



MICROBIOLOGIA



Termos e Definições em Virologia

- **Capsídeo:** Envoltório protéico ou camada que encerra o genoma de ácido nucléico. Além de proteger o ácido nucléico, o capsídeo tem a capacidade de combinar-se quimicamente com substâncias presentes na superfície da célula.
- **Capsômeros:** Aglomerados de polipeptídeos que se encontram na superfície das partículas virais icosaédricas, observadas ao microscópio eletrônico.
- **Envoltório:** Membrana contendo lipídios que circunda algumas partículas virais.



Termos e Definições em Virologia

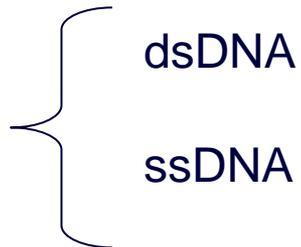
- **Nucleocapsídeo:** Complexo proteína-ácidonucleico, representando a forma acondicionada do genoma viral.
- **Material Genético:** Acreditava-se que cada espécie viral possuísse um único tipo de ácido nucleico: DNA ou RNA, onde estão inscritas as informações necessárias para a produção de novos vírus, mas já foram encontrados vírus que contenham os dois ácidos nucleicos ao mesmo tempo.



Genoma Viral

DNA ou RNA

DNA



RNA





Termos e Definições em Virologia

- **Subunidade:** Cadeia polipeptídica viral dobrada.
- **Unidade de organização:** Conjunto de subunidades ou unidades estruturais.
- **Unidades estruturais:** Subunidades protéicas básicas do envoltório.
- **Vírião:** Partícula viral completa e infecciosa. Serve para transferir o ácidonucléico viral de uma célula para outra.



Termos e Definições em Virologia

VÍRUS

- Agentes infecciosos extremamente pequenos (filtráveis)
- Parasitas intracelulares obrigatórios (multiplicação; indução de síntese de estruturas especializadas capazes de transferir o ácido viral para outras células)
- Possuem DNA ou RNA
- Possuem cobertura protéica envolvendo o ácido nucléico



Termos e Definições em Virologia

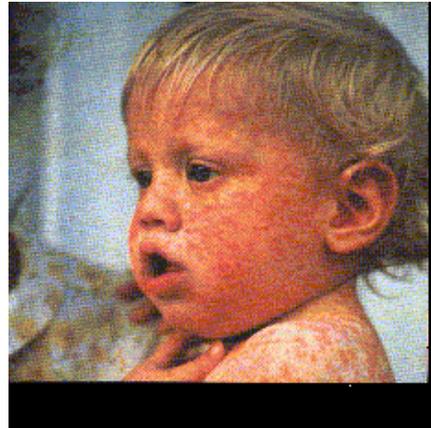
VÍRUS

- Agentes causadores de infecções no homem, outros animais, vegetais e bactérias.
- Sem metabolismo próprio.
- Parasitas intracelulares obrigatórios.
- Não se desenvolvem em ambientes extracelulares.



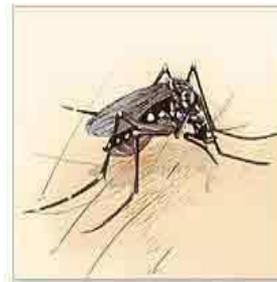
Exemplos de doenças humanas provocadas por vírus

- Hepatite;
- Sarampo;
- Caxumba;
- Gripe;
- Dengue;
- Poliomielite;
- Febre amarela;
- Varíola;
- AIDS, etc.



Dengue fever is characterized by:

Fever
Rash
Muscle and
joint pains



Aedes aegypti mosquito





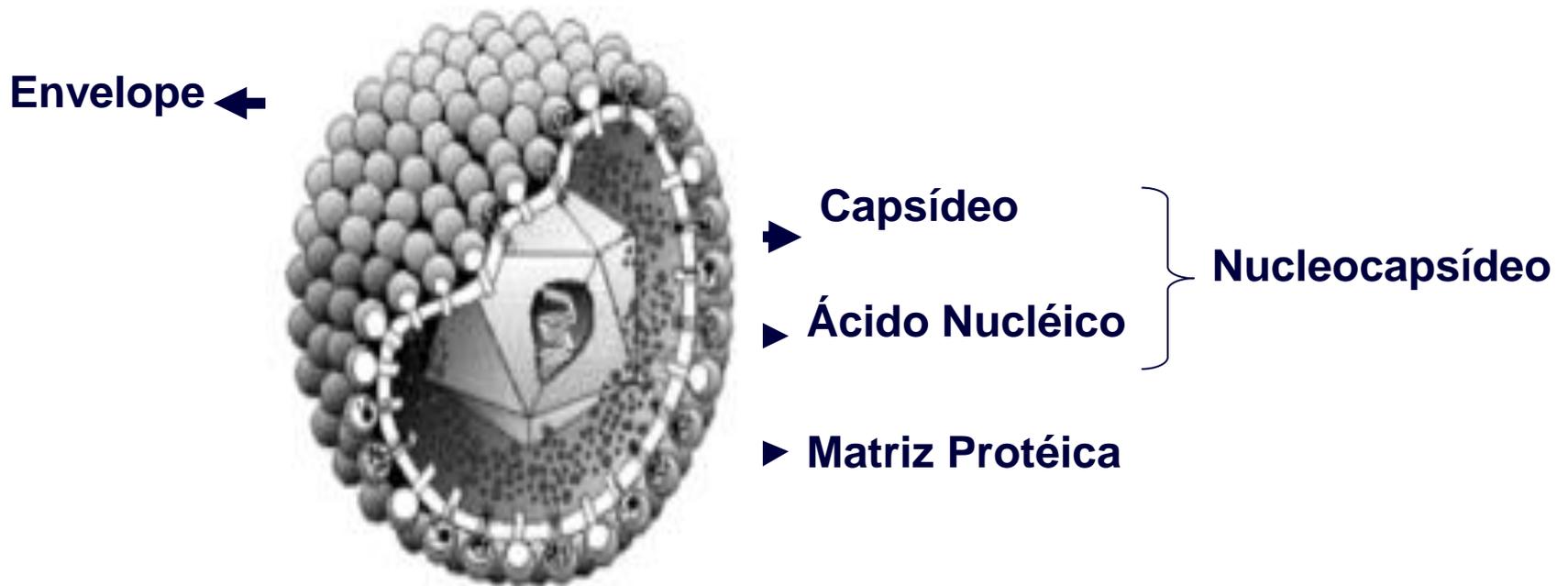
Características distintivas

- Tipo de material genético (DNA ou RNA)
- Tamanho e Forma
- Natureza do envoltório (com ou sem envelope)
- Genoma muito simples



Estrutura Básica dos vírus

Vírião = partícula viral completa e infecciosa





Estrutura Básica dos vírus

Capsídeo

- Proteínas codificadas pelo genoma viral (protômeros);
- Proteção e rigidez;
- Simetria:



