

DISTINÇÃO ENTRE A GEOMETRIA PLANA E A GEOMETRIA ESPACIAL ATRAVÉS DE ATIVIDADES BASEADAS EM SITUAÇÕES DO COTIDIANO DO ALUNO

José Edivam Braz Santana

Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco; edivamsantana@hotmail.com

RESUMO: Este projeto surgiu como pré-requisito à conclusão do curso de Aperfeiçoamento em Matemática, proporcionado pela Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco no ano de 2010 e foi vivenciado de forma interdisciplinar em duas escolas públicas de ensino, uma da rede estadual, localizada no município de Ingazeira PE e outra da rede municipal, localizada no município de Afogados da Ingazeira PE. Seu objetivo principal foi de facilitar a compreensão do estudante do ensino fundamental, anos (6º Ano notadamente), sobre a Geometria e suas formas plana e espacial (não plana), através do desenvolvimento, ao longo de um semestre letivo, de atividades contextualizadas e integradas ao cotidiano do aluno de forma a favorecer uma melhor compreensão das abstrações que permeiam os conteúdos deste eixo da Matemática. Ao final do projeto pudemos constatar que houve uma aprendizagem significativa dos conceitos estudados, ou melhor, deduzidos através das atividades vivenciadas, mostrando que uma metodologia diferenciada, por mais simples que seja, e o contato do estudante com situações reais e cotidianas, pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Geometria, Cotidiano, Aprendizagem.

Introdução

Pesquisadores em Educação Matemática têm buscado, nos dias atuais, novas estratégias para o ensino e a aprendizagem da Geometria. O objetivo desses estudos é a democratização do acesso a esse saber, haja vista o consenso entre docentes e discentes em relação à sua não-aprendizagem pela maioria dos que iniciam seu estudo. Diante dessa problemática, acompanhamos discussões e sugestões acerca da utilização de diversos instrumentos mediadores, desde o uso da dobradura até os softwares educativos. Essa diversidade tem como função criar o maior número possível de situações de aprendizagem e, com elas, oferecer diferentes representações de um mesmo objeto geométrico, aumentando as possibilidades de acesso ao saber geométrico (NEVES, 2008).

É bem real que a presença da Geometria nos currículos das escolas públicas do país é escassa. Tal situação é apontada por pesquisadores como Peres (1995) que ao pesquisar as condições do ensino e da aprendizagem da Geometria no Ensino Fundamental e Médio, alerta para a falta de metodologias, nesses níveis de ensino, o que ele analisa como um reflexo dos

cursos de formação de professores com deficiência nessa área. Corroborando com esta ideia, Fillos [s.d] salienta em seu estudo, que na revisão de literatura, observa-se que há décadas o ensino da Geometria no Brasil é deficitário. Várias pesquisas (PAVANELLO, 1993; GOMES, 2011; CLEMENTE *et all*, [s.d]; PEREIRA, 2001) apontam uma omissão ou mesmo abandono deste ensino em todos os níveis de escolarização.

De acordo com Peres (1995), a Geometria é descrita como um corpo de conhecimentos fundamental para a compreensão do mundo e participação ativa do homem na sociedade, pois facilita a resolução de problemas de diversas áreas do conhecimento e desenvolve o raciocínio visual. Está presente no dia-a-dia como nas embalagens dos produtos, na arquitetura das casas e edifícios, na planta de terrenos, no artesanato e na tecelagem, nos campos de futebol e quadras de esportes, nas coreografias das danças e até na grafia das letras.

Desta forma, desenvolvemos este projeto com o objetivo de facilitar a compreensão do estudante do ensino fundamental, anos finais, acerca da distinção entre a Geometria plana e a Geometria espacial (não plana), através do desenvolvimento, ao longo de um semestre letivo, de atividades contextualizadas e integradas ao cotidiano do aluno de forma a favorecer uma melhor compreensão das abstrações que permeiam esses conteúdos.

