



VIROLOGIA

INTRODUÇÃO



Porquê estudar os vírus?

- *They are all around us.*
- São as mais abundantes entidades da biosfera
- Factos e curiosidades:
 - A biomassa de vírus bacterianos no planeta é 1000 vezes superior à massa dos elefantes existentes.
 - Estimativa de 10^{30} vírus existentes nos oceanos
 - As baleias libertam por dia cerca de 10^{13} partículas de calcivirus

Flint S.J., Racaniello V.R., Rall G.F., Hatzioannou T. Skalka A.M. (2020). PRINCIPLES OF VIROLOGY, VOLUME 1: MOLECULAR BIOLOGY 5th ed. ASM Press, Washington, USA



Viruses “R” us

-
- O corpo humano tem cerca de 10^{13} células eucarióticas, outro tanto de bactérias e 100 vezes mais de vírus
 - Cada mililitro de sangue humano é povoado por cerca de 100 000 viriões
 - Cerca de 8% do genoma humano são retrovírus endógenos
 - Sequências de outros genomas virais (RNA e DNA) residem no genoma humano há mais de 40 milhões de anos

Flint S.J., Racaniello V.R., Rall G.F., Hatziioannou T. Skalka A.M. (2020). PRINCIPLES OF VIROLOGY, VOLUME 1: MOLECULAR BIOLOGY 5th ed. ASM Press, Washington, USA



Vírus no ambiente, entre células

- Expostos a enzimas proteolíticas
- Expostos a enzimas nucleolíticas
- Expostos a pH, temperatura e humidade extremas
- Expostos a radiações naturais ionizantes

- Suscetíveis a mutações e quebras dos componentes (proteínas e ácidos nucleicos)



Conceito de Vírus

- Coleção de informação genética com o único objectivo de se propagar (*selfish* genes)
- O organismo sub-celular com ciclo de vida parasitário intracelular e sem actividade metabólica fora do hospedeiro
- Material genético capaz de se replicar independentemente do genoma do hospedeiro e de se manter viável na forma livre (virião).



Origem dos Vírus

- Teoria Regressiva
 - Evolução de formas degeneradas de parasitas intracelulares - RNA e DNA ?
- Teoria Progressiva
 - Evolução autónoma a partir de simples moléculas de ácidos nucleicos - pseudogenes?
- Teoria da co-evolução
 - Evolução paralela e interativa com as outras formas de vida (hospedeiros)?

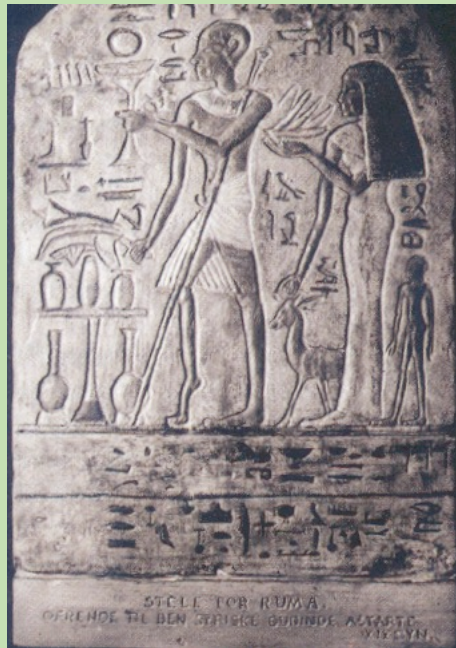


Evolução Biológica

- Adaptação do vírus à envolvente celular e do organismo
- Alterações do hospedeiro induzidas pela infeção/presença do vírus
- Conhecimento científico
 - Detecção de sintomatologia
 - Detecção do agente infeccioso
 - Modelo experimental
 - Animal
 - Células sincronizadas
- Transmissões silenciosas: vírus desconhecido
- Falta de modelo: conhecimento limitado

