

## **GEOMETRIA E NATUREZA: UMA ASSOCIAÇÃO PERFEITA PARA TRABALHAR CONCEITOS GEOMÉTRICOS**

CRISTINE MARIA KIPPER<sup>1</sup>, JANAINA IOCHIMS RAMIRES<sup>2</sup>, LIANE TERESINHA WENDLING ROOS<sup>3</sup>

Resumo: A geometria é um ramo da Matemática que possui grande importância também em outras áreas do conhecimento. Mas, apesar de fazer parte dos currículos escolares há muitos anos, ainda hoje é pouco compreendida pelos alunos. Muito antes de o homem descobrir as fórmulas matemáticas, a natureza já era usada para analisar conceitos de geometria. Os exemplos geométricos encontrados na natureza, nos levam a afirmar que a geometria ao ser relacionada com conhecimentos práticos e contextualizados, proporciona maior interesse e motivação para aprendê-la, diminuindo assim, as dificuldades encontradas nessa área. Porém, percebemos que ainda há dificuldades, tanto de ensino como de aprendizagem de geometria em nossas escolas. Com o propósito de compreender melhor essas dificuldades, desenvolvemos esse trabalho de investigação.

Palavras-chaves: geometria, natureza, aprendizagem.

A falta de motivação e interesse dos alunos pela matemática é um dos principais problemas que faz com que o rendimento escolar nessa disciplina seja desastroso em todos os níveis de ensino. Isto ocorre porque, na grande maioria das vezes, as aulas são monótonas, sem relação com o cotidiano do aluno e nada desafiadoras.

Dentre todos os conteúdos, a geometria tem sido vista como um conteúdo de difícil compreensão por nossos alunos e com uma enorme dificuldade de ser trabalhada pelos professores nos currículos em todos os níveis de ensino.

Acreditamos que se a geometria for trabalhada a partir de exemplos encontrados na natureza, sendo relacionada com conhecimentos práticos e contextualizados, haverá maior

---

<sup>1</sup> Aluna do Curso de Matemática-Licenciatura da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC e-mail [cristinekipper@yahoo.com.br](mailto:cristinekipper@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Aluna do Curso de Matemática-Licenciatura da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC e-mail [janainar@unisc.br](mailto:janainar@unisc.br)

<sup>3</sup> Professora do Curso de Matemática-Licenciatura da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC e-mail [roos@viavale.com.br](mailto:roos@viavale.com.br)

interesse e motivação do aluno para aprendê-la, diminuindo significativamente as dificuldades encontradas nessa área.

“Um dos principais objetivos do ensino de Matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações-problemas que o envolvem, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las.”(DANTE, 1989)

Com essa preocupação, buscamos desenvolver um trabalho de pesquisa, junto com professores de matemática que atuam no ensino fundamental e médio com o propósito de saber como estão sendo desenvolvidos os conhecimentos geométricos e que metodologias estão sendo utilizadas. Ao mesmo tempo, buscamos trazer para os professores aplicações da geometria no cotidiano através de vários exemplos encontrados na natureza, mostrando-lhes que é possível fugir do ensino convencional, trazendo o conteúdo de forma diversificada e fascinante.

O trabalho de pesquisa foi desenvolvido em quatro momentos: inicialmente realizamos um estudo teórico, visando aprofundar nossos conhecimentos e identificar as principais causas das dificuldades encontradas no ensino da geometria. No segundo momento, aplicamos um questionário com acadêmicos e professores de Matemática que participam do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática da UNISC. No terceiro momento, o trabalho foi apresentado em forma de seminário no grupo, com o propósito de investigar como estes professores têm desenvolvido o espírito de observação e pensamento geométrico com seus alunos, bem como, mostrar a aplicação da geometria através de exemplos encontrados na natureza, que podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem.

No quarto e último momento, fizemos um novo questionário que foi aplicado no referido grupo, a fim de verificar se o seminário apresentado trouxe alternativas eficazes para um melhor aprendizado no ensino da geometria.

