



## ATRIBUINDO SIGNIFICAO À AQUISIÇÃO DOS CONCEITOS GEOMÉTRICOS ESPACIAIS A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

ASSIGNING SIGNIFICAO THE ACQUISITION OF CONCEPTS SPATIAL GEOMETRY FROM THE USE OF RECYCLABLE MATERIALS

<sup>1</sup>José André Bezerra, <sup>2</sup>Hélio Oliveira Rodrigues, <sup>3</sup>Inácio Gilvando Ribeiro

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco – DeaD/IFPE, [andrebezerra@hotmail.com](mailto:andrebezerra@hotmail.com), <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco – DeaD/IFPE, [helioosr@hotmail.com](mailto:helioosr@hotmail.com), <sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco – DeaD/IFPE, [inacio.gil@gmail.com](mailto:inacio.gil@gmail.com)

### Resumo:

*Nas últimas décadas um dos temas mais discutidos no meio acadêmico diz respeito à utilização de materiais recicláveis, que contribua com a minimização dos impactos causados ao meio ambiente. Neste sentido, este trabalho foi desenvolvido em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, tendo como campo de pesquisa uma escola da rede pública do município de Garanhuns em Pernambuco. O estudo mostrou que aliar os temas transversais em sala de aula, pode favorecer não apenas a construção do conhecimento, mas também possibilitar a formação de qualidade, preparando os estudantes para o enfrentamento de futuros desafios. O estudo em si, teve como objetivo propor uma metodologia para o ensino dos conceitos geométricos espaciais através da utilização de materiais recicláveis. A pesquisa apresentou resultados satisfatórios, por se ter observado a evolução dos estudantes, a partir da integração entre a teoria e a prática. Isto foi verificado no momento em que a construção do conhecimento geométrico espacial se estabeleceu em função da integração de conteúdos, facilitando a interdisciplinaridade entre os temas transversais.*

**Palavras chave:** Proposta de Ensino, Temas Transversais, Materiais Recicláveis, Conceitos Geométricos Espaciais.

### Abstract

*In recent decades one of the most discussed topics in academia concerns the use of recyclable materials, which contribute to minimizing impacts to the environment. Thus, this study was conducted in a group of 7th grade of elementary school, with the research field one public school in the city Garanhuns in Pernambuco. The study showed that combining the cross-cutting themes in the classroom, can be used not only the construction of knowledge, but also enable quality training, preparing students for facing future challenges. The study itself, aimed to propose a methodology for teaching spatial geometric concepts through the use of recyclable materials. The survey showed satisfactory results, have observed the evolution of the students, from the integration of theory and practice. This was verified when the construction of the spatial geometric knowledge is established according to the content integration, facilitating interdisciplinary transverse subjects.*





**Keywords:** Education Proposal, Transversal Themes, Recyclable Materials, Space Geometric Concepts.

## 1. Introdução

O conceito de reutilização pode ser dito, de uma forma sintética, como o ato de reduzir o consumo e consequentemente o lixo, preservar habitats, preservando ou permitindo a vida de vários animais. É de fundamental importância que se possa entender o processo de produção e acúmulo do lixo, suas causas e consequências para a sociedade como um todo. Levando-se em consideração que cada indivíduo produz em média um quilo e meio de resíduos sólidos por dia, deve-se ter uma noção da necessidade inerente de redução e reutilização de tais resíduos, uma vez que é inviável viver em um ambiente onde prevalece a existência de lixo, Isso porque ele traz consigo a contaminação do solo, dos lençóis freáticos e o aumento do número de doenças causadas por vetores (JACOBI, 2003).

Segundo Melo (2008), o destino final dado ao lixo é uma questão de saúde pública, pois até antes da Primeira Revolução Industrial, esses resíduos se caracterizavam basicamente por serem de origem orgânica (restos de alimentos, por exemplo). No entanto, a Revolução Industrial trouxe atrelado consigo o crescimento exponencial da população urbana. Como não houve uma preparação por parte das cidades, o lixo passou a ser um problema constante. O desenvolvimento do capitalismo também influenciou neste aspecto, uma vez que este modelo econômico prega os lucros exorbitantes advindos da prática de compra/venda e descarte de produtos de forma desenfreada. Vale salientar que o lixo é uma “invenção” humana, pois na natureza em si esse termo não existe, já que lá tudo no ambiente agrega elementos de renovação cíclica (LITTLE, 2003).

