



DO CONCRETO AO ABSTRATO: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DA GEOMETRIA

Educação Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EMEIAIEF) – GT9

Jackson Manuel NEVES
Universidade Estadual da Paraíba
Jacksonneves09@hotmail.com

José Joelson Pimentel de ALMEIDA
Universidade Estadual da Paraíba
jjedmat@gmail.com

André Ferreira de LIMA
Universidade Estadual da Paraíba
Andre.lyma@bol.com.br

Flávia Aparecida Bezerra da SILVA
Universidade Estadual da Paraíba
flavinhabezerra12@gmail.com

RESUMO

Normalmente quando os professores abordam os assuntos de geometria o fazem do abstrato ao concreto, ou seja, apresentam os conceitos primitivos para mostrar, depois aplicações destes conceitos, propomos neste trabalho apresentar maneiras de ensinar geometria. O presente relato é um recorte de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), o qual aponta possibilidades para o ensino de geometria partindo do concreto ao abstrato, do plano ao espaço. As atividades foram propostas pela Leitura e Escrita em Educação Matemática (LEEMAT), Grupo de Pesquisa e, desenvolvidas com uma turma de trinta alunos dos anos Iniciais do Ensino Fundamental, as intervenções ocorreram no Laboratório de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) campus VI, utilizando materiais concretos para apresentarmos conceitos da geometria plana e espacial para os alunos participantes de nossa pesquisa.

Palavras- chaves: Experimentos de Ensino, Geometria, Laboratório de Matemática,

1. Introdução

Não é raro ouvirmos de professores frases do tipo: “os alunos não sabem nada”, “eles não querem nada”, “trazem deficiência desde os anos iniciais”, “não sabem o que é geometria”. Esta geometria na maioria das vezes, quando trabalhada em sala de aula, é

apresentada desfragmentada sem relação com outros conteúdos como uma ramificação da Matemática o que a torna uma parte ainda mais “chata” da disciplina. Se analisarmos as frases ditas perceberemos que os alunos não são os únicos culpados destes problemas. Os professores na maioria das vezes não acreditam no potencial que seus alunos possuem em deduzir, conjecturar, explicar e entender. Atitude esta que impede o professor de modificar sua prática e desenvolver o raciocínio crítico de seus alunos.

Diante do exposto o LEEMAT propôs uma intervenção em que os alunos pudessem explicar os conceitos da geometria plana partindo da geometria espacial.

2. Tópicos referentes ao ensino de geometria

A geometria indiscutivelmente está presente em todas as atividades humanas, sejam em atividades simples ou em atividades complexas, Lorenzato (1995) aponta que a geometria está presente em toda parte, mas precisamos enxergá-la, lidamos com as ideias de comprimento, volume, perímetro, área, paralelismo. Além da presença da geometria nas situações diárias, corroborando com Pirola (2001), acrescentamos que ela,

Assim como outros campos da Matemática, pode favorecer o desenvolvimento da criatividade na medida em que o professor estimula seus alunos a buscarem novos caminhos para a solução de problemas e cria condições para que as crianças comuniquem suas ideias. (PIROLA, 2001, p.1185)

Sendo a geometria tão importante por que os professores normamente não a ensinam? Para Pavanello (1993) o abandono do ensino de geometria é um fenômeno mundial. Não culpamos os professores por não trabalharem os assuntos de geometria em suas aulas ou por fazerem uma abordagem inadequada uma vez que normamente não a ensinam por que não a conhecem, acham que se trata apenas de decorar fórmulas para aplicar em situações em que as crianças só verão na escola (LORENZATO, 1995).

A deficiência na formação inicial dos professores e a falta de motivação de buscar cursos de qualificação profissional tornam ainda mais difíceis modificar este cenário de inutilidade geométrica. Segundo Nasser (2003) os livros didáticos são baseados na geometria

euclidiana, são livros muito teóricos e quase não possuem aplicações da geometria em situações do nosso cotidiano.