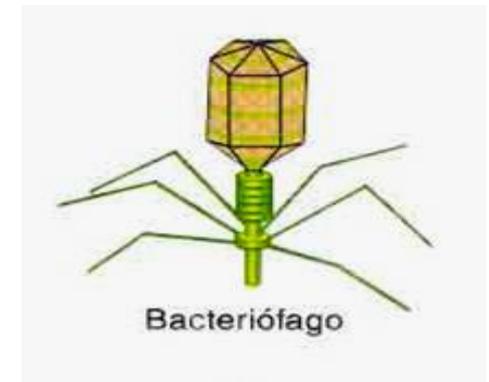
Adenovírus

Icosaédrica



Vírus do
mosaico
do fumo

Helicoidal



Bacteriófago

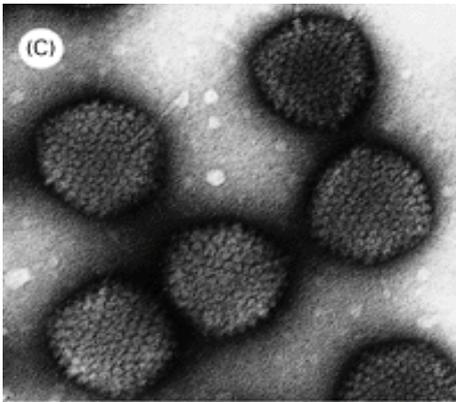
Complexa



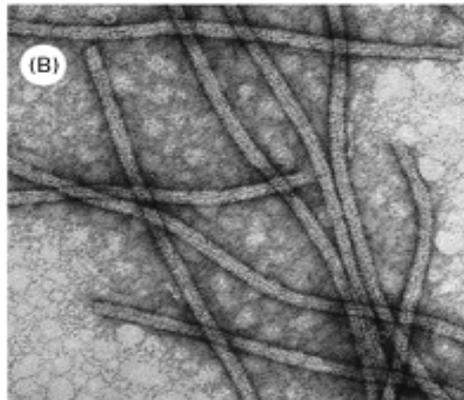
Estrutura Básica dos vírus

Capsídeo

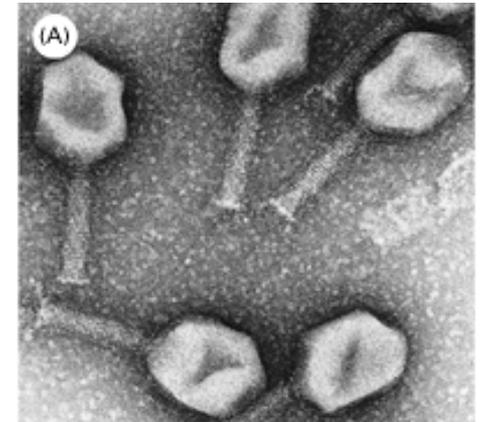
- Simetria – Microscopia Eletrônica



Icosaédrica



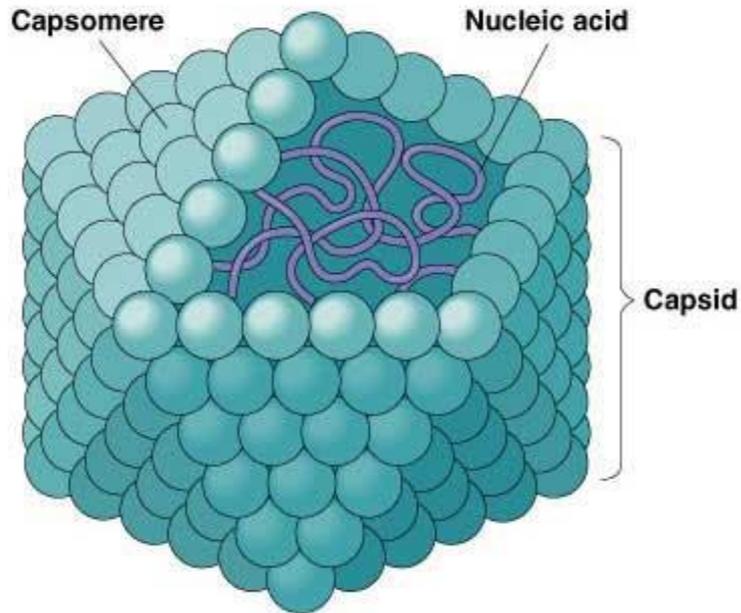
Helicoidal



