

# VÍRUS

## ORIGEM E EVOLUÇÃO



### Paleovirologia

Área da paleontologia dedicada ao estudo de fósseis moleculares virais contidos em genomas celulares com o objetivo de investigar a origem dos vírus e compreender sua evolução.



### EXISTEM TRÊS PRINCIPAIS HIPÓTESES ACERCA DA ORIGEM DOS VÍRUS:

#### Vírus-Primeiro

Enuncia que os primeiros vírus teriam surgido de moléculas de ácidos nucleicos, ou regiões destas, as quais se replicavam como uma unidade individual — os chamados replicons — antes do surgimento dos organismos celulares.

1ª

#### Regressiva ou Redutiva

Teoriza que os vírus são oriundos de células arcaicas que perderam os aparatos para reprodução, síntese protéica e manutenção energética, obrigando esses organismos a adotarem um modo de vida parasitário.

2ª

#### Progressiva ou Genes fugitivos

Sugere que os vírus originaram de partes móveis do material genético celular as quais adquiriram a habilidade de autorreplicação autônoma e "escaparam" dessas células, evoluindo para organismos parasitas.

3ª

### VÍRUS E HOSPEDEIROS EVOLUEM LADO A LADO

O fato de vírus infectarem todas as formas de vidas conhecidas e de existirem sequências de material genético viral incorporadas nos genomas dos mais diversos seres vivos e vice-versa, por exemplo, expõe a coevolução entre organismos celulares e vírus.

**CURIOSIDADE:** cerca de 8% do genoma humano é originário de sequências virais

8%

### COMO ELES EVOLUEM?

Deve-se destacar 2 principais mecanismos pelos quais — sob a ação da seleção natural — os vírus evoluem:

**Rearranjo** → Troca de material genético entre dois vírus;



**Mutações** → Mudança permanente na sequência de DNA ou RNA;



Ademais, é importante destacar que os vírus se reproduzem muito rapidamente, acelerando não só a ação da seleção natural sobre as variantes geradas por esses dois meios, como também a multiplicação das bem sucedidas, o que torna a evolução viral extremamente veloz. Isso explica, por exemplo, por que tomamos a vacina da gripe anualmente.

## ORIGEM DOS VÍRUS



### DE ONDE SURTIRAM OS VÍRUS?

Por não formarem fósseis e ocasionalmente terem o seu material genético integrado nas células germinais do organismo hospedeiro, existe um grande debate entre os virologistas acerca da origem dos vírus. Há três hipóteses principais que tentam explicar de onde surgiram esses organismos.

### A HIPÓTESE PROGRESSIVA

De acordo com essa hipótese os vírus originaram através de um processo progressivo. Partes de material genético com a capacidade de se mover dentro de um genoma conseguiram a habilidade de sair de uma célula e entrar dentro de outra.

### A HIPÓTESE "VÍRUS PRIMEIRO"

Diferente das outras duas hipóteses essa assume que os vírus existiram antes das células. Ela afirma que os vírus evoluíram de unidades de moléculas complexas de proteína e ácido nucléico, que com o tempo, ficavam cada vez mais organizadas até a formação de células.

### A HIPÓTESE REGRESSIVA

Em contraste com a hipótese progressiva essa hipótese diz que os vírus evoluíram de organismos complexos que perderam a capacidade de se replicar independentemente, virando obrigatoriamente um parasita intracelular.

## EVOLUÇÃO DOS VÍRUS

### COMO OS VÍRUS EVOLUEM?

Os vírus evoluem através de mudanças em seus RNAs ou DNAs que podem acontecer de diversas formas. Nem todos os vírus evoluem da mesma maneira.

### MUTAÇÃO

As mutações são erros que acontecem durante a replicação do genoma dos vírus. Esses erros, na maioria dos casos, não irão mudar as propriedades dos vírus, mas podem ser responsáveis por deixar um vírus mais forte ou mais fraco.

### MUDANÇA ANTIGÊNICA

Ocorre quando duas cepas diferentes, mas relacionadas de vírus, infectam um hospedeiro ao mesmo tempo e trocam entre si os seus genes. Esse processo gera um novo subtipo de vírus que na maioria das vezes é mais virulento.

### DERIVA ANTIGÊNICA

Essa variação genética é consequência do acúmulo de mutações nos genes que codificam as proteínas da superfície viral reconhecidas pelos anticorpos. Isso causa uma nova leva de vírus que não é inibida pelos anticorpos que anteriormente conseguem prevenir uma infecção.

### Referências:

WESSNER, David R. The Origins of Viruses. 2010. Disponível em: <https://www.nature.com/scitable/topicpage/the-origins-of-viruses-14398218/>.

HOLMES, Bob. How viruses evolve: Lessons for the pandemic. 2020. Disponível em: <https://knowablemagazine.org/article/health-disease/2020/how-viruses-evolve>.

HOLMES, Edward C. The Evolutionary Genetics of Emerging Viruses. Annual Review Of Ecology, Evolution, And Systematics. [S.L.], v. 40, n. 1, p. 353-372, dez. 2009. Annual Reviews.