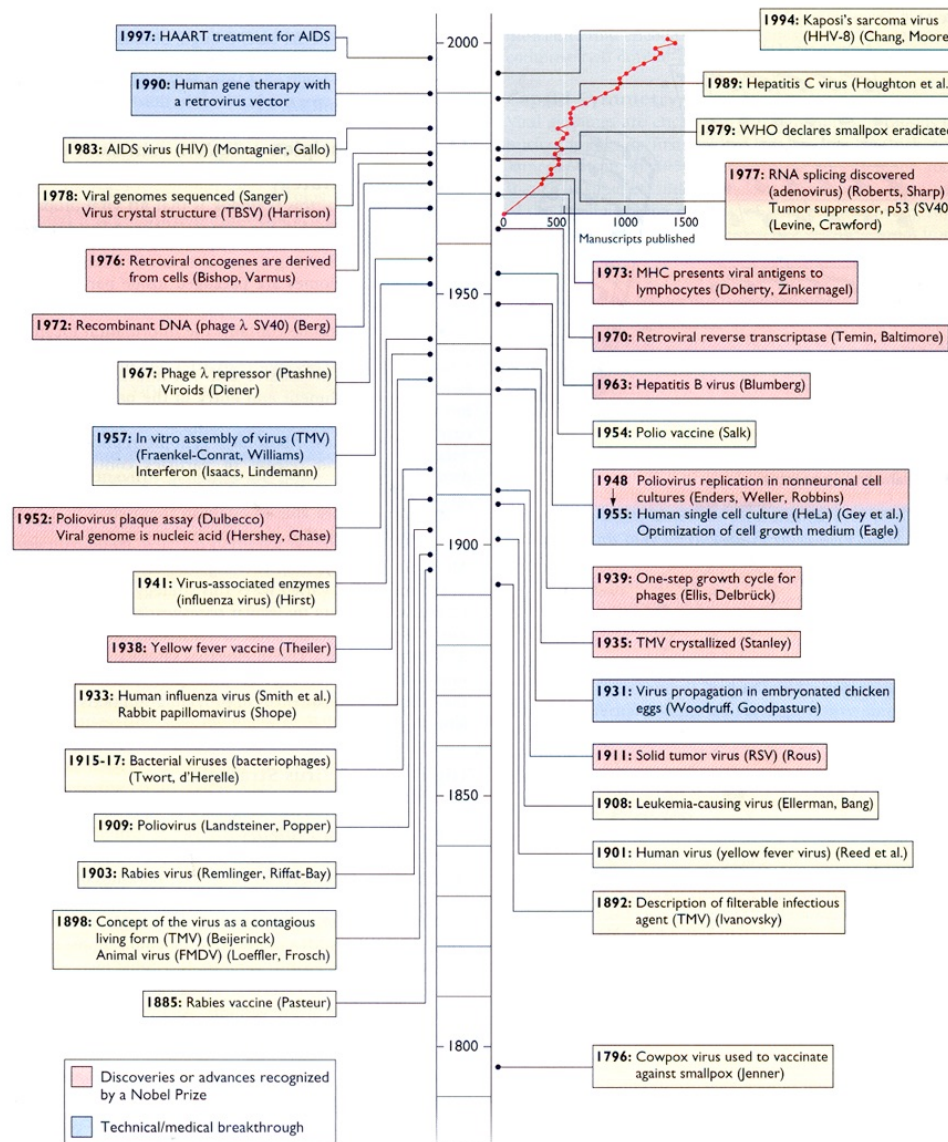


1500 ac / 1500 dc





Landmarks



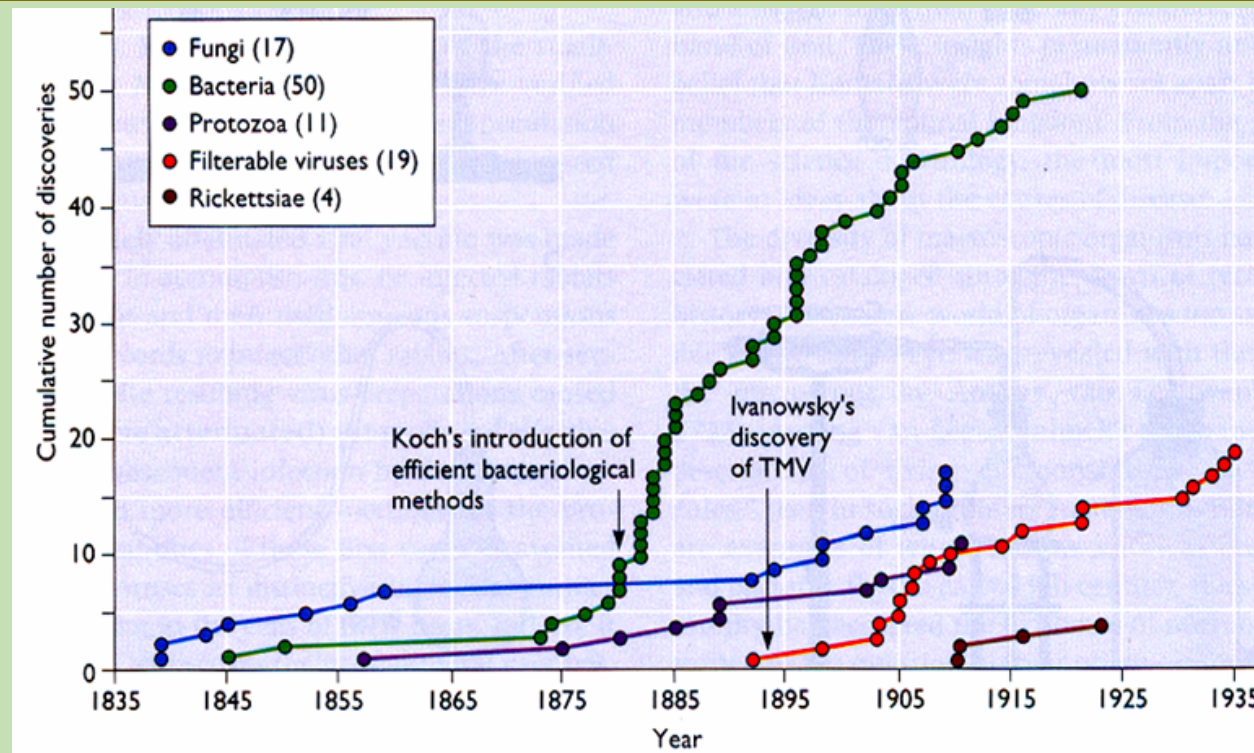


Outros Prêmios Nobel do âmbito da Virologia

- 1989 – Oncogenes Virais (Bishop, Varmus)
- 1997 – Priões (Prusiner)
- 2008 – Vírus da Imunodeficiência Humana (Montagnier, Barré-Sinoussi)
- 2008 – Vírus do Papiloma Humano (Hausen)
- 2020 – Vírus da Hepatite C (Alter, Houghton, Rice)