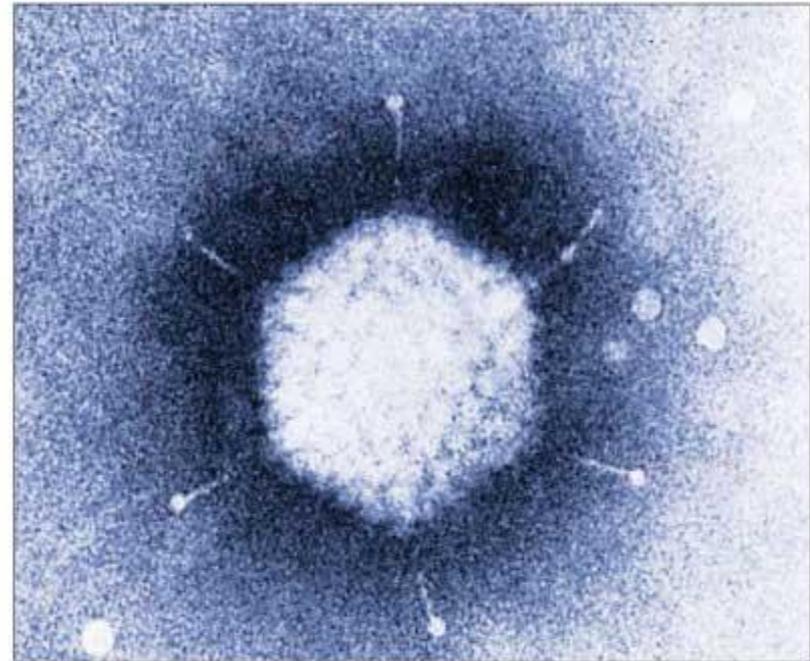
Complexa



Vírus Icosaédricos



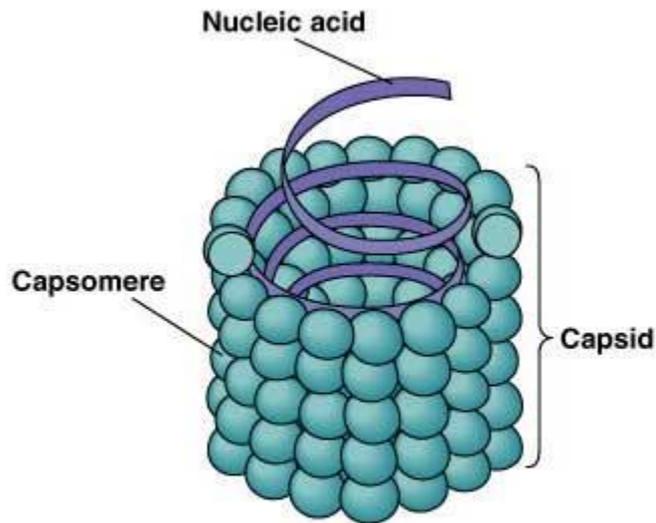
(a) A polyhedral virus



(b) A Mastadenovirus



Vírus Helicoidais



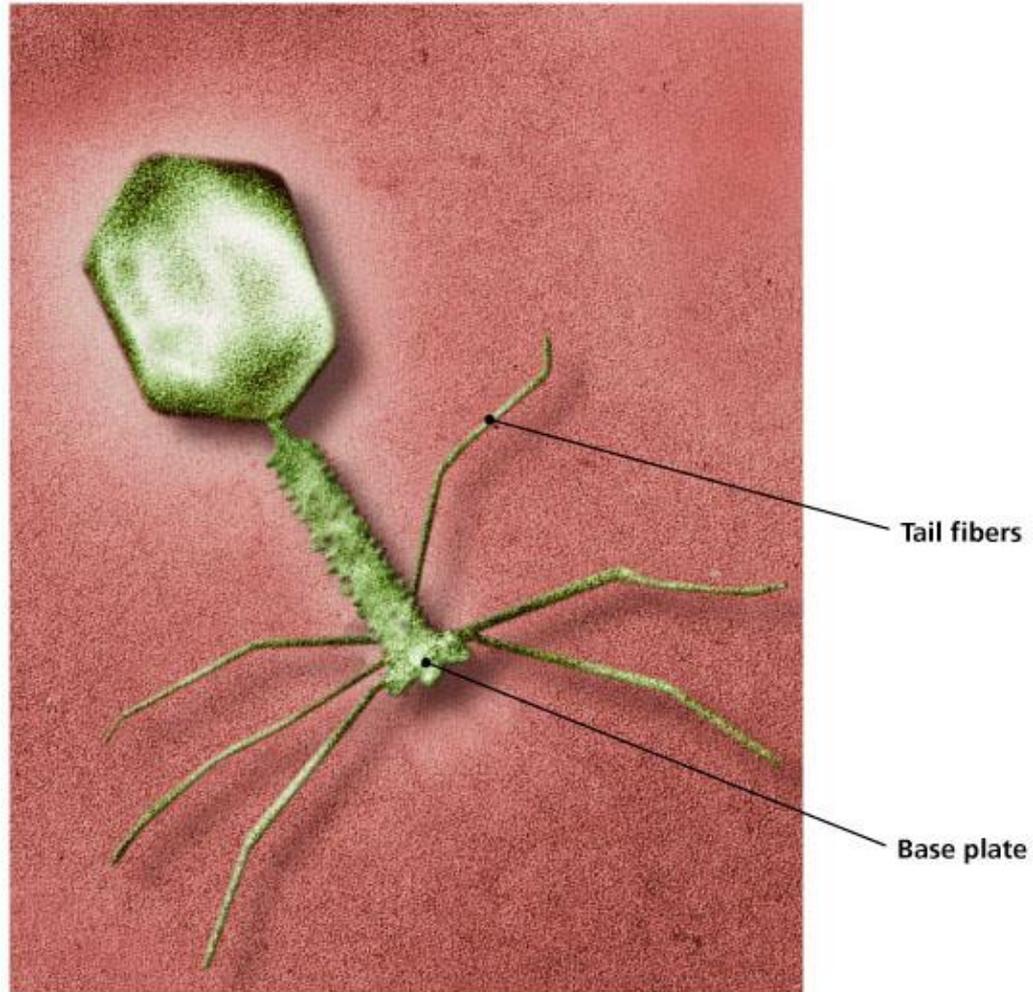
(a) A helical virus



(b) Ebola virus

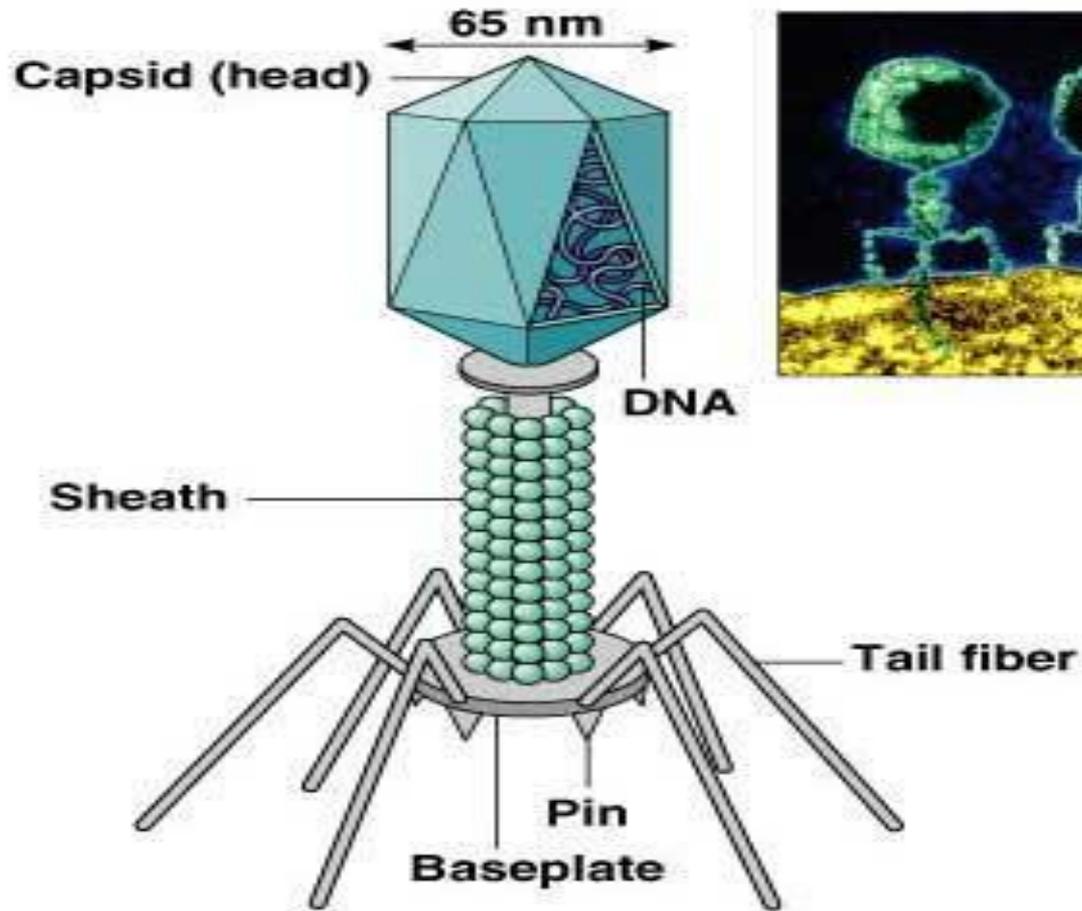


Vírus complexos





Vírus complexos



(a) A T-even bacteriophage



Envelope Viral

- **Alguns vírus**
- **Combinação de lipídeos, ptns e CHT**
- **Espículas: projecções na superfície do envelope**
 - **Ancoragem**
 - **Característica para alguns vírus (hemoaglutinação)**
 - **Imunidade**
 - **Mutações – por isso, infecções virais podem ser contraídas mais de uma vez!**
- **Bicamada: fosfolipídica e proteínas**
 - **Bicamada: membrana do hospedeiro**
 - **Glicoproteínas: geralmente virais**