Dessa forma, é fundamental o incentivo à criação de políticas públicas que visem o correto tratamento dado ao lixo, bem como campanhas de conscientização com foco na reutilização de materiais recicláveis, onde os sistemas educacionais acompanham esse crescimento econômico (que influenciou aspectos sociais e culturais), e tiveram que se adaptar a eles. Então, deve-se perceber a importância que tais sistemas possuem na concretização das ideias de uma sociedade com uma Educação Ambiental ativa e contínua.

## 2. Fundamentação Teórica

A educação matemática tem se desenvolvido muito nos últimos anos e várias são as formas que se tem buscado nesta direção. Uma dessas formas tem sido o uso do laboratório para o ensino de matemática. Neste ambiente como subsídio para a aquisição do conhecimento matemático, pode-se desenvolver e produzir materiais didáticos, os quais têm desempenhado papel fundamental no processo de desenvolvimento do ensino de matemática, tanto no que se refere ao contexto educacional, quanto na esfera científica.

Pode se caracterizar diversas decorrências importantes do uso de laboratório na formação matemática dos estudantes, dentre elas, proporcionar o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, tomar decisões, criticar, avaliar soluções e raciocinar.





Segundo Dias (2013), para desenvolver algumas capacidades como as trazidas anteriormente, são primordiais que o professor valorize o conhecimento prévio de seus alunos visando proporcionar situações que favoreçam a ampliação desse conhecimento tão importante na construção de significados.

A grande intenção da valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes se apoia na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (*apud* Rodrigues, 2011) quando pode ser entendido que a resolução de problemas pode conduzir o aprendiz a construção do conhecimento matemático. Para os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's (1998), a resolução de problemas, que vem sendo apontada como um bom caminho para trabalhar conceitos e procedimentos matemáticos, tem sido objeto de interpretações equivocadas, pois ainda se resume em uma mera atividade de aplicação ao final do estudo de um conteúdo matemático. Isso caracteriza, inclusive, o que alguns autores chamam de exemplares e que está mais para exercícios do que para atividades, apontando a necessidade de aclarar o que vem a ser um problema, para não confundi-lo com exercícios.

Desta forma, o que poderia ser feito para rever tais descon siderações no processo ensino aprendizagem de matemática? Tentar responder a esta indagação nos leva a repensar a importância do conhecimento prévio dos alunos visando redirecionar a resolução de problemas como meio e não como parte final do processo educativo. Existe algo nesta direção que poderia ser apresentado como estratégia para construir habilidades referentes à resolução de problemas, na tentativa de explorar ao máximo o raciocínio dos estudantes, pois para a LDB 9394/96 a reutilização de materiais traz consigo uma discussão muito importante sobre o meio ambiente que possibilita a fundamentação deste estudo.

Assim, o desenvolvimento de um projeto voltado para facilitar o processo ensino aprendizagem da matemática visando minimizar as dificuldades e permitindo o desenvolvimento no estudante, bem como a capacidade de resolver exercícios matemáticos de Geometria Espacial, se caracteriza como de fundamental importância para construção do conhecimento e contribui para discussões relevantes na área da Educação Ambiental.

## 2.1 Breve abordagem histórica sobre os sólidos geométricos

Alguns autores, como por exemplo, Baron (*et al*; 1985) apontam que a Matemática é uma das ciências mais antigas e que é originária de diversas civilizações da antiguidade. Salienta-se que vários matemáticos, como Tales, Pitágoras, Arquimedes, Euclides, entre outros, buscavam a compreensão dos problemas existentes na sua época, porém, estes problemas que envolviam Matemática acabavam se tornando de difícil resolução requisitando um grande estudo por parte dos matemáticos que os abordavam.