3. Como ensinar geometria?

Para Piaget (1950) a geometria deve ser vivenciada pela criança de forma natural, uma vez que ela tem contato com as mais diversas formas, sejam em suas brincadeiras, como em um jogo de futebol, ou em atividades escolares propostas pelos seus professores. Portanto seu ensino deve estar essencialmente relacionado à experimentação, à compreensão e à problematização do espaço pela criança, bem como à quantificação desse espaço, ou seja:

No processo de Ensino e Aprendizagem da área de Educação Infantil, a matemática deve estar essencialmente relacionada ao mundo-vivido-experenciado da criança, para que ela o admire e o questione, numa mistura de sonho e realidade. (ALMEIDA, SILVA E ANDRADE, 2012, p. 104).

Segundo Brasil (2001) os conteúdos referentes ao bloco de Espaço e Forma devem ser, entre outros, os seguintes:

- Observação de formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características: arredondadas ou não, simétricas ou não, etc.
- Estabelecimento de comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos — esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos — sem uso obrigatório de nomenclatura.
- Percepção de semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos.
- Construção e representação de formas geométricas. (BRASIL, 2001, p. 73).

Diante do exposto pretendemos utilizar uma metodologia para o ensino destes conteúdos partindo do concreto ao abstrato.

4. Nossa metodologia

O desenvolvimento da sequência didática foi realizada no laboratório de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba Campus VI, Monteiro - PB, por ser um ambiente que nos

proporcionou os recursos e espaço necessários às intervenções. Os conteúdos que foram abordados durante a sequência foram os seguintes: Classificação de objetos em corpos redondos e não-redondos, Identificação de vértices, faces e arestas dos poliedros, Estudo da nomenclatura de polígonos e poliedros, Classificação de poliedros em regulares e não regulares e estudo de suas planificações; Relação de Euler. Todos os conteúdos trabalhados durante a sequência foram baseados nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

5. Primeira Atividade

Segundo Pirola (2001), “é importante que o estudo da geometria tenha início com os poliedros e corpos redondos, com o objetivo de levar os alunos ao desenvolvimento da percepção e à discriminação de formas “(PIROLA, 2001, p. 1186). Nesta atividade realizamos uma apresentação em *slides*, a qual apresentava algumas imagens que possuem ou lembram a forma de poliedros. Mostramos sua presença nas atividades humanas e na natureza. O conteúdo abordado nesta atividade foi referente à percepção de elementos geométricos nas formas da natureza e nas criações artísticas. (BRASIL, 2001, p. 89).

Apresentamos a presença destas formas na natureza, como em alguns minerais, na arquitetura, a exemplo das pirâmides do Egito, nas artes e em embalagens de produtos conhecidos, Durante a exibição da apresentação os discentes mostravam-se interessados e curiosos ao verem estas formas, mas quando questionados se eles já haviam visto elas em outros lugares, as respostas foram negativas. Eles não conseguiram estabelecer relação entre as formas mostradas na apresentação com os objetos encontrados no laboratório, em suas mesas ou em sua escola.

6. Segunda atividade

Divididos os alunos em grupos, os alunos tiveram que preencher um quadro parcialmente reproduzido abaixo.

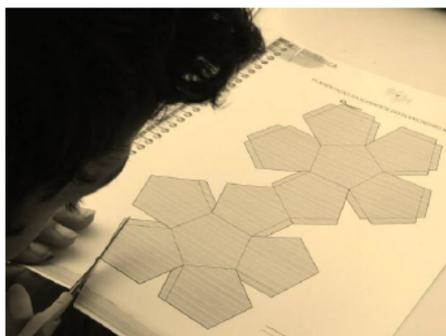
Tabela - 1

Contém partes arredondadas	Não contém partes arredondadas

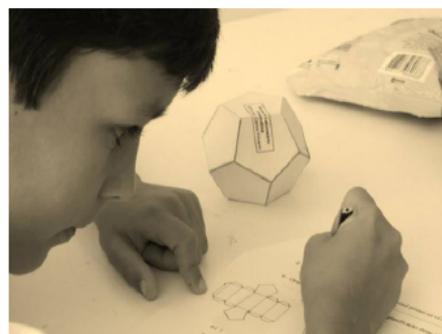
A primeira coluna devia ser preenchida com os objetos que possuíam partes arredondadas e a segunda com os objetos que não possuíam partes arredondadas. As respostas dos grupos foram bastantes favoráveis visto que todos os participantes conseguiram realizar a atividade com êxito. O conteúdo abordado nesta atividade estava de acordo com o bloco de conteúdos Espaço e Forma dos PCN: —reconhecimento de semelhanças e diferenças entre corpos redondos, como esfera, cone, o cilindro entre outros (BRASIL, 2001, p. 88).