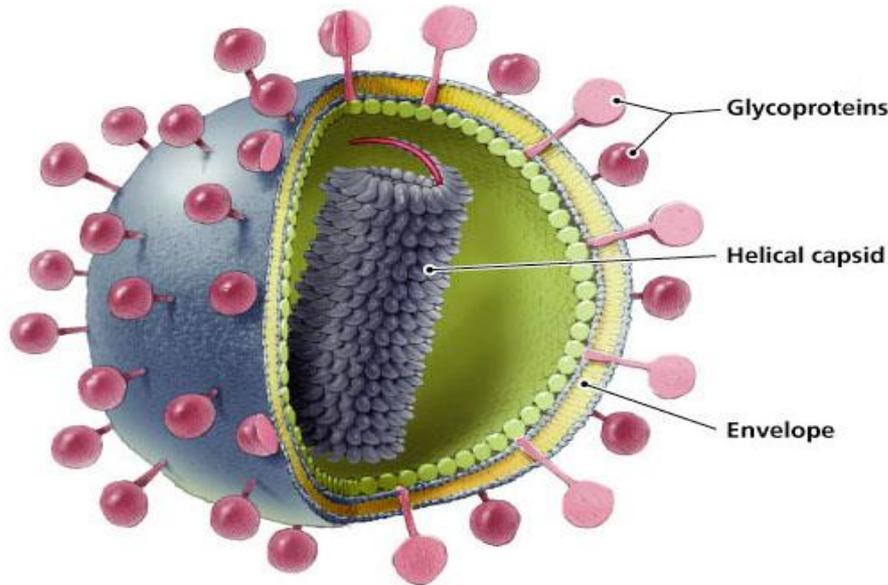


Envelope Viral

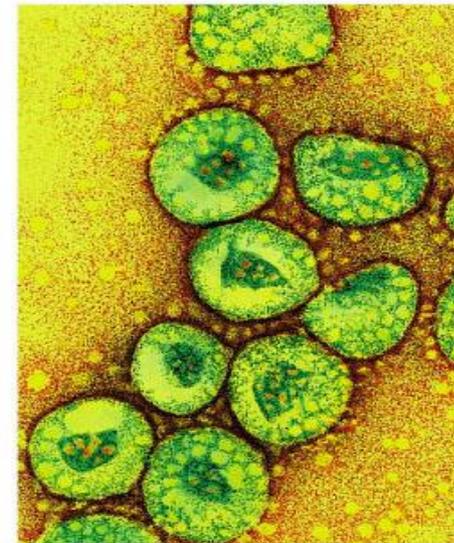
BICAMADA FOSFOLIPÍDICA E PROTEÍNAS

Bicamada: membrana do hospedeiro

Glicoproteínas: geralmente virais importantes no reconhecimento do hospedeiro



(a) Enveloped virus with helical capsid





Nomenclatura dos vírus (taxonomia)

- Ordem viral: Agrupamentos de famílias de vírus que compartilham características comuns. Sufixo–*virales*.
- Família e Subfamília Viral: Agrupamentos de gêneros virais que compartilham características comuns e distintas de outros membros de outras famílias. Sufixos–*viridae* e *virinae*, respectivamente.
- Gênero Viral: Agrupamento de espécies que compartilham características comuns e que são distintas de outros membros de outros gêneros. Sufixo–*virus*.



Nomenclatura dos vírus (taxonomia)

- Espécie Viral: Classe constituída de uma estirpe de replicação com um mesmo nicho ecológico (hospedeiro!) e com mesma informação genética.
- É a mais importante na classificação hierárquica. O nome é acompanhado pelo termo *virus*. São designados por “nomes descritivos vulgares”
- Subespécie: se existir -designada por um nº
Família Herpesviridae, Subfamília Alphaherpesvirinae,
Gênero Simplexvirus, Espécie herpesviruslabial, Subespécie HHV2



Classificação dos vírus

- Morfologia
- Propriedades físico-químicas
- Propriedades do genoma viral
- Propriedades das proteínas virais
- Organização e replicação do genoma
- Propriedades antigênicas
- Propriedades biológicas



Estrutura Viral

Baseada na arquitetura capsídeo (ME e cristalografia de RX)

- Tipos de simetria das partículas virais
- Simetria cúbica
- Simetria helicoidal
- Estruturas complexas