Objetivos

Geral

Facilitar a compreensão do estudante do ensino fundamental, anos finais, acerca da distinção entre a Geometria plana e a Geometria espacial (não plana).

Específicos

- Identificar formas geométricas na natureza;
- Conhecer e distinguir as formas planas e as não-planas;
- Planificar as formas não planas;
- Reconhecer as formas dos prismas, pirâmides, cones, quadrados, triângulos, retângulos, cilindros, esferas, a partir de materiais concretos, identificando seus elementos;
- Desenvolver os conceitos de área, através de construções em malhas quadriculadas, malhas pontilhadas, mosaicos e geoplanos e; de volume utilizando sólidos geométricos e objetos do cotidiano do estudante.

Reflexões sobre o ensino da Geometria

É bem verdade que o ensino da Geometria foi por vezes renegado pelos professores de Matemática. Houve uma época em que a Geometria era tratada como uma disciplina curricular e seu ensino era desvinculado da Matemática. Atualmente, a Geometria figura como um eixo da Matemática, ficando seu ensino articulado a esta última. Entretanto, o que se tem observado é que o ensino da Geometria não tem ocorrido de forma satisfatória nos currículos de Matemática.

Todos nós percebemos a presença da Geometria nas mais diversas situações da vida cotidiana do ser humano: na natureza, nos objetos que usamos, nas brincadeiras infantis, nas construções, nas artes. Enfim, estamos rodeados por diferentes formas geométricas, umas naturais, outras resultantes das ações humanas. Assim, a aprendizagem geométrica é necessária ao desenvolvimento da criança, pois a geometria ativa as estruturas mentais, possibilitando a passagem do estágio das operações concretas para o das operações abstratas (Fainguelernt, 1995).

Segundo Lorenzato (1995, p. 05-06),

Pesquisas psicológicas indicam que a aprendizagem geométrica é necessária ao desenvolvimento da criança, pois inúmeras situações escolares requerem percepção espacial, tanto em matemática (por exemplo: algoritmos, medições, valor posicional, séries, sequências...) como na leitura e escrita”.

Além do mais, ela é uma das melhores oportunidades para aprender a matematizar a realidade, já que as descobertas feitas pelos próprios olhos e mãos são mais surpreendentes e convincentes (FREUDENTHAL, 1973 *apud* FONSECA *et all*, 2002). Portanto, o trabalho com material concreto e com situações do cotidiano do aluno pode favorecer não apenas um melhor raciocínio geométrico, mas também pode favorecer a compreensão das abstrações que permeiam este eixo da Matemática.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 39),

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao

aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento.

Mesmo, dada a sua importância, percebemos no cotidiano escolar que o ensino da Geometria vem sendo colocado em segundo plano e, muitas vezes, está até sendo desprezado. As pesquisas de Peres (1995) e Pavanello (1993), que abordam a problemática do ensino da Geometria já apontavam para este fato. Segundo Pavanello (1993), o início do abandono do ensino de Geometria ocorreu devido à promulgação da Lei de Diretrizes e Bases do Ensino de 1º e 2º Grau em 1971, pois possibilitou que cada professor elaborasse seu programa de ensino de acordo com as necessidades dos alunos. Desta forma, os docentes de 1ª a 4ª série (atuais 1º ao 5º Anos) passam a focar somente os conteúdos aritméticos e as noções de conjuntos (PAVANELLO, 1993).

Lorenzato (1995) aponta como algumas das causas para esse abandono: a má formação dos professores, que sem os conhecimentos de Geometria tendem a não ensiná-la e a dependência dos livros didáticos que trazem esses conteúdos no final, portanto ficando para serem ensinados no fim do ano letivo. Além disso, os livros trazem a Geometria com uma abordagem euclidiana, ou seja, um conjunto de definições, propriedades e fórmulas.