7. Terceira atividade

Para Explorarmos o assunto de planificações, —exploração das planificações de algumas figuras tridimensionais (BRASIL, 2001, p. 88) e os conceitos de faces, vértices e arestas, realizamos o recorte e a montagem dos poliedros regulares (tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro). A atividade despertou interesse e colaboração entre os participantes, demonstrando empolgação em descobrir o que era uma planificação e como ela iria transformar-se em um poliedro. Durante a montagem dos cinco sólidos os alunos mostraram curiosidade em descobrir os nomes daqueles, mas ainda não era o momento de revelá-los. Pedimos que mesmo não sabendo o nome formal dos poliedros, nomeassem de acordo com a sua imaginação. Os nomes dados foram diversos, como: bola diferente (dodecaedro), bola maluca (icosaedro), pirâmide (tetraedro), dado (hexaedro), dupla pirâmide (octaedro).



montagem



Após a
dos

cinco sólidos explicamos os conceitos de vértices, faces e arestas. Realizamos uma contagem coletiva dos novos conceitos apreendidos de alguns dos sólidos. As respostas foram satisfatórias, os grupos mostraram intensa participação durante a atividade.

Terminada a explicação, os alunos passaram a realizar o preenchimento sw um novo quadro, parcialmente reproduzido abaixo. Os alunos deveriam utilizar os objetos trazidos para fazer a contagem do número de faces, vértices e arestas dos objetos.

Quadro - 2

Objeto		Vértices (V)	Faces (F)	Arestas (A)	Relação de Euler

Durante a realização da atividade os alunos tiveram que responder uma diversidade de perguntas, como por exemplo: 1. O que acontece se somarmos o número de faces com o de vértices? Qual o resultado? 2. Precisamos somar que valor com o número de arestas para que os resultados sejam iguais? 3. Isto vale para todos os casos? 4. Para que serve esta dedução?

A atividade despertou a motivação dos participantes. Rapidamente, conseguiram deduzir a relação: somaram a quantidade de vértices com a de faces, e do número de arestas subtraíram dois. Perceberam que essa relação de somar o número de vértices com o de faces tem como resultado ao número de aresta somado a dois, ou seja, $V + F = A + 2$, onde V é o número de vértices, F o de faces e A o de arestas. Fizemos uma explicação e generalização da fórmula para haver uma compreensão de sua validade.

8. Quarta Atividade

Fizemos questionamentos aos alunos como, por exemplo, perguntamos que título quando a seleção brasileira ganhou ao vencer a copa do mundo pela quarta vez. —O tetracampeonato, responderam. Em 2014, ela poderá ser o quê? —Hexacampeã. Explicamos que estas palavras são prefixos gregos e também são utilizados para nomear os poliedros de

acordo como o número de faces. Para formalizar estes nomes e completar a tabela, utilizamos uma apresentação em *slides*, a qual mostrava os poliedros de Platão associados a elementos da natureza: o tetraedro, ao fogo; o octaedro, ao ar; o hexaedro, à terra; o dodecaedro, ao universo; e por fim, o icosaedro à água. (EVES, 2004, p. 114).

Aproveitamos a oportunidade para fazermos uma apresentação da biografia de Platão, bem como das ideias referentes à sua filosofia. Explicamos que os poliedros eram conhecidos por outros povos, mas Platão foi o primeiro a demonstrar suas propriedades e que existem somente cinco. Pedimos que preenchessem um quadro, parcialmente reproduzido abaixo, e que associassem o objeto trazido a um poliedro regular (por exemplo: a borracha a um hexaedro) e completassem o quadro com o número de faces, vértices e arestas e por fim com a relação deduzida.

