

# Números e grandezas

Parte 1

Antonio Carlos Brolezzi

[brolezzi@ime.usp.br](mailto:brolezzi@ime.usp.br)

**O que é número?**

Número é uma entidade matemática utilizada para codificar, contar, medir e ordenar.

Número é um conceito matemático que tem diversas aplicações, como as de **contar** (quando se utilizam os numerais cardinais: um, dois, três, etc.), **codificar** (números de documentos, telefones, senhas e códigos postais), ...

... **medir** (quando se diz que um prédio tem 30 m de altura, está-se afirmando que a altura do prédio é 30 vezes a unidade de medida chamada metro) e **ordenar** (primeiro, segundo, terceiro, etc.).

# O que é contar? Vários sentidos:

dizer os números

*ela já sabe contar*

calcular o valor ou quantidade

*contar o número de pessoas*

*contar o dinheiro*

narrar algo

*contar o que se passou*

*contar uma história*

medir, marcar

*contar o tempo que falta para partir.*



# O que é medir?

tirar as dimensões

*medir um terreno*

avaliar, calcular

*medir as consequências*

pensar, ter cuidado

*meça as suas palavras!*

comparar-se a alguém

medir-se com o adversário.

# O que é codificar?

impedir ou dificultar a leitura ou veiculação de informações

*codificar o filme em um DVD*

reunir, agrupar, sistematizar

*código florestal*

converter (mensagens) para determinado código

*código morse*

criar um número que representa uma identidade

*CPF, conta-corrente, código de barras, número do celular*

# O que é ordenar?

dispor de forma organizada; arrumar, organizar.

*ordenou as ferramentas antes de sair*

exigir, como autoridade superior, que se cumpra (algo); dar ordens; mandar, determinar, prescrever.

*o juiz ordenou que soltassem o suspeito*

fazer ver; mostrar como desejado, aconselhável ou indispensável; determinar, prescrever, recomendar.

*siga o que (lhe) ordena o coração*

**Para contar, medir, codificar e ordenar, entram em jogo as duas faces dos números.**

**As duas faces do número:**

**Discreto e contínuo**

## O QUE É DISCRETO?

De modo geral, *discreto* é aquilo que exprime objetos distintos, que se revela por sinais separados, que se põe à parte.

Vem do latim *discretus*, particípio passado do verbo *discernere* (discernir), que significa discriminar, separar, distinguir, ver claro.

Etimologicamente, *discernere* vem de *cernere*, que quer dizer passar pelo crivo, joeirar, decidir.

Da mesma fonte derivam as palavras segredo, secreto, certo, discrição.

# O QUE É DISCRETO?

Desse sentido de ser separado, distinto, vem o uso de discreto referindo-se a quem sabe guardar um segredo, é prudente, circunspecto, recatado, modesto, não se faz sentir com intensidade, é pequeno.

Grandezas discretas são contáveis, que são objeto de contagem, como o número de livros em uma prateleira.





# O QUE É CONTÍNUO?

Já contínuo vem de *con-tenere* (ter junto, manter unido, segurar).

Contínuo é o que está imediatamente unido a outra coisa.

Da mesma origem vem conter, conteúdo, continente, contente (o que cabe em si, e não cobiça alargar-se).

Contínuo designa também o funcionário que presta assistência contínua ao chefe

# O QUE É CONTÍNUO?

Certo tipo de grandezas é formado por aquelas quantidades que são passíveis de medida, como nossa altura.





Relação sutil entre discreto e contínuo:

“Preste atenção na cigarra cantando entre as árvores: primeiro se ouve uma série de notas precisamente definidas e claramente separadas, acelerando lentamente.

Então, na medida em que o trinado ganha força, sente-se que as notas lentamente unem-se umas as outras; mas ainda cada trinado pode ser individualizado como parte elementar de um canto de flauta.

Por fim, repentinamente, deparamo-nos com uma nota contínua que é o clímax do canto da cigarra até seu final.

Canto da cigarra:

<https://www.youtube.com/watch?v=8887Hfphv70>

Agora observe o mar quando quebra na praia. Cada onda toma volume, precipita-se, e desaparece na areia. Podemos separar regularmente cada onda daquelas que a precederam e daquelas que a seguirão, e ainda cada onda individual é parte do contínuo do mar. Assim é, em nossa experiência do dia-a-dia, a relação entre a continuidade e a ideia do discreto: às vezes a experiência da continuidade subjaz à do discreto e às vezes o discreto leva ao contínuo.

Sua relação é uma relação entre parceiros iguais.”

Newton da Costa – matemático, lógico e filósofo

Ondas do mar: <https://www.youtube.com/watch?v=JAC-hluveR4>

Medir é comparar uma grandeza com uma outra, de mesma natureza, tomada como padrão.

Ou seja, medir é contar quantas vezes uma grandeza, considerada como padrão, “cabe” em outra.

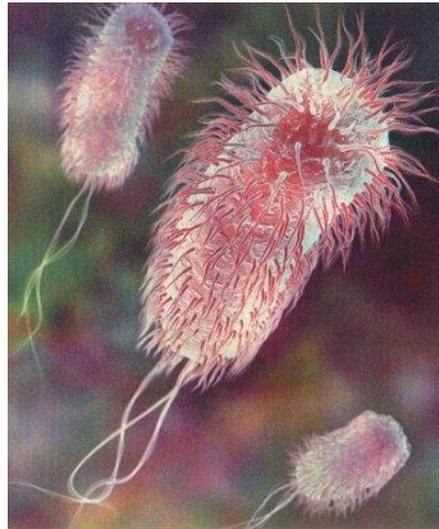
Já contar... é dizer quantas unidades tem determinada quantidade. Ou seja, medir essa grandeza em termos de unidades.