Contudo, muitos registros feitos na época em que viveram, perderam-se com o passar do tempo e o que foi encontrado, está registrado nos papiros, em um deles, denominado Papiro de Moscou é apresentado um cálculo do volume do tronco de pirâmide, não se sabe exatamente, se as intenções do papiro eram pedagógicas ou simplesmente anotações, mas, basicamente o papiro apresenta informações sobre trigonometria, aritmética, equações e cálculo de área e volume.

Os Teoremas que se caracterizam como de fundamental importância, pertencentes a estas áreas do conhecimento, são utilizados inúmeras vezes, no cotidiano sem que as





pessoas deles deem conta (BOYER, 1996). O autor ainda aponta que com a definição de sólido que, segundo Euclides (300 a.C.) é “tudo aquilo que tem comprimento, largura e espessura”, surgia a ideia do conceito de volume. Desta forma, tornou-se possível encontrar a medida do volume e a medida da área planificada de qualquer sólido geométrico, independente de sua simetria, pois, antes disso, era necessário o estudo e o conhecimento de geometria e trigonometria para tentar descobrir algum modelo matemático específico para determinar o volume e a área de cada tipo de sólido.

Segundo Contador (2005) pode-se entender que o volume de um sólido geométrico é a quantidade de espaço por ele ocupado, isto caracteriza não uma definição matemática, mas sim, uma ideia intuitiva. Contador ainda em acréscimo aponta que para medir o volume de um sólido deve-se tomar como base a uma unidade de medida. “O resultado dessa comparação será um número que é caracterizado como a medida do volume”.

Para Garbi (2006), as formas geométricas no espaço, especificamente os sólidos geométricos são figuras as quais, a partir delas pode se determinar o seu volume. Para o autor, o trabalho com os sólidos geométricos tem como referência as dificuldades de visualização e interpretações dos problemas referentes a essas figuras, tais como a composição e a decomposição das mesmas e a identificação da figura planificada.

### 3. Metodologia

A metodologia adotada nesta pesquisa foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa de forma exploratória descritiva. Qualitativa, por levar o pesquisador a uma análise mais específica dos fenômenos estudados, ações das pessoas, grupos ou organizações em seu ambiente social, proporcionando ao pesquisador desenvolver conceitos e ideias a partir de padrões encontrados nos dados obtidos (OLIVEIRA, 2008). Exploratória de forma descritiva, por proporcionar uma maior compreensão do fenômeno investigado, permitindo inclusive, que o pesquisador delinhe de forma precisa o problema a partir das análises (MOREIRA, 2003). A pesquisa tem como objetivo propor uma metodologia para o ensino dos conceitos geométricos espaciais a partir da utilização de materiais recicláveis, tais como canos plásticos, palitos de picolé, palitos de churrasco, pinceis de quadro branco e pedaços de isopor, entre outros e foi desenvolvido em uma escola da rede pública no município de Garanhuns em Pernambuco em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental. O questionário investigativo foi elaborado a partir de 5 (cinco) questões, sendo três enfatizando conceitos matemáticos, tais como, (faces, vértices e arestas), e duas abordando fatos da Educação Ambiental. A estruturação desses procedimentos ocorreu, pela necessidade de se obter os dados necessários para análise dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes. Os procedimentos metodológicos foram desenvolvidos a partir de 5 (cinco) momentos, ou seja: No primeiro foi aplicado um questionário investigativo inicial, tendo como propósito levantar os conhecimentos prévios dos estudantes. No segundo momento, a partir de um texto de apoio foi dado início a uma discussão coletiva relacionada ao lixo produzido, suas causas e consequências no meio ambiente e na saúde pública. No terceiro foram discutidas possíveis propostas para minimizar os impactos causados ao meio ambiente, a utilização de materiais recicláveis. No quarto, foi realizada uma intervenção a partir de uma exposição sobre os materiais recicláveis foi mostrada a