Quadro - 3

Objeto	Vértices (V)	Faces (F)	Arestas (A)	Relação de Euler

O resultado da atividade foi satisfatório visto que houve o preenchimento do quadro e conseguiram identificar nos objetos a quantidade de vértices, faces e arestas assim como conseguiram deduzir a relação de Euler e associá-los a um poliedro. Após a conclusão da atividade, cada grupo escolheu um objeto para completar o quadro projetado na lousa. Fizemos esta atividade para dirimir possíveis dúvidas que os alunos tivessem e para que todos participassem da atividade. Foi dado um tempo para que os alunos procurassem suas próprias soluções de maneiras diferentes, afim de que possam ganhar experiência e confiança.

9. Quinta atividade

A última atividade tinha como objetivo principal a fixação da fórmula de Euler e dos conceitos apreendidos durante a intervenção. Entregamos um novo quadro para que fosse preenchido somente com o nome dos sólidos poliédricos regulares.

Quadro - 4

Poliedros de Platão	Vértices (V)	Faces (F)	Arestas (A)	Relação de Euler

O resultado das respostas está representado na imagem abaixo.

Quadro - 5

	Vértice		Faces		Arestas		Relação de Euler
	Acertos	Erros	Acertos	Erros	Acertos	Erros	Conseguiram identificar
Tetraedro	9	0	9	0	9	0	9
Hexaedro	9	0	9	0	8	1	8
Octaedro	9	0	9	0	9	0	9
Dodecaedro	9	0	9	0	8	1	8
Icosaedro	8	1	7	2	7	2	7

Com esta atividade, finalizamos a sequência proposta pelo Grupo LEEMAT, a qual propôs partir do concreto ao abstrato, do informal ao formal e da geometria espacial à plana.

10. Conclusões

Ao término deste trabalho, concluímos que os alunos participantes da pesquisa do Grupo LEEMAT demonstraram empolgação em realizar as atividades no laboratório de Matemática uma vez que este ambiente era desconhecido pelas crianças e serviu de motivação para explorar os assuntos de Matemática de maneira não convencional. Os discentes demonstraram ter aprendido conceitos fundamentais de geometrias plana e espacial, partindo do concreto ao abstrato.

Foi notável também a satisfação da professora, também membro do LEEMAT, em proporcionar esta oportunidade aos seus alunos.

Argumentamos sobre a importância deste trabalho para os membros do Grupo, pois ele contribuiu no desenvolvimento de sua formação inicial e continuada. Este poderá contribuir para que professores possam refletir sobre suas práticas pedagógicas no sentido de inverter a lógica predominante no ensino de geometria que parte das idéias ao mundo real, sendo que a proposta deste trabalho é a inversão desta sequência.

11. Referências

ALMEIDA, José Joelson P., SILVA, Rita C. J., e ANDRADE, S. Matemática na Educação Infantil: O Campo Geométrico, Grandezas e Medidas. In: Rita de Cássia J. da SILVA. (Org.). *Matemática na Educação Infantil*, 2012. p. 103-141. BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais (1ª a 4ª séries): Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 2001.

EVES, Howard. *Introdução à história da matemática*. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da Unicamp, 1995.

FAINGUELERNT, Estela. *O Ensino de Geometria no 1º e 2º Graus. Educação Matemática em revista*. SBEM. n.4, p. 45 – 52. jan. 1995.

KESSELRING, Thomas. *Jean Piaget*. Caxias do Sul. RS: Educus, 2008.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: (Org.) LORENZATO, S. *O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.



_____. Por que não ensinar geometria? *Educação Matemática em Revista*. SBEM, v. 4, 1995, p. 3-13.

MACHADO, José Nilson, *Vivendo a Matemática – Os Poliedros de Platão e os Dedos das Mãos*, São Paulo, Scipione, 1994.

NASSER, Lílian. *A teoria de Van Hiele para o ensino da geometria. Pesquisa e aplicação*. Anais do I Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro, UFRJ.

PAVANELLO, Regina M. O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências. *Zetetiké*. Campinas, SP. Ano I, nº 1, p. 7-17, 1993.

PIAGET, Jean. *Seis estudos de psicologia*. Trad. Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sergio Lima Silva. 21. ed., Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.

PIROLA, Nelson Antonio. Geometria e seu ensino. In Geovano do Erfado de São Paulo. *PEC – Formação universitária*. São Paulo: USP/ UNESP/ PUC-SP/ SEE-SP, 2001. P. 1184 -