Relação entre contar  
e medir – entre  
discreto e contínuo.

Pergunta do meu filho André com 5 anos (com cara de quem já sabia a resposta):

O que é menor que uma bactéria?



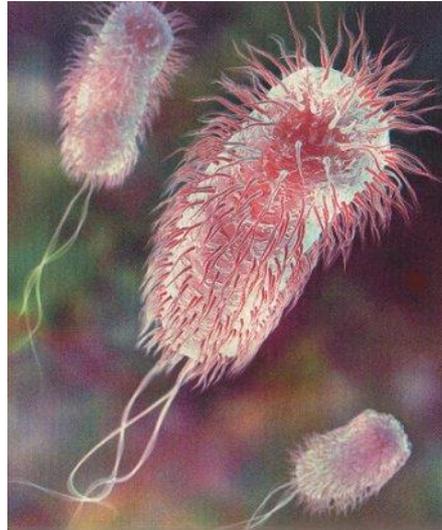
Pergunta do meu filho André com 5 anos (com cara de quem já sabia a resposta):

O que é menor que uma bactéria?

Ora, a bactéria da bactéria!

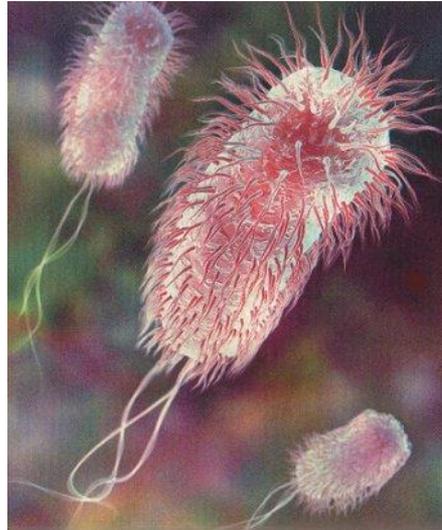
Bem, alguém poderia dizer que a bactéria da bactéria tem o mesmo tamanho que ela – mas não é essa a questão.

A questão é de escala, de proporção.



Uma bactéria tem em média entre 0,2 micrometros a 30 micrometros ( $1 \mu\text{m} = 1$  milionésimo de metro = 1 milésimo de milímetro)

Qual seria o tamanho da “bactéria da bactéria”?



Uma bactéria tem em média entre 0,2 micrometros a 30 micrometros.

1  $\mu\text{m}$

= 1 milionésimo de metro

= 1 milésimo de milímetro

1  $\mu\text{m}$

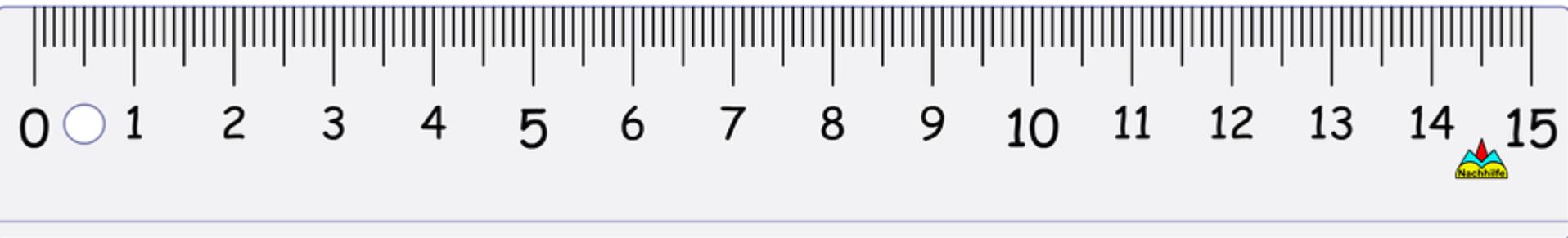
$$= 10^{-6}\text{m}$$

$$= 0,000\ 001\ \text{m}$$

$$= \frac{1}{1\ 000\ 000}\ \text{m}$$

= 1 milionésimo de metro

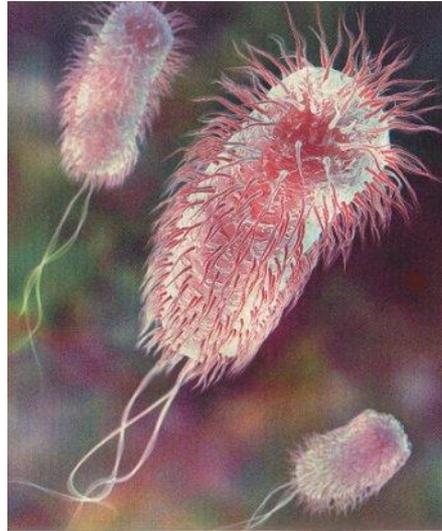
= 1 milésimo de milímetro





Se 1 milímetro tivesse 1 quilômetro, 1 micrômetro teria 1 metro.





Se uma bactéria tem 1 micrômetro.  
A “bactéria da bactéria” teria o tamanho  
proporcional que uma bactéria tem em  
relação a gente.



1,30 m



1  $\mu\text{m}$



1,30 m  
1  $\mu\text{m}$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1  $\mu\text{m}$   
x