Atualmente já se tem notado algumas mudanças, principalmente do ponto de vista do livro didático, o qual (na sua maioria) vem trazendo os conteúdos de Geometria no decorrer de toda a obra, entretanto, faz-se necessária uma retomada do ensino deste eixo numa perspectiva que favoreça a integração dos seus conteúdos com o cotidiano do aluno.

Nesta perspectiva,

Uma das possibilidades mais fascinantes do ensino de Geometria consiste em levar o aluno a perceber e valorizar sua presença em elementos da natureza e em criações do homem. Isso pode ocorrer por meio de atividades em que ele possa explorar formas como as de flores, elementos marinhos, casa de abelha, teia de aranha, ou formas em obras de arte, esculturas, pinturas, arquitetura, ou ainda em desenhos feitos em tecidos, vasos, papéis decorativos, mosaicos, pisos, etc. (BRASIL, 1997, p. 82-83)

Quanto à manipulação de materiais concretos, Rego et al (2012, p. 14) salienta que,

A manipulação de modelos concretos e de objetos que fazem parte do dia a dia do aluno auxiliará o processo de construção dos modelos mentais dos diversos elementos geométricos, por meio da identificação e generalização de propriedades e do reconhecimento de padrões, em uma estrutura formal.

Assim, é importante que o trabalho com a Geometria permita ao aluno a vivência de experiências com diversos tipos de materiais manipulativos, valendo salientar que a simples manipulação destes materiais não é suficiente para que o aluno construa conceitos matemáticos ou de qualquer natureza. Toda a sua ação sobre o material precisa ser elemento de discussão e de reflexão, baseadas em questionamentos próprios ou induzidos pelo professor, junto aos colegas ou mediados pelo professor, para que a aprendizagem seja efetiva e significativa (REGO et al, 2012, p. 18).

Metodologia

Este projeto surgiu como pré-requisito à conclusão do curso de Aperfeiçoamento em Matemática, proporcionado pela Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco realizado no ano de 2010 e foi vivenciado de forma interdisciplinar em duas escolas públicas de ensino, uma da rede estadual, localizada no município de Ingazeira PE e outra da rede municipal, localizada no município de Afogados da Ingazeira PE. Sua realização consistiu do desenvolvimento, ao longo de um semestre letivo, de atividades contextualizadas e integradas ao cotidiano do aluno de forma a favorecer uma melhor compreensão das abstrações que permeiam os conteúdos da Geometria. Este trabalho foi desenvolvido e coordenado pelo professor de Matemática (autor deste trabalho) das escolas mencionadas, em parceria com professores de outras áreas do conhecimento como: Língua Portuguesa, Arte, História, Geografia.

Consistiu numa pesquisa qualitativa, a qual “usa o texto como material empírico (em vez de números), parte da noção da construção social das realidades em estudo, está interessada nas perspectivas dos participantes, em suas práticas do dia a dia e em seu conhecimento cotidiano relativo à questão em estudo” (FLICK, 2009, p. 16). A abordagem utilizada foi a pesquisa participante, que se caracteriza “pelo envolvimento dos pesquisadores e dos pesquisados no processo de pesquisa” (GIL, 2008, p. 31).

A metodologia desse tipo de pesquisa está direcionada à união entre conhecimento e ação, visto que a prática (ação) é um componente essencial também do processo de conhecimento e de intervenção na realidade. Isso porque, à medida que a ação acontece, descobrimos novos problemas antes não pensados, cuja análise e consequente resolução também sofrem modificações, dado o nível maior de experiência tanto do pesquisador quanto de seus companheiros da comunidade (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 69).

A observação participante foi o principal instrumento de coleta de dados utilizado.

A técnica de observação participante se realiza através do contato direto do pesquisador com o fenômeno observado para obter informações sobre a realidade dos atores sociais em seus próprios contextos. O observador, enquanto parte do contexto de observação, estabelece uma relação face a face com os observados. Nesse processo, ele, ao mesmo tempo, pode modificar e ser modificado pelo contexto (NETO, 2002, p. 59).