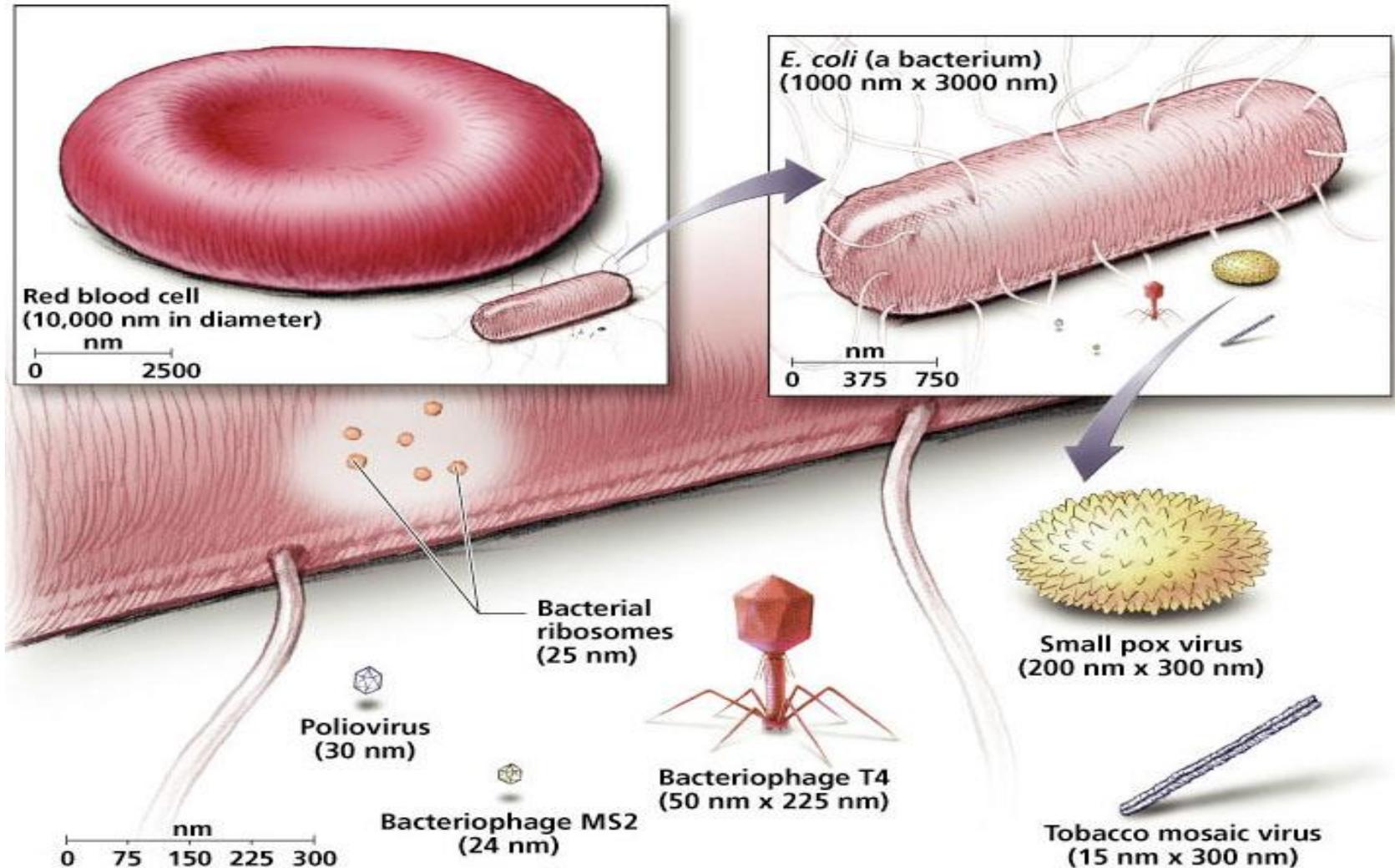


Estrutura Viral

- **Medida do tamanho do vírus**
 - São utilizados métodos para determinar o tamanho dos vírus e seus componentes.
 - Observação directa ao microscópio electrónico(método mais utilizado).
 - Filtração através de membrana de porosidade.
 - Sedimentação na Ultra centrífuga.
 - Medidas comparativas



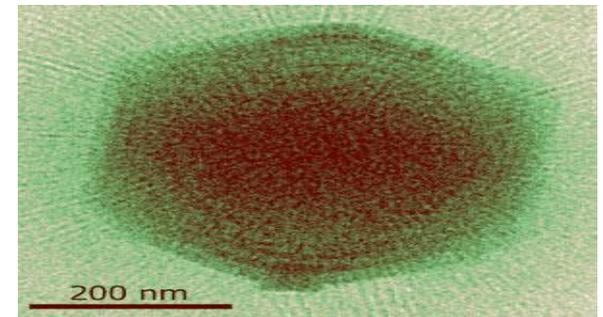
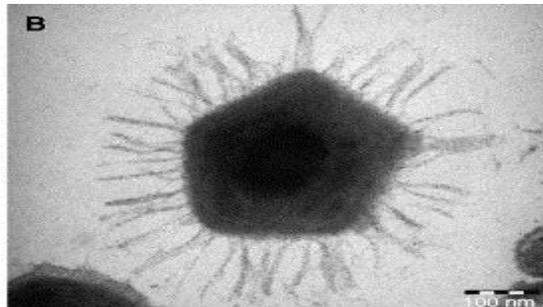
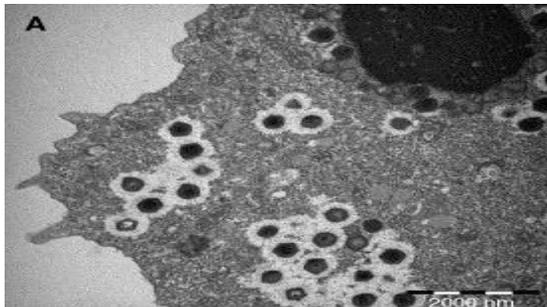
Tamanho dos vírus