Há concordância entre vários autores que a geometria científica surgiu há vários séculos antes da nossa era, no Antigo Egito, no vale do Rio Nilo. Provavelmente isso ocorreu devido à

necessidade de atividades práticas ligadas a agricultura e engenharia em projetos que requeriam geometria prática, como: na drenagem de Pântanos, irrigação, obras de defesa contra inundações, construção de edifícios, etc.

A geometria também orientou os povos antigos na divisão de terras de cultivo, na construção de vários objetos e utensílios, nos desenhos que enfeitavam seus tecidos, na construção de monumentos gigantescos, como as pirâmides do Egito.

Sabe-se que a geometria é de grande importância em diversas áreas do conhecimento, mas apesar de ser ensinada há muitos anos nas escolas e os primeiros conhecimentos de natureza geométrica terem ocorrido alguns séculos antes de Cristo, ainda hoje é pouco compreendida pelos alunos.

De modo geral, nos currículos de matemática, o ensino de geometria tem sido deixado para o final do ano, sendo abordado rapidamente, não possibilitando assim um real aprendizado. Acreditamos que um dos fatos que influencia nesta ocorrência é que alguns professores não conseguem relacionar a geometria com exemplos práticos, julgando ser este, um conteúdo desinteressante.

Percebe-se a insatisfação tanto de professores, como de pais e alunos pelo baixo rendimento escolar em Matemática, de modo particular em geometria. Em função disto, consideramos que algumas inovações devam ocorrer para que esta realidade não permaneça. Por isso, acreditamos que uma forma eficaz de trabalhar geometria é a partir de exemplos encontrados na natureza.

Pode-se afirmar que a natureza é a verdadeira mãe da geometria. Muito antes de homem descobrir as fórmulas matemáticas que constroem as figuras ideais, ela já apresentava conceitos geométricos. Assim, a natureza que nos rodeia é uma ótima alternativa para trabalhar conteúdos matemáticos de forma prática, pois podemos encontrar nela uma grande variedade de padrões geométricos e numéricos, além do que, se torna atrativo estudar algo de nosso contexto. Os padrões geométricos são diretamente observáveis na flora, na fauna e em

diversos fenômenos naturais. Um simples alvéolo de uma abelha, que não é tão simples como parece, pode ser utilizado para introduzir noções de ângulos, vértices, faces, arestas, área, volume e tantos outros conteúdos, que na maioria das vezes são apenas decorados.

Os favos hexagonais de uma colméia, as espirais encontradas nas conchas de moluscos e na flor do girassol, as formas irregulares da teia de aranha e da casca do abacaxi, as simetrias que se observam nas borboletas, corujas e algumas plantas, são exemplos de padrões geométricos.

Ao olharmos para o corpo humano, algumas folhas de plantas, ou ainda uma borboleta (Figura 1), podemos tomá-los como exemplo de simetria bilateral. Este tipo de simetria pode ser observada em uma figura plana quando podemos dobrá-la e sobrepor exatamente ambos os lados. Já o dente-de-leão (Figura 2) apresenta simetria radial. Neste tipo de simetria, os raios possuem o mesmo comprimento e também o mesmo centro.



Figura 1: exemplo de simetria bilateral.



Figura 2: exemplo de simetria radial.

Mas na natureza, nem tudo é simétrico. A assimetria (ou a não-simetria) é uma característica que também ocorre. Podemos observar como exemplo o peixe achatado (Figura 3), que possui os dois olhos na mesma face, assim como a boca deformada.

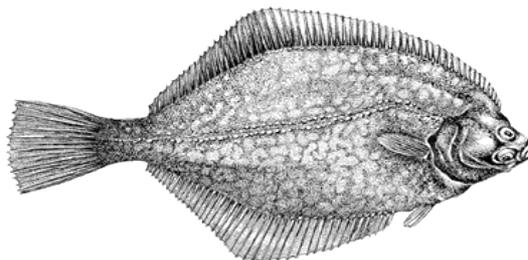


Figura 3: exemplo de assimetria.

