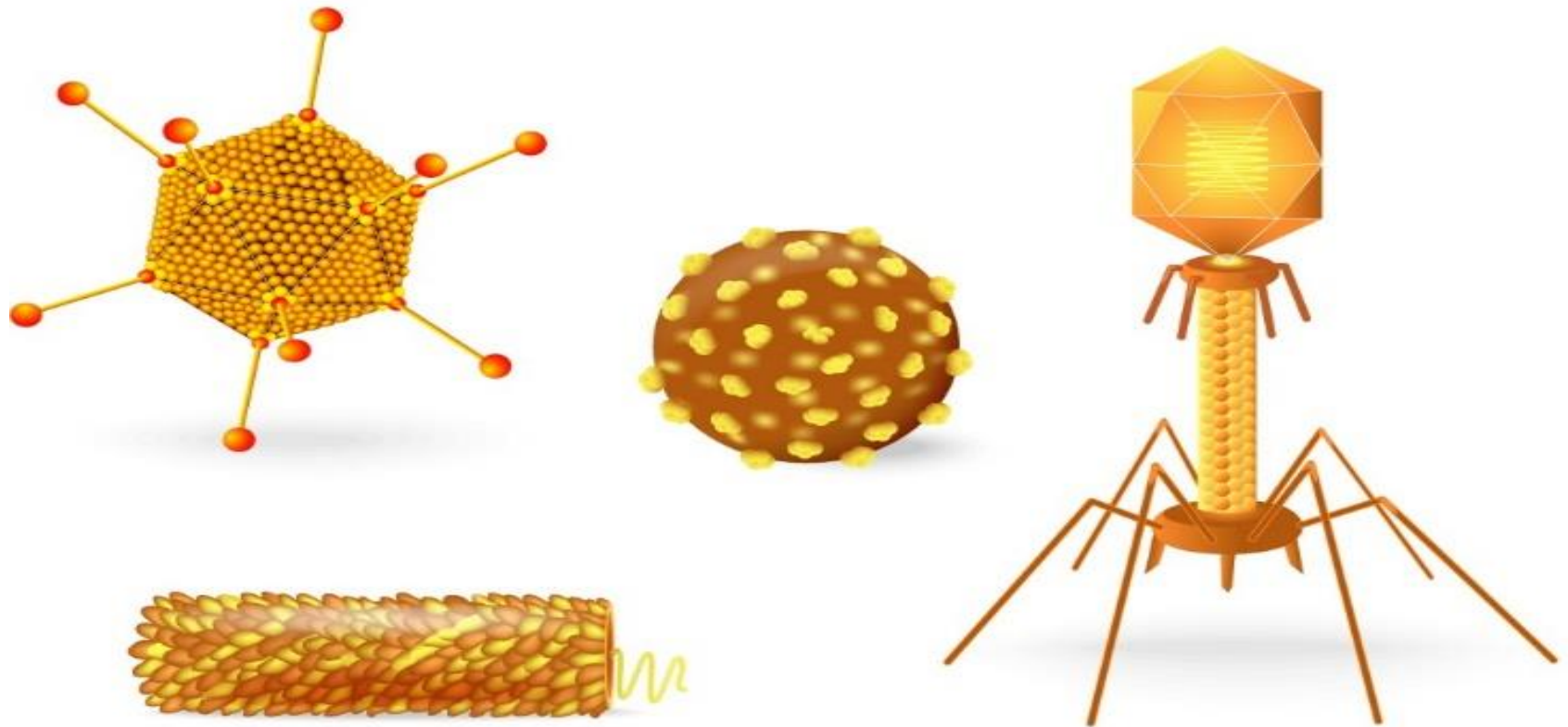


Características Gerais dos Vírus



Vírus

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

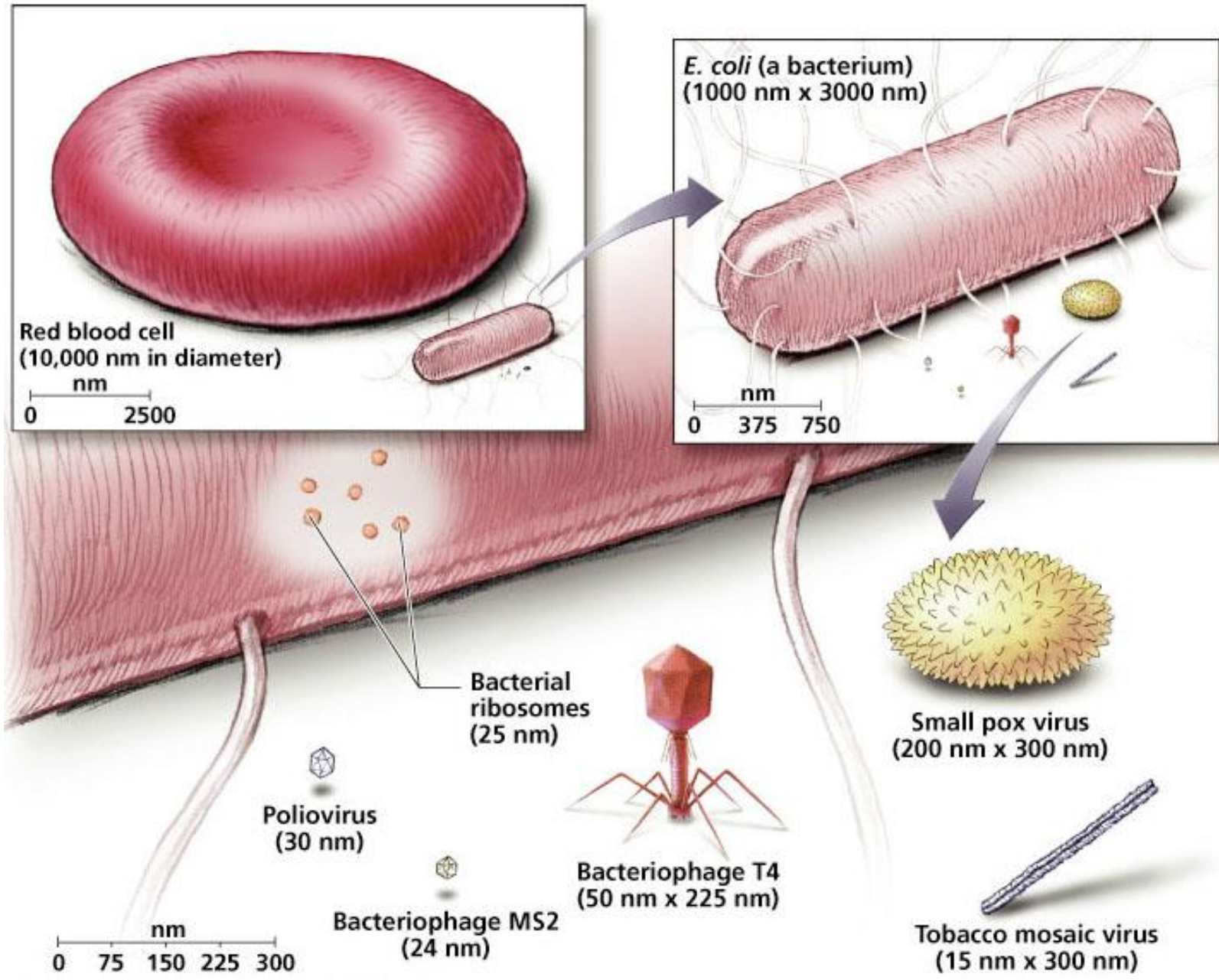
Características distintivas

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

Table 13.1 The Novel Properties of Viruses

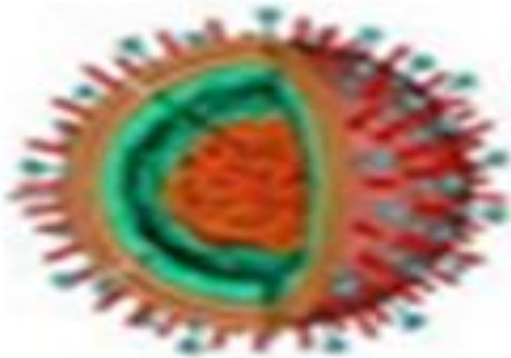
| Viruses | Cells |
|--|---|
| Are inert macromolecules outside of a cell, but become active inside a cell | Metabolize on their own |
| Do not divide or grow | Divide and grow |
| Acellular | Cellular |
| Obligate intracellular parasites | Most free-living |
| Contain either DNA or RNA, never both | Contain both DNA and RNA |
| Genome can be dsDNA, ssDNA, dsRNA, or ssRNA | Genome is dsDNA |
| Ultramicroscopic in size, ranging from 10 nm to 300 nm | 300 nm to 12 cm in diameter |
| Have a proteinaceous capsid around genome; some have an envelope around the capsid | Surrounded by a phospholipid membrane and often a cell wall |
| Replicate in an assembly-line manner using the enzymes and organelles of a host cell | Self-replicating by asexual and/or sexual means |