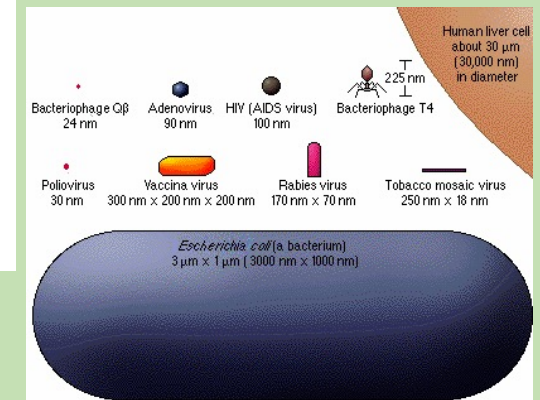
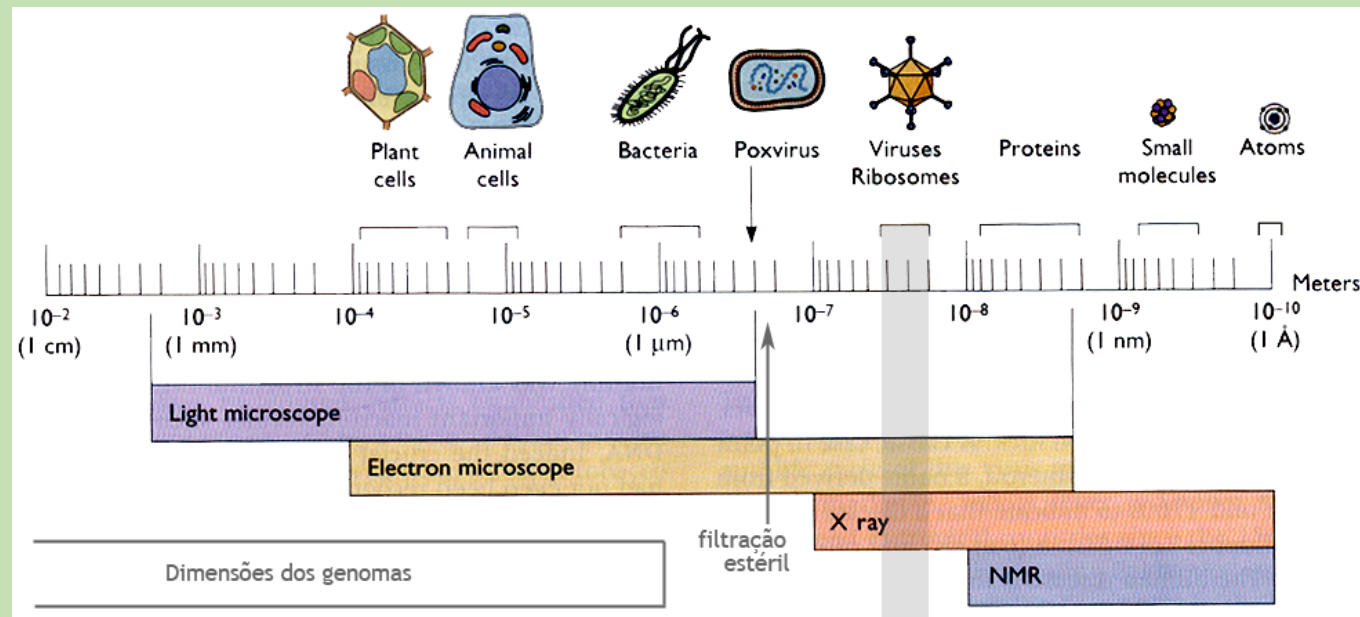