Podemos encontrar outras situações que envolvem conhecimentos geométricos. As mariposas orientam seu vôo por um feixe de retas paralelas existentes na natureza. Quando ela voa em certa direção, seu sentido de orientação faz com que ela não mude o ângulo entre o caminho e os raios solares.

A partir da natureza podemos também introduzir a idéia de polígonos irregulares, utilizando como exemplo o abacaxi. A casca desta fruta (Figura 4) nos revela a forma hexagonal, porém irregular.



Figura 4: casca do abacaxi formada por hexágonos irregulares.

Outra curiosidade muito interessante que envolve conhecimentos geométricos é a construção da teia de uma espécie de aranha *Araneu*, que utiliza alguns conceitos geométricos ao tecer sua teia, como triângulo irregular, pentágono irregular e espirais. Já nos alvéolos das abelhas esta forma é regular, como podemos observar na Figura 5.



Figura 5: alvéolos das abelhas, formado curiosamente por hexágonos regulares.

Os alvéolos das abelhas despertaram a curiosidade desde a mais remota antiguidade (320 d.C.). Como sabemos, as abelhas depositam seu mel em favos que possuem a forma de prismas hexagonais. Este fato não ocorre por acaso, pois de todos os prismas regulares de mesma altura e mesma área lateral, são os hexagonais que apresentam maior volume. A abelha procura portanto, obter uma forma de alvéolos que seja a mais econômica possível, isto é, que apresente maior volume para a menor porção de material empregado.

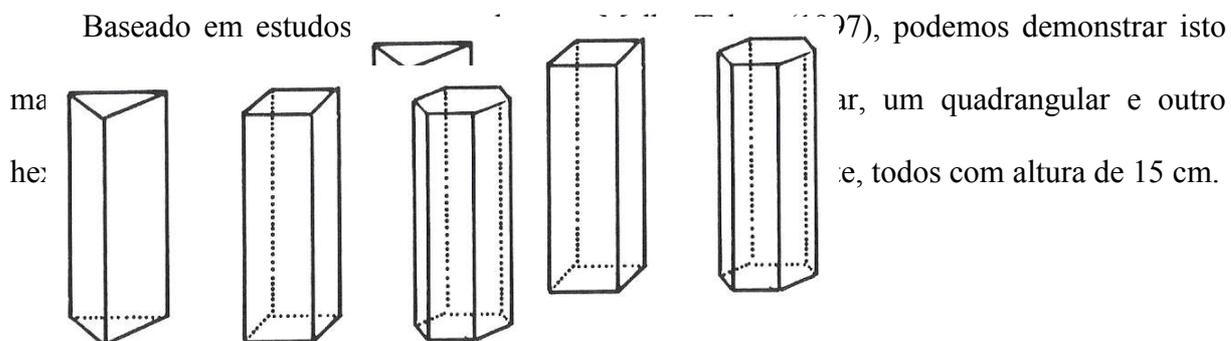
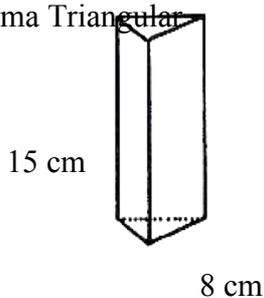


Figura 6: Prismas com mesma área lateral e mesma altura

\*Área lateral de cada prisma =  $360 \text{ cm}^2$

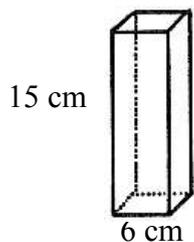
\*Volume:

➤ Prisma Triangular



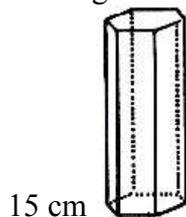
$$\text{Volume} = 240\sqrt{3} \approx 415,7 \text{ cm}^3$$

