Vírus e Bactérias

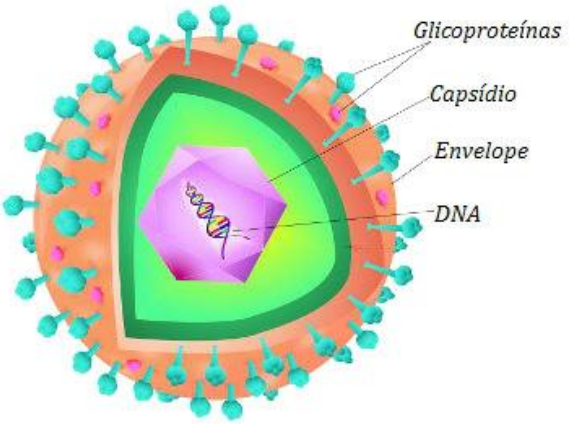
Edson Perrone

2017

Dedico esse livro aos meus alunos incansáveis lutadores em busca do sonho.

VÍRUS

Os vírus são seres muito simples e pequenos (medem menos de 0,2 µm), formados basicamente por uma cápsula proteica envolvendo o material genético, que, dependendo do tipo de vírus, pode ser o **DNA, RNA** ou os dois juntos (citomegalovírus). A palavra vírus vem do Latim *vírus* que significa ***fluído venenoso*** ou ***toxina***. Atualmente é utilizada para descrever os vírus biológicos, além de designar, metaforicamente, qualquer coisa que se reproduza de forma parasitária, como ideias. O termo vírus de computador nasceu por analogia. A palavra ***vírion*** ou ***víron*** é usada para se referir a uma única partícula viral que estiver fora da célula hospedeira.

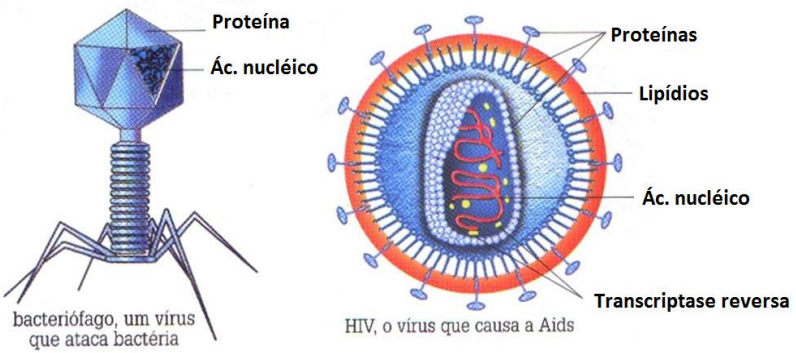


Vírus é uma **partícula basicamente proteica** que pode infectar organismos vivos. Vírus são **parasitas obrigatórios** do interior celular e isso significa que eles somente se reproduzem pela invasão e possessão do controle da maquinaria de auto reprodução celular. O termo ***vírus*** geralmente refere-se às partículas que infectam **eucariontes** (organismos cujas células têm carioteca), enquanto o termo ***bacteriófago*** ou *fago* é utilizado para descrever aqueles que infectam **procariontes** (domínios bactéria e archaea).

Tipicamente, estas partículas carregam uma pequena quantidade de ácido nucleico (seja DNA ou RNA, ou os dois) sempre envolto por uma cápsula proteica denominada **capsídeo**. As proteínas que compõe o capsídeo são específicas para cada tipo de vírus. O capsídeo mais o ácido nucleico que ele envolve são denominados nucleocapsídeo. Alguns vírus são formados apenas pelo núcleo capsídeo e outros, no entanto, possuem um envoltório ou envelope externo ao nucleocapsídeo. Esses vírus são denominados vírus encapsulados ou envelopados.

O envelope consiste principalmente em duas camadas de lipídios derivadas da membrana plasmática da célula hospedeira e em moléculas de proteínas virais, específicas para cada tipo de vírus, imersas nas camadas de lipídios.

São as moléculas de proteínas virais que determinam qual tipo de célula o vírus irá infectar. Geralmente, o grupo de células que um tipo de vírus infecta é bastante restrito. Existem vírus que infectam apenas bactérias, denominadas bacteriófagos, os que infectam apenas fungos, denominados micófagos; os que infectam as plantas e os que infectam os animais, denominados, respectivamente, vírus de plantas e vírus de animais



.

Esquema do Bacteriófago e do vírus HIV

Os vírus não são constituídos por células, embora dependam delas para a sua multiplicação. Alguns vírus possuem enzimas. Por exemplo, o **HIV** tem a enzima **Transcriptase**

reversa que faz com que o processo de **Transcrição reversa** seja realizado (formação de DNA a partir do RNA viral). Esse processo de se formar DNA a partir de RNA viral é denominado retrotranscrição, o que deu o nome **retrovírus** aos vírus que realizam esse processo. Os outros vírus que possuem DNA fazem o processo de transcrição (passagem da linguagem de DNA para RNA) e só depois a tradução. Estes últimos vírus são designados de adenovírus.

Vírus são parasitas intracelulares obrigatórios: a falta de hialoplasma e ribossomos impede que eles tenham metabolismo próprio. Assim, para executar o seu ciclo de vida, o vírus precisa de um ambiente que tenha esses componentes. Esse ambiente precisa ser o interior de uma célula que, contendo ribossomos e outras substâncias, efetuará a síntese das proteínas dos vírus e, simultaneamente, permitirá que ocorra a multiplicação do material genético viral.

Em muitos casos os vírus modificam o metabolismo da célula que parasitam, podendo provocar a sua degeneração e morte. Para isso, é preciso que o vírus inicialmente entre na célula: muitas vezes ele adere à parede da célula e "injeta" o seu material genético ou então entra na célula por englobamento - por um processo que lembra a fagocitose, a célula "engole" o vírus e o introduz no seu interior.

Vírus, seres vivos ou não?

Vírus não têm qualquer atividade metabólica quando fora da célula hospedeira: eles não podem captar nutrientes, utilizar energia ou realizar qualquer atividade Biosintética. Eles obviamente se reproduzem, mas diferentemente de células, que crescem, duplicam seu conteúdo para então dividir-se em duas células filhas, os vírus replicam-se através de uma estratégia completamente diferente: eles invadem células, o que causa a dissociação dos componentes da partícula viral; esses componentes então interagem com o aparato metabólico da célula hospedeira, subvertendo o metabolismo celular para a produção de mais vírus.

Há grande debate na comunidade científica sobre se os vírus devem ser considerados seres vivos ou não, e esse debate e primariamente um resultado de diferentes percepções sobre o que vem a ser vida, em outras palavras, a definição de vida. Aqueles que defendem a ideia que os vírus não são vivos argumentam que

organismos vivos devem possuir características como a habilidade de importar nutrientes e energia do ambiente, devem ter metabolismo (um conjunto de reações químicas altamente inter-relacionadas através das quais os seres vivos constroem e mantêm seus corpos, crescem e realizam inúmeras outras tarefas, como locomoção, reprodução, etc.); organismos vivos também fazem parte de uma linhagem contínua, sendo necessariamente originados de seres semelhantes e, através da reprodução, gerar outros seres semelhantes (descendência ou prole), etc.

Os vírus preenchem alguns desses critérios: são parte de linhagens contínuas, reproduzem-se e evoluem em resposta ao ambiente, através de variabilidade e seleção, como qualquer ser vivo. Porém, não têm metabolismo próprio, por isso deveriam ser considerados "partículas infecciosas", ao invés de seres vivos propriamente ditos. Muitos, porém, não concordam com essa perspectiva, e argumentam que uma vez que os vírus são capazes de reproduzir-se, são organismos vivos; eles dependem do maquinário metabólico da célula hospedeira, mas esse é um fator comum de interação com outros seres vivos. Outros ainda levam em consideração a presença massiva de vírus em todos os reinos do mundo natural, sua origem - aparentemente tão antiga como a própria vida - sua importância na história natural de todos os outros organismos, etc. Conforme já mencionado, diferentes conceitos a respeito do que vem a ser vida formam o cerne dessa discussão. Definir vida tem sido sempre um grande problema, e já que qualquer definição provavelmente será evasiva ou arbitrária, dificultando assim uma definição exata a respeito dos vírus.

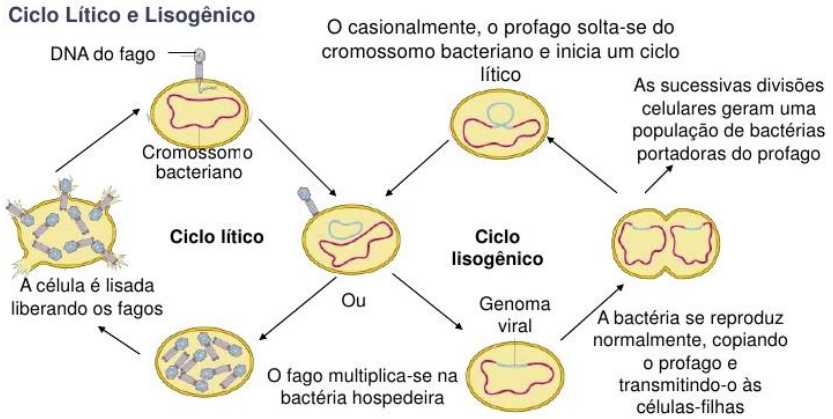
Bacteriófagos

Os bacteriófagos podem ser vírus de DNA ou de RNA que infectam somente organismos procariotos. São formados apenas pelo **nucleocapsídeo**, não existindo formas envelopadas. Os mais estudados são os que infectam a bactéria intestinal *Escherichia coli*, conhecida como **fagos T**. Estes são constituídos por uma cápsula proteica bastante complexa, que apresenta uma região denominada cabeça, com formato poligonal, envolvendo uma molécula de DNA, e uma região denominada cauda, com formato cilíndrico, contendo, em sua extremidade livre, fibras proteicas.

A reprodução ou replicação dos bacteriófagos, assim como os demais vírus, ocorre somente no interior de uma célula hospedeira.

Existem basicamente dois tipos de ciclos reprodutivos: o ciclo lítico e o ciclo lisogênico. Esses dois ciclos iniciam com o **fago T** aderindo à superfície da célula bacteriana através das fibras proteicas da cauda. Esta contrai-se, impelindo a parte central, tubular, para dentro da célula, à semelhança, de uma micro seringa. O DNA do vírus é, então, injetado fora da célula a cápsula proteica vazia. A partir desse momento, começa a diferenciação entre ciclo lítico e ciclo lisogênico.

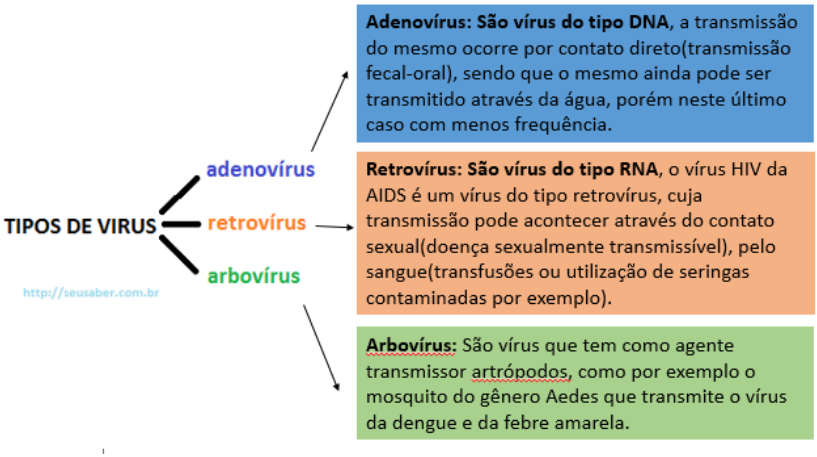
No **ciclo lítico**, o vírus invade a bactéria, onde as funções normais desta são interrompidas na presença de ácido nucléico do vírus (DNA ou RNA). Esse, ao mesmo tempo em que é replicado, comanda a síntese das proteínas que comporão o capsídeo. Os capsídeos organizam-se e envolvem as moléculas de ácido nucléico. São produzidos, então novos vírus. Ocorre a lise (quebra), ou seja, a célula infectada rompe-se e os novos bacteriófagos são liberados. Sintomas causados por um vírus que se reproduz através desta maneira, em um organismo multicelular aparecem imediatamente. Nesse ciclo, os vírus utilizam o equipamento bioquímico (ribossomo) da célula para fabricar sua proteína (capsídeo).



No **ciclo lisogênico**, o vírus invade a bactéria ou a célula hospedeira, onde o DNA viral incorpora-se ao DNA da célula infectada. Isto é, o DNA viral torna-se parte do DNA da célula infectada. Uma vez infectada, a célula continua suas operações normais, como reprodução e ciclo celular. Durante o processo de divisão celular, o material genético da célula, juntamente com o material genético do vírus que foi incorporado, sofrem duplicação e em seguida são divididos equitativamente entre as células-filhas. Assim, uma vez infectada, uma célula começará a transmitir o vírus sempre que passar por mitose e todas as células estarão infectadas também. Sintomas causados por um vírus que se reproduz através desta maneira, em um organismo multicelular podem demorar a aparecer. Doenças causadas por vírus lisogênico tendem a ser incuráveis. Alguns exemplos incluem a AIDS e herpes.

Sob determinadas condições, naturais e artificiais (tais como radiações ultravioleta, raios X ou certos agentes químicos), um vírus lisogênico pode transformar-se em lítico.

Tipos de vírus



Os vírus podem ter seu genoma com ácido nucléico de cadeia simples ou dupla. Os de DNA de cadeia simples são os **bacteriófagos** e o **parvovírus** (virose em cães). Os vírus de RNA,