Também serviram como instrumentos de coleta e análise de dados as atividades de Geometria utilizadas no decurso do projeto.

A etapa de análise dos resultados se deu através da observação de como os alunos passaram a se mostrar mais atentos às aulas de Geometria (participando ativamente destas); bem como, através dos resultados demonstrados na avaliação realizada pelos alunos após a conclusão do projeto.

Para um melhor acompanhamento das atividades desenvolvidas e favorecimento do processo de análise dos resultados, o projeto foi desenvolvido em 4 (quatro) etapas, quais sejam:

1ª etapa: *Sondagem do conhecimento geométrico do estudante (teste diagnóstico)*

- Através da identificação de formas geométricas presentes em construções arquitetônicas, na natureza, esculturas decorativas, revistas e jornais; identificando elementos destas formas como: ângulos, retas, faces, arestas, vértices, etc.; bem como distinguindo-as entre formas planas e não-planas;

2ª etapa: *Estudo dos conceitos*

- Após a identificação das formas e identificação de seus elementos, construir, com os alunos, a definição dos conceitos de geometria plana e geometria não-plana, a partir dos exemplos surgidos na etapa anterior (polígonos, como formas planas; cilindros como formas não-planas, por exemplo).

3ª etapa: *Atividades de verificação da aprendizagem*

- Realização de atividades envolvendo:
 - Uso de material concreto (objetos do cotidiano, formas geométricas em acrílico e outros), identificando os elementos das figuras geométricas planas e não-planas, como: vértices, arestas e faces;
 - Aulas passeio verificando as formas geométricas existentes na natureza;

- Produção e exposição de textos, em gêneros variados, sintetizando o conhecimento adquirido;
- Construção de mosaicos;
- Utilização de malhas quadriculadas, malhas pontilhadas e geoplano para desenvolver os conceitos de área e propriedades de figuras planas (elementos que se alteram e que não se alteram em construções de ampliação e redução);
- Utilização de sólidos geométricos e materiais do cotidiano do aluno para desenvolver as ideias de volume e propriedades de figuras não-planas (como número de vértices, faces e arestas);
- Utilização de softwares educacionais como o EDUCANDUS e o GEOGEBRA na realização de atividades interativas;
- Construção e planificação de figuras, identificando elementos, conceitos de área (das partes e total) e comparação de áreas.

4ª etapa: *Revisão geral dos termos e conceitos estudados (Avaliação)*

Nesta etapa, foi realizado um apanhado de todos os conteúdos vivenciados, nas atividades, revisando-os e esclarecendo dúvidas. Posteriormente, foi realizada a avaliação final do projeto para análise do real (ou não) desenvolvimento dos alunos durante a realização do projeto. Esta avaliação final não foi o único instrumento avaliativo realizado no decorrer do processo, pois entendemos que a avaliação deve ser processual, considerando-a como um processo:

- Dialógico e permanente, levando o estudante à passagem da consciência ingênua à consciência crítica;
- Diagnóstico, apontando para novos saberes constituídos no decorrer do projeto;
- Formativo, indicando como os estudantes se apropriaram de forma satisfatória dos conhecimentos compartilhados.

Análise dos Resultados

A análise dos dados comprovou a hipótese inicial do pesquisador de que os alunos tinham dificuldade em diferenciar a Geometria Plana da Geometria Espacial. Durante as observações participantes pôde-se evidenciar uma mudança na postura dos alunos frente às aulas de Matemática e, particularmente, diante das aulas de Geometria. A proposta executada, com atividades desafiantes e, na maioria das vezes, de acordo com a realidade dos alunos, estimulou a participação ativa da maioria dos alunos. Uma melhoria significativa dos

resultados foi observada ao longo do período do estudo e na avaliação final que comprovou uma melhor compressão dos alunos quanto aos conceitos da Geometria estudados e, sobretudo, na distinção entre a Geometria Plana e a Geometria Espacial.