➤ Prisma Quadrangular



$$\text{Volume} = 540 \text{ cm}^3$$

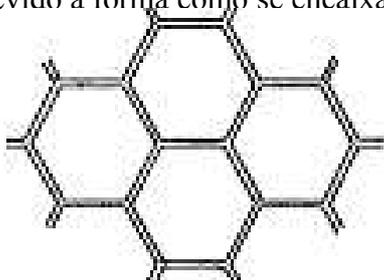
➤ Prisma Hexagonal



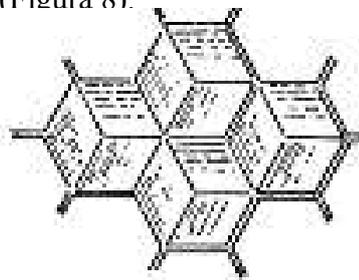
$$\text{Volume} = 360\sqrt{3} \text{ cm}^3 \approx 623,53 \text{ cm}^3$$

Desta forma, verifica-se que para construir estes três prismas as abelhas utilizariam a mesma quantidade de material por possuírem a mesma área lateral, porém o prisma hexagonal realmente é o que possui o maior volume.

Uma vez determinada a forma dos alvéolos, era preciso fechá-los, isto é, determinar o meio mais econômico de cobrir os alvéolos. A forma adotada foi a seguinte: o fundo de cada alvéolo é constituído por três losangos iguais (forma romboidal, observada na Figura 7). Esta forma, se comparada com a plana, possibilita uma economia de um alvéolo em cada 50 construídos, devido a forma como se encaixam (Figura 8).



**FORMA DOS ALVÉOLOS**



**FORMA DO FECHAMENTO**

Figura 7: comparação entre a forma do alvéolo e seu fechamento

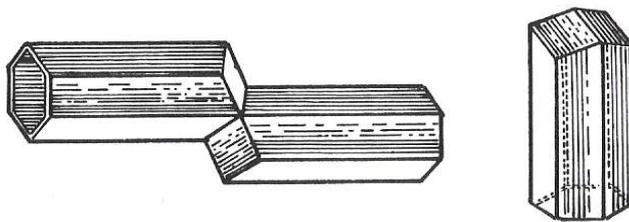


Figura 8: Forma como os alvéolos se encaixam com este tipo de fechamento.

Conforme Lorenzato (1995, p.5): “a geometria está por toda a parte, mas é preciso enxergá-la...”. Talvez, este olhar que o autor coloca esteja faltando ao professor, não permitindo enxergar a forma diversificada e prática da geometria que pode ser encontrada nas mais diversas formas.

O trabalho desenvolvido com professores de matemática, bem como relatos apresentados pelos mesmos, nos levam a fazer a seguinte análise:

- trabalhar a geometria a partir de exemplos encontrados na natureza estimula a criatividade, o raciocínio lógico, motiva o aluno, auxiliar na compreensão do conteúdo e não simplesmente aplicação fórmulas, facilitando assim o aprendizado;
- muitos professores apresentam dificuldades em utilizar métodos de ensino além dos convencionais;
- a geometria presente na natureza pode ser trabalhada em qualquer série do ensino fundamental e médio, inclusive interdisciplinarmente;
- o seminário realizado foi de grande valia para os professores e acadêmicos, pois lhes trouxe conhecimentos que nem imaginavam, permitindo a observação da natureza de forma detalhada, utilizando-a para aulas mais ricas e criativas.

Concluimos que a pesquisa realizada foi muito importante para nós, futuras educadoras de matemática pois não detínhamos conhecimentos quanto a esta aplicação geométrica no meio natural o que nos leva a ressaltar a importância da pesquisa ser uma constante na vida do educador.

Cada vez mais, inovar torna-se fundamental. A natureza oferece inúmeras opções para tal inovação, cabendo ao professor observá-la e buscar a forma mais eficaz de colocar estes conhecimentos em prática. Diante disso, basta que saibamos aproveitar o laboratório natural e

gratuito que temos na natureza para dela retirar as lições!

### Referências

DANTE, L. R. *Didática da Resolução de Problemas*, São Paulo. Ática, 1989.

LORENZATO, Sérgio. *Geometria*. Educação Matemática em Revista, São Paulo, Ano III n.4, 1995.

TAHAN, Malba. *Matemática divertida e curiosa*, Rio de Janeiro. Record, 1997.