



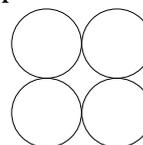
Do Mínimo ao Máximo

Na natureza tudo é ótimo e nós, fazendo parte da natureza, temos por princípio otimizar.

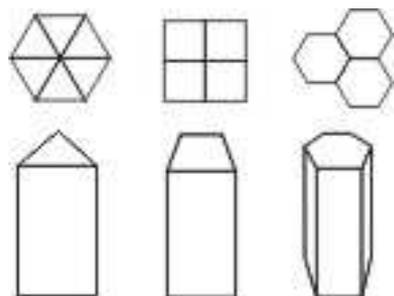
Todos os dias otimizamos o nosso tempo para que o desperdicemos o mínimo possível e consigamos fazer o máximo realizável. Otimizamos o nosso desgaste para que o objetivo seja cumprido com o mínimo de esforço. Otimizamos o nosso rendimento minimizando os gastos e maximizando as poupanças.

Todos os dias, sem nos darmos conta, resolvemos problemas de máximos e mínimos.

Também as abelhas, criaturas da natureza, otimizam, e conseqüentemente resolvem o mesmo tipo de problemas. Minimizam o espaço desperdiçado nas colmeias, maximizando a capacidade de armazenamento do mel, gastando a menor quantidade de cera possível. Para isso, as abelhas criam os seus depósitos de mel (alvéolos) de tal modo que cada parede de cera serve de parede aos alvéolos vizinhos, não havendo espaços vazios entre estes. Ora, esta exigência impossibilita os alvéolos serem cilíndricos, pois deste modo não haveria paredes comuns entre alvéolos vizinhos com conseqüente desperdício de cera e de espaço.



A única solução é os alvéolos serem prismas com a secção transversal (secção obtida por um corte segundo um plano perpendicular ao eixo do prisma) igual de um polígono regular. Só os prismas triangulares, quadrangulares ou hexagonais, satisfazem o requisito.



Pappus (350 D.C.) tinha razão quando conjecturou que de entre os polígonos regulares com o mesmo perímetro, possui maior área aquele que tem maior número de lados. Assim, com o mesmo perímetro, o hexágono tem maior área do que o triângulo e o quadrado.

Considerando que todos os alvéolos têm a mesma altura, é evidente que o volume do prisma hexagonal é maior.

Construindo, as abelhas, os favos de mel em forma de prisma hexagonal, gastam menor quantidade de cera e maximizam a capacidade de armazenamento de mel sem desperdiçar espaço.

É claro que as abelhas não são matemáticas. A forma adotada é uma consequência física do processo de construção: a forma hexagonal deve-se à compressão das operárias durante a construção, que é realizada de forma agrupada e simultânea, impedindo a forma cilíndrica dos mesmos.

A forma dos alvéolos para as abelhas é o resultado do processo evolutivo; para os humanos é o resultado da evolução matemática ao longo de séculos.

Marília Pires

Professora no Departamento de Matemática, ECT da Universidade de Évora

Referência: Malba Tahan, *As Maravilhas da Matemática*, Bloch Editores