importância de sua utilização como recursos didáticos, para o estudo dos conceitos geométrico espacial. No quinto momento, a turma foi dividida em grupos de 6 (seis) indivíduos, para que cada grupo pudesse construir sólidos geométricos na forma de cubo (hexaedro regular), para a partir deles identificar as faces, arestas e vértices. Tais procedimentos, acredita-se, possibilitará aos estudantes a partir de uma reflexão sobre as propriedades do sólido construído uma maior percepção sobre e a relação de Euler e justificar através da manipulação do objeto em estudo que  $V + F = A + 2$ . No entanto, a partir da verificação realizada com o cubo, os estudantes passarão não apenas a entender o conceito da fórmula, mas também ter uma melhor visão sobre a construção do conhecimento geométrico espacial.

#### 4. Descrição das Análises e Conclusão da Pesquisa

A partir das análises dos resultados dos questionários investigativos, ficou evidente que muitos estudantes não tinham conhecimento acerca dos conceitos de face, aresta e vértice. Foi identificado também, que a maioria dos estudantes não conhecia a relação de Euler e muito menos, como poderia a partir da reutilização dos materiais recicláveis desenvolverem material didático manipulativo, para o estudo dos conceitos geométricos espaciais. Assim, a estrutura desenvolvida foi não apenas, determinante para a aquisição dos conceitos pelos estudantes, mas também, contribuiu de forma significativa para formação e conscientização de seus direitos e deveres. Neste sentido, é de fundamental importância que o professor sempre que possível, utilize temas transversais como ferramenta de apoio nas suas aulas, na tentativa de conseguir despertar o interesse dos estudantes dando sentido ao ato de aprender, para que seja entendido o significado do que está sendo ensinado. Desta forma, a importância da reutilização de materiais recicláveis para construção do conhecimento geométrico espacial se caracterizou a partir do momento em que a sistematização de ensino adotada através dos procedimentos metodológicos, possibilitou maior integração entre teoria e prática, isto mostra, como a integração de conteúdos pode facilitar a interdisciplinaridade entre os temas transversais.

#### 5. Referências

BARON, Margaret E.; BROS, H. J; MAIER, Rudolf (Trad.). **Curso de história da matemática: origens e desenvolvimento do cálculo: unidade 1**. Brasília: Editora UNIB, 1985.

BOYER, Carl B.; GOMIDE, Elza F (Trad.). **História da matemática**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

CONTADOR, Paulo Roberto Martins. **Matemática – Uma breve história**. Editora Livraria de Física – São Paulo. 2005.





DIAS, Cláudio Carlos.... [et al.]. **Geometria espacial: módulo II** / Cláudio Carlos Dias. – Cuiabá, MT: Central de Texto. – (Matem@tica na pr@tica. Curso de especialização em ensino de matemática para o ensino médio). 2013.

GARBI, Gilberto G, **Rainha das Ciências, Um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática**. Editora livraria da Física, São Paulo. 2006.

JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Caderno de Pesquisa, n.118, p. 189-205, março de 2003.

LITTLE, Paul Elliott. **Políticas ambientais no Brasil: análises, instrumentos e experiências**. São Paulo: Petrópolis, 2003.

MOREIRA, Marco A. **Sobre Monografias, Dissertações, Teses, Artigos e Projetos de Investigação: Significados e recomendações para Principiantes na Área de Educação Científica**. In: Actas de IPIDEC: textos de apoio do Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências da Universidade de Burgos. Vol. 5. Editores: Marco Antônio Moreira e Concesa Caballero. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

MELO, Marciano Almeida. **O desenvolvimento industrial e o impacto no meio ambiente**. 2008.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. **Matemática, Ensino Fundamental II**. Brasília, MEC/SEF, 1998.

RODRIGUES, H. O. **Utilização de Recursos Didáticos em um Processo de Transposição Didática para Promover Aprendizagem Significativa**. Tese de doutorado apresentada a Universidade Del Mar – UDELMAR/Chile, para obtenção do título de Doutor em Educação em 04 de agosto de 2011