Tamanho dos vírus



Vírus

- Apesar dos primeiros estudos das viroses tenham começado no início do século XX, foi a partir de 1930, com o aparecimento do microscópio eletrônico, que as evidências da composição química e estrutura dos vírus foram conhecidas.



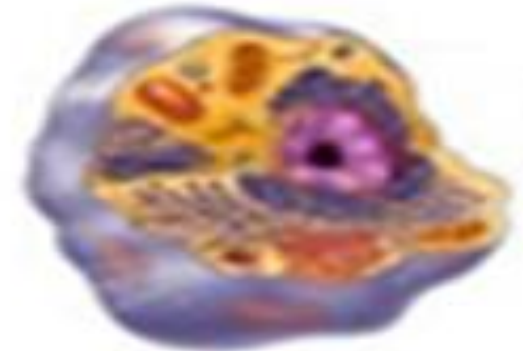
Vírus

10-300 nm



Bacteria

0,5-5 μm

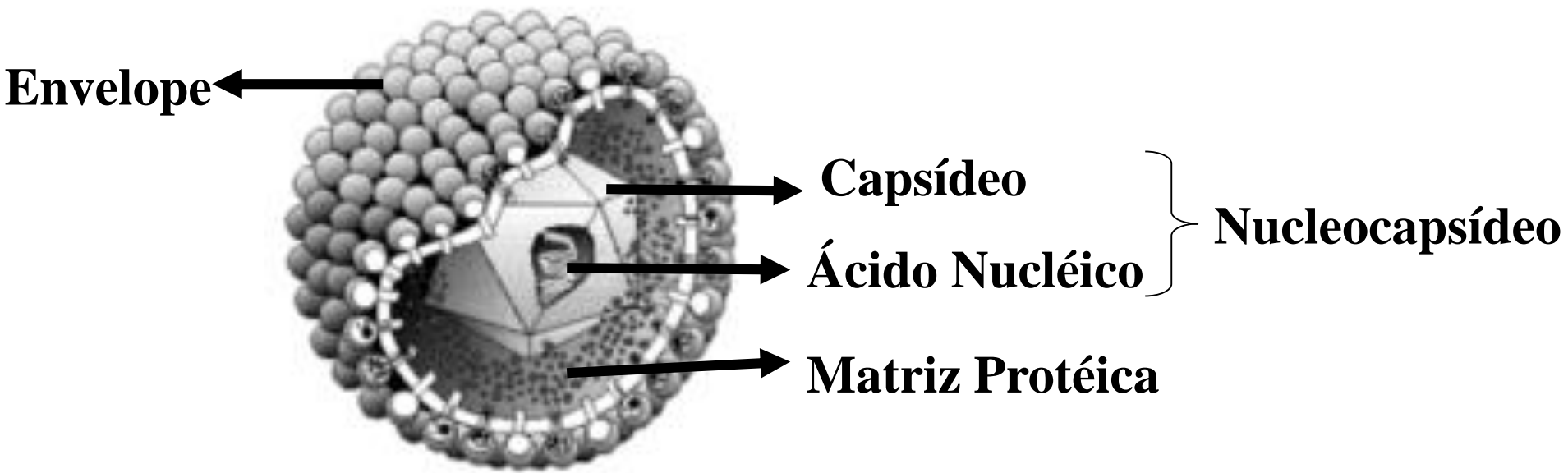


**Célula
animal**

20 μm

Estrutura Básica dos vírus

Vírion = partícula viral completa, ou seja, infecciosa



Estrutura Básica dos vírus

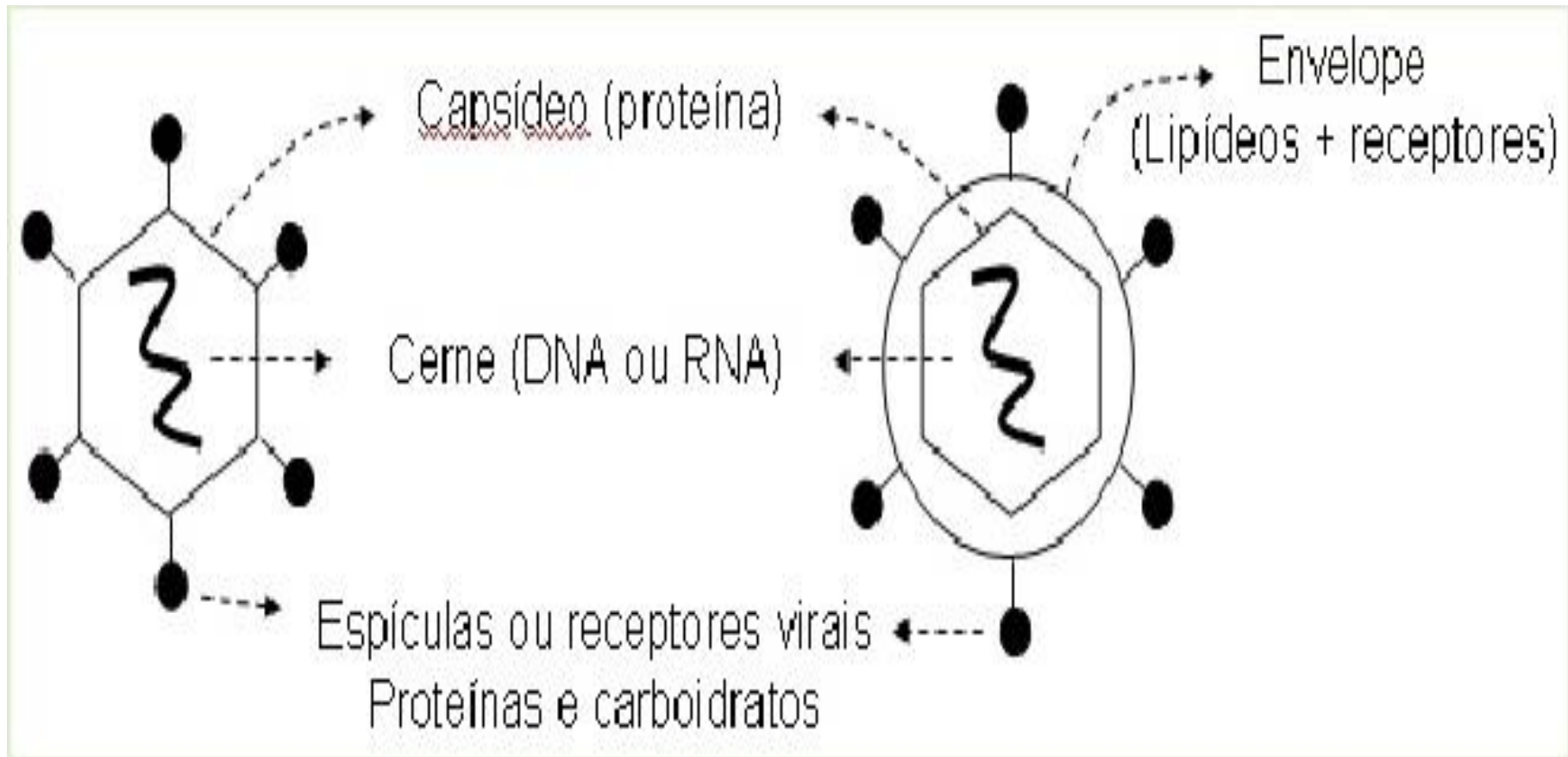
A estrutura viral não é tão complexa quanto a das células, sendo constituídas basicamente de ácido nucléico e proteína. Abaixo segue a relação de estruturas:

- **1. Ácido nucléico:** Os vírus contêm, em geral, apenas um tipo de ácido nucléico, DNA ou RNA.
- **2. Capsídio:** Envoltório protéico que contém o ácido nucléico. O capsídio tem uma simetria característica.