Conclusões

A realização deste projeto pôde constatar que houve uma aprendizagem significativa dos conceitos estudados, ou melhor, deduzidos através das atividades vivenciadas, mostrando que uma metodologia diferenciada, por mais simples que seja, e o contato do estudante com situações reais e cotidianas, pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

Durante sua realização, pôde-se observar o quão os alunos se mostraram mais receptivos e participativos durante a realização das atividades com os materiais manipulativos ou com situações do dia-a-dia, proporcionando também melhores momentos de discussão e interação entre alunos/alunos e alunos/professor configurando aulas mais dinâmicas que levaram a uma melhor compreensão dos conceitos abordados.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino da Matemática**. Brasília, 1997.

CLEMENTE, J. C.; BEDIM, A. A. P.; RODRIGUES, A. C. D.; FERREIRA, H. L.; SOUZA, J. M. S. S.; SANTOS, L. G.; COHN, M. A. F.; DIAS, M. F. M.; TOMÉ, N. M. A.; CARNEIRO, R. F. Ensino e Aprendizagem da Geometria: um estudo a partir dos periódicos em Educação Matemática. [s.d]. [s.l]. Disponível em: <http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/ENSINO-E-APRENDIZAGEM-DA-GEOMETRIA-UM-ESTUDO-A-PARTIR-DOS-PERI%3%93DICOS-EM-EDUCA%3%87%C3%83O-MATEM%3%81TICA.pdf>. Data do acesso: 23/07/2018.

FAINGUELERNT, E.K. **O ensino de Geometria no 1º e 2º Graus**. In: A Educação Matemática em Revista- SBEM, Ano III, n. 4, p. 45-53, 1995.

FILLOS, L.M. **O Ensino da Geometria: depoimentos de professores que fizeram história**. [s.d.]; [s.l.]. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ebapem/completos/05-11.pdf>. Acesso em: 20/07/2012.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009. (Coleção pesquisa qualitativa).

FONSECA, M. C. F. R. et all. **O ensino de Geometria na Escola Fundamental – Três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, M. L. M. **O Ensino da Geometria no Brasil nas Últimas Décadas: da ausência à presença com prevalência das abordagens experimentais**. Departamento de Matemática e Programa de Pós-Graduação em Educação da UFMGE. 2011. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/59094678/Ensino-Da-Geometria-No-Brasil-MLaura>. Data do acesso: 20/06/2018.

LORENZATO, S. **Porque não ensinar Geometria?** A Educação Matemática em Revista. Blumenau: SBEM, Ano III, n. 4, 1995.

NETO, O.C. **O Trabalho de Campo Como Descoberta e Criação**. In: Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. MINAYO, M. C. S (Org.); DESLANDES, S. F.; NETO, O.C.; GOMES, Romeu. 21 Ed. Florianópolis: Editora Vozes, 2002.

NEVES, R.S. P. **Aprender e ensinar Geometria: um desafio permanente**. In Programa Gestão da Aprendizagem Escolar - Gestar II. Matemática: Caderno de Teoria Prática 3 - TP3: matemática nas formas geométricas e na ecologia. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008. 250 p.

PAVANELLO, R.M. **O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências**. Revista Zetetiké. Campinas: UNICAMP, Ano 1, n. 1, 1993. Disponível em: <http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/zetetike/article/view/2611/2353>. Acesso em 18/05/2010.

PEREIRA, M. R. O. **A Geometria Escolar: uma análise dos estudos sobre o abandono do seu ensino**. PUC-SP. 2001 Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. 84f. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Dissertacao_Pereira.pdf. Data do acesso: 26/07/2018.

PERES, G. **A realidade sobre o ensino de Geometria no 1º e 2º graus, no estado de São Paulo**. São Paulo: Educação Matemática em Revista. SBEM, n. 4, 1995.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RÊGO, R.G.; RÊGO, R.M.; VIEIRA, K.M. **Laboratório de Ensino de Geometria**. Coleção Formação de Professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.