A MEDIDA DA NATUREZA

A primeira forma de associar as ciências da vida com a matemática é através da **mensuração.**

Medir formas de animais, de plantas ou de células, estimar o tamanho de populações naturais ou ainda as interações entre espécies, como a taxa de predação, são o dia a dia do biólogo.

Através da medida entendemos o mundo. Esta ciência depende da álgebra, do cálculo e da geometria.

A seguir apresentamos exemplos de como a geometria nos permitiu entender a forma das lindas conchas no Nautilus, do vôo das mariposas ou das flores do girassol.

Por que as células das colmeias de abelhas sociais tem a forma de hexágono?

Medir algo é calcular uma distância: é comparar. Biólogos medem o tempo inteiro.

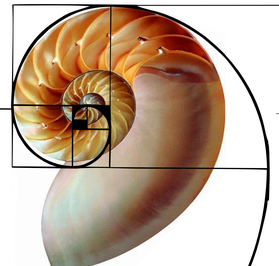
Contam o número de indivíduos numa população, calculam a semelhança entre ossos humanos e de outros primatas, ambos mamíferos.

Na natureza enxergamos várias figuras geométricas repetidas...

Os formatos dos bichos, das plantas, dos fungos, das células e dos órgãos muitas vezes são do jeito que são porque essa **forma otimiza sua função**. A nossa orelha, por exemplo, tem esse formato pois otimiza a captação do som. Ou seja, sua forma ajuda as ondas sonoras chegarem até o nosso ouvido.

A sequência de Fibonacci é uma sucessão de números que a partir do 0 e do 1 onde os números seguintes são resultados da soma dos números anteriores. Em outras palavras, a sequência começa com 0, 1 e depois 0+1 é 1, logo o terceiro elemento da sequência é 1, e o quarto é 1+1, ou seja, o quarto elemento é 2, e assim por diante: 0,1,1,2,3,5,8,13, 21, 34, 55, 89...

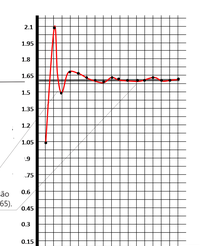
Essa sequência é encontrada muitas vezes na natureza! Seja no crescimento dos galhos de algumas árvores como a Achillea ptarmica, ou nas proporções do nosso corpo, ou ainda em crescimentos populacionais.



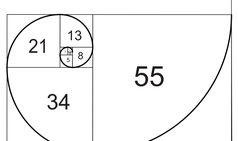
A quantidade de pétalas das flores geralmente seguem números de Fibonacci; lírios possuem 3 pétalas, já os hibiscos, 5 pétalas, os Delphinium 8, as Tagetes 13, às Aster 21, enquanto as margaridas podem possuir 34, 55, ou 89.

O "número áureo" ou "proporção áurea" é aproximadamente 1,61538. Quando dividimos um número da sequência de Fibonacci pelo seu anterior, obtemos uma nova sequência que é: 1; 2; 1.5; 1,6666; 1.6; 1.625; 1.61538... e assim por diante. Ao colocarmos esse número em um gráfico observamos que os números vão se aproximando do número áureo, que é mais ou menos 1.61538.

Se fizermos um **espiral** onde os pontos crescem seguindo esse número, obtemos a famosa espiral de Fibonacci. Esse é encontrado nos girassóis, nas conchas de caracóis, nas conchas de Nautilus, no formato de nossas orelhas ou no vôo das mariposas!



Os pontos pretos indicam o resultado das divisões entre os os números da sequência de Fibonacci. Veja só! A cada divisão os números se aproximam mais e mais do número áureo (1,65).



E você já notou que as colmeias de abelhas são formadas por hexágonos?

Encontramos abelhas meliferas em diversos lugares do mundo. Todas as colmeias são feitas de células hexagonais! Não são triângulos, nem círculos, nem retângulos, sempre hexágonos. Em qualquer lugar do mundo!

As abelhas constroem uma colmeia de cera para a colônia viver e para guardar o néctar até ele ser transformado em mel.

As abelhas mais bem sucedidas (evolutivamente) constroem colmeias onde cabe muita coisa (mel, nectar, espaço para os ovos etc..) em pouco volume ou seja gastam o minimo de cera para a maior colmeia.

As abelhas gastam muita energia para produzir a cera!

Cientistas notaram que algumas abelhas constroem as células primeiro em formato de círculo e as amassam para formar os hexágonos.

O hexagono que forma a celula das colmeias é uma forma geométrica que dá uma estrutura forte, que gasta pouca cera e tem muito volume para guardar.

A matematica mostra que as abelhas usam uma das melhores formas geometricas para construir suas colmeias!