?

A partir do momento em que o aprendente tiver adquirido a habilidade e competência para desenvolver as atividades propostas neste trabalho o professor poderá levá-lo a uma nova etapa que possivelmente parta para a abstração dos conceitos matemáticos.

### Referências

- FLAVELL, JOHN HURLEY. A psicologia do *Desenvolvimento de Jean Piaget: com um prefácio de Jean Piaget*; tradução: Maria Helena de Souza Patto. São Paulo: Pioneira, 1975.
- MASON, I. F. História da Ciência: as principais correntes do pensamento científico. Rio de Janeiro: Globo, 1962.
- MOREIRA, M. A. MASINI, E. F. S. *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2001.
- PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais: volume 3 Matemática, Secretaria da Educação Fundamental. Brasília, 1997.
- ZABALA, A. Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda. 1999.