Tamanho dos vírus

- Mimivírus - Descoberto em 1992 - pneumonia
(La Scola *et al.* (2003) A giant virus in amoeba. *Science*, **299**:2003.)
 - Capsídeo de 500 nm de diâmetro, revestido por fibras de 125 nm de comprimento
 - Genoma de DNA com 1,2 MPb (muitas das funções essenciais da célula)
 - **Presença de DNA e RNA (!!)** Suzan-Monti *et al.* (2006) Genomic and evolutionary aspects of Mimivirus. *Virus Res.*, **117**:145-155.





Composição Química dos vírus

- ✓ **Proteína viral**
- **Principal função:**
 - Facilitar a transferência do ácido nucléico viral de uma célula hospedeira para outra.
 - Proteger o genoma viral da inativação por nucleases.
 - Fixação da partícula viral a célula susceptível.
- **Simetria estrutural da partícula viral.**
- **Determina as características antigênicas.**
- **Importante para a iniciação do ciclo de replicação viral quando o vírion penetra na célula hospedeira (enzimas transportadas no interior de vírus).**



Composição Química dos vírus

✓ Ácido nucléico viral

- Contém um único tipo de ácido nucléico (DNA ou RNA) que codifica a informação genética necessária a sua replicação.
- O genoma pode se constituir de filamento único ou duplo; circular ou linear; segmentado ou não.
- A sequência e a composição dos nucleotídeos de cada ácido nucléico viral são distintas.



Composição Química dos vírus

✓ Lipídios virais

- O involúcro lipídico é adquirido quando o nucleocapsídeo brota da membrana celular durante o processo de maturação.
- O brotamento só ocorre em locais onde proteínas específicas do vírus foram inseridas na membrana celular do hospedeiro



Composição Química dos vírus

✓ Glicoproteínasvirais

- Pertencem ao envoltório e são codificadas pelo vírus.
- As localizadas na superfície fixam a partícula viral a uma célula-alvo ao interagirem com um receptor celular.
- Estão envolvidas na etapa da infecção em que ocorre fusão da membrana.
- São importantes antígenosvirais



Replica viral

- **Dependente de organelas e enzimas do hospedeiro**
- **Geralmente promove a morte e lise da célula hospedeira → ciclo lítico**
- **Estágios do ciclo lítico**
 - **Adsorção**
 - **Penetração**
 - Direta – injeção do material genético
 - Fusão com a membrana
 - Endocitose
 - **Síntese**
 - **Montagem**
 - **Liberção**



Síntese Montagem e liberação

- **Síntese** : Várias estratégias, dependendo do material genético e da localização do vírus
- **Montagem e Liberação:**
 - A maioria dos vírus de DNA faz a montagem no núcleo, sendo então liberada no citoplasma
 - A maioria dos vírus de RNA se desenvolve no citoplasma
 - A quantidade de partículas produzidas é variável
 - Liberação com ou sem lise



Como vírus podem causar câncer

- Alguns possuem cópias de oncogenes em seu genoma
- Alguns estimulam oncogenes do hospedeiro
- Alguns interferem com a repressão de tumor, quando inseridos no gene repressor
- Vários vírus de DNA e RNA são responsáveis por cânceres humanos
 - Linfoma de Burkitt
 - Doença de Hodgkin
 - Sarcoma de Kaposi
 - Câncer cervical



Bibliografia

- Michael, J. Pelczar Jr.; Microbiologia, conceitos e aplicações Vol. 1 2ª Edição , Editora Pearson Education Brasil.
- Patrick, R. Murray; Microbiologia Médica, Editora Guanabara.
- *sites.unb.br/ib/cel/microbiologia/index.html* -