Descoberta inicial de agentes infecciosos humanos





Escala de dimensões



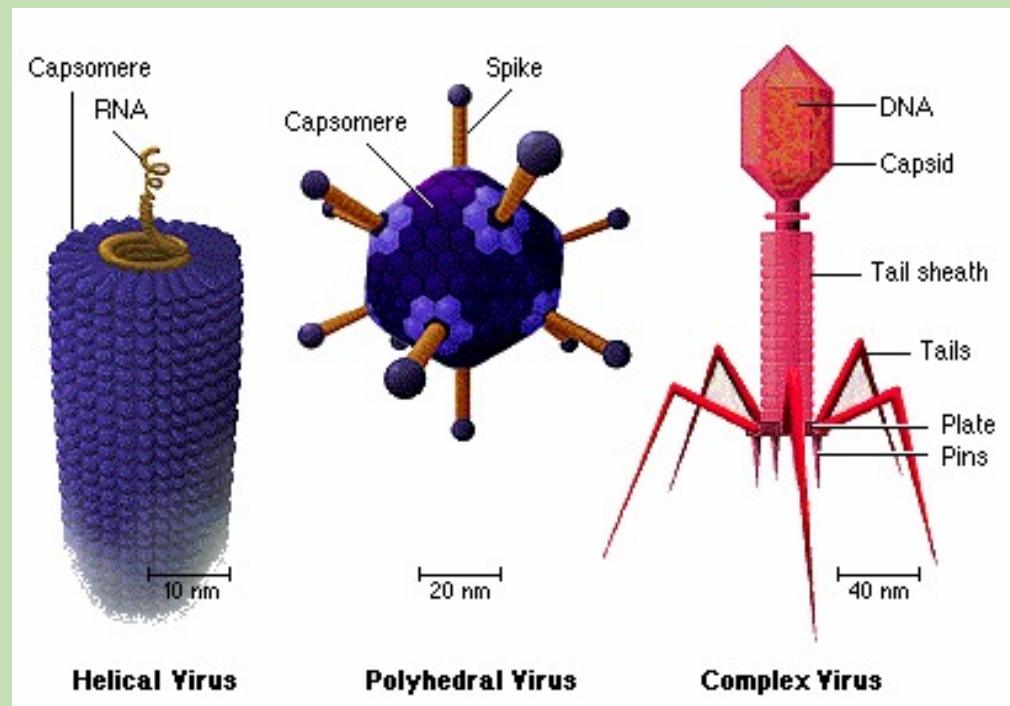


Características gerais dos vírus

- Genoma
 - DNA / RNA
 - dsXNA / ssXNA
 - cadeia + / cadeia -
 - linear / circular / segmentado
- Envólucro lipídico
 - Com
 - Sem
- Tipo
 - Simples (nucleoproteína)
 - Complexos (nucleocápside / cauda / fibrilhas)
- Replicação
 - Nuclear
 - Citoplasmática

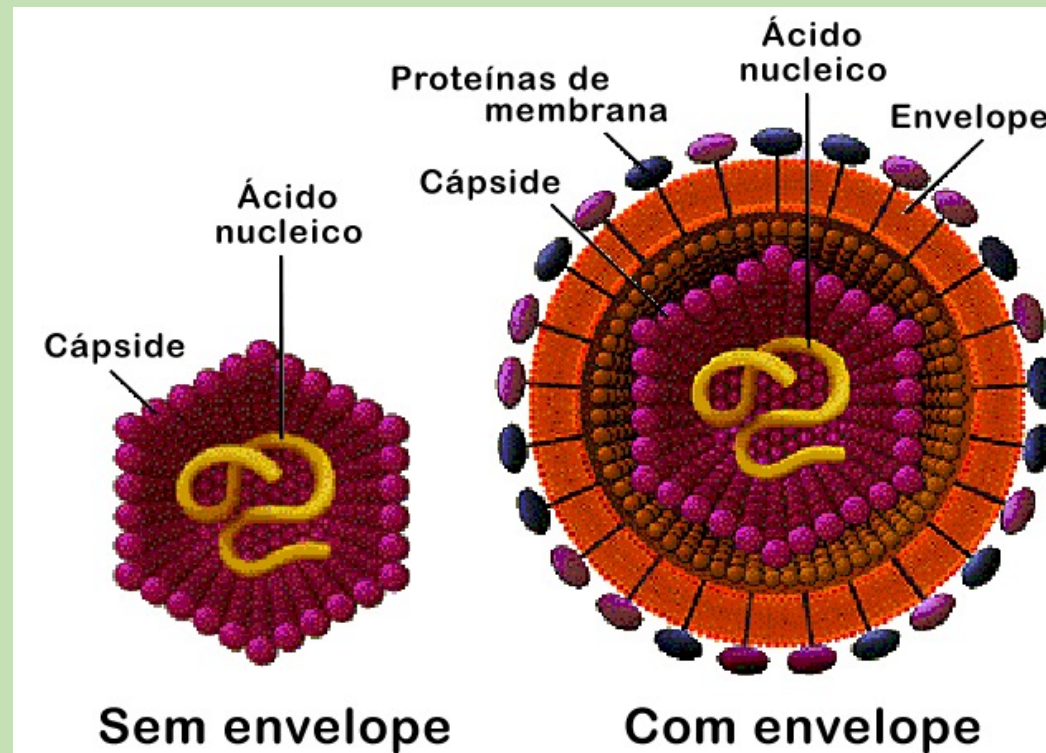


Tipos básicos de virus



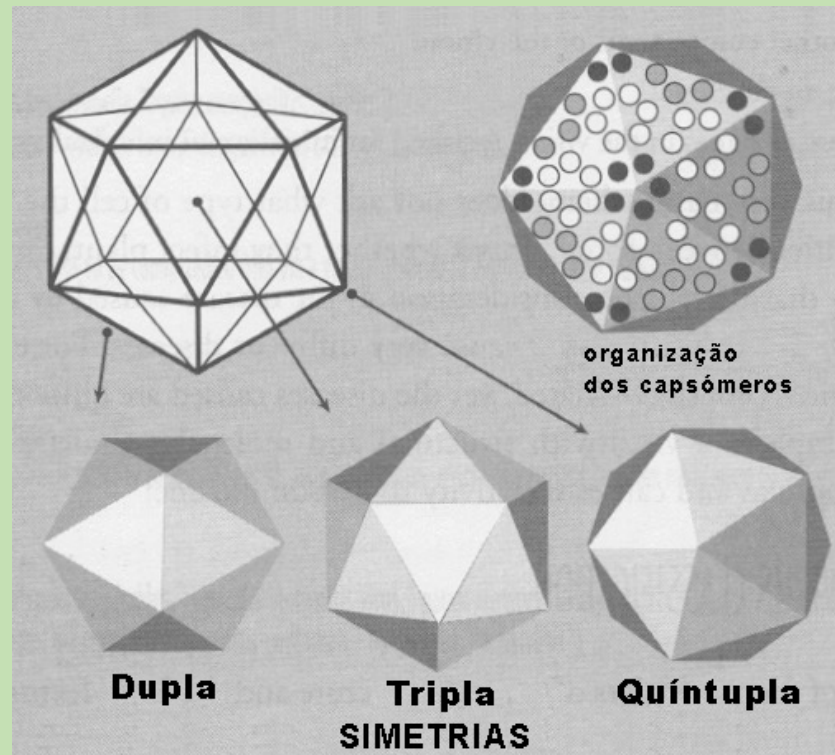


Invólucro lipídico (envelope)



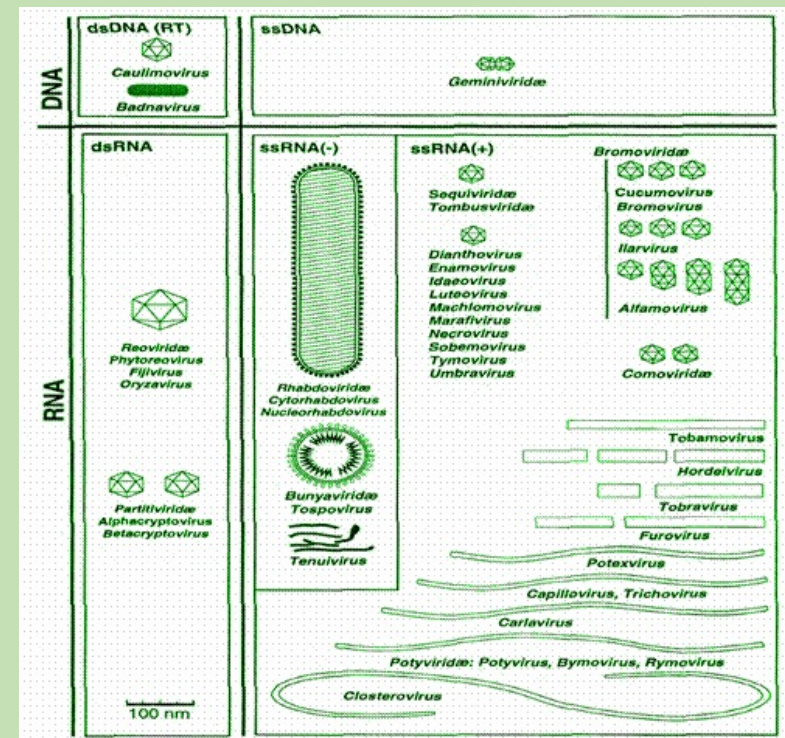
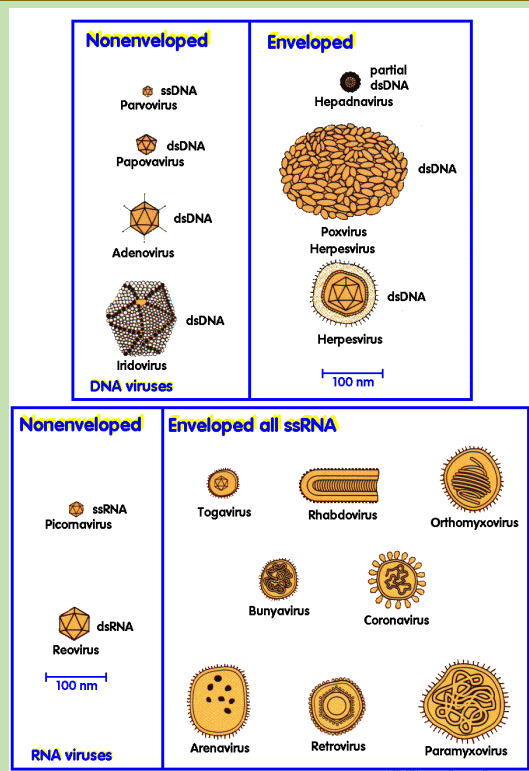


Estrutura Icosaédrica



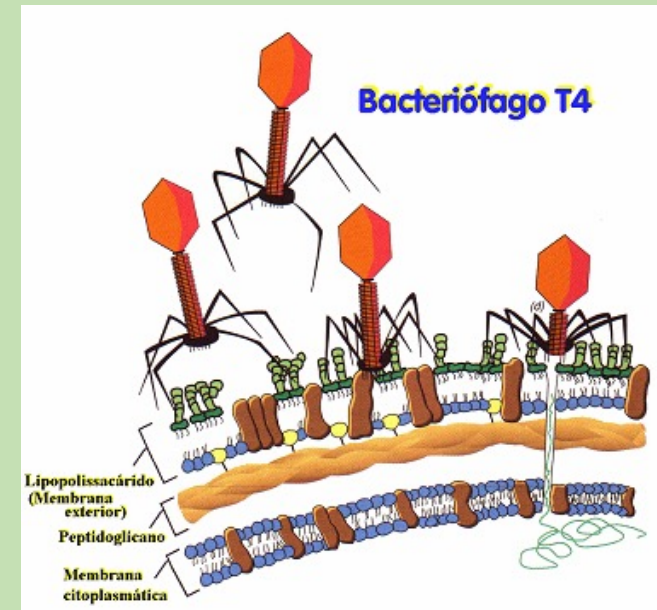
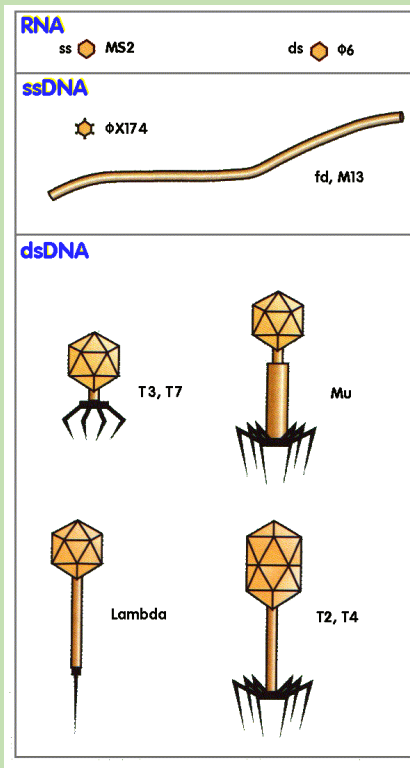


Vírus de animais e plantas





Bacteriófagos





Características distintivas dos vírus

	Células (eucarióticas e procarióticas)	Vírus
> 300 nm	+	-
Crescimento em meio não vivo	+	-
Fissão binária	+	-
DNA e RNA	+	-
Ácido nucleico infeccioso	-	+ / -
Ribossomas (Síntese proteica)	+	-
Metabolismo energético	+	-
Sensibilidade a antibióticos	+ (proc.)	-



Efeitos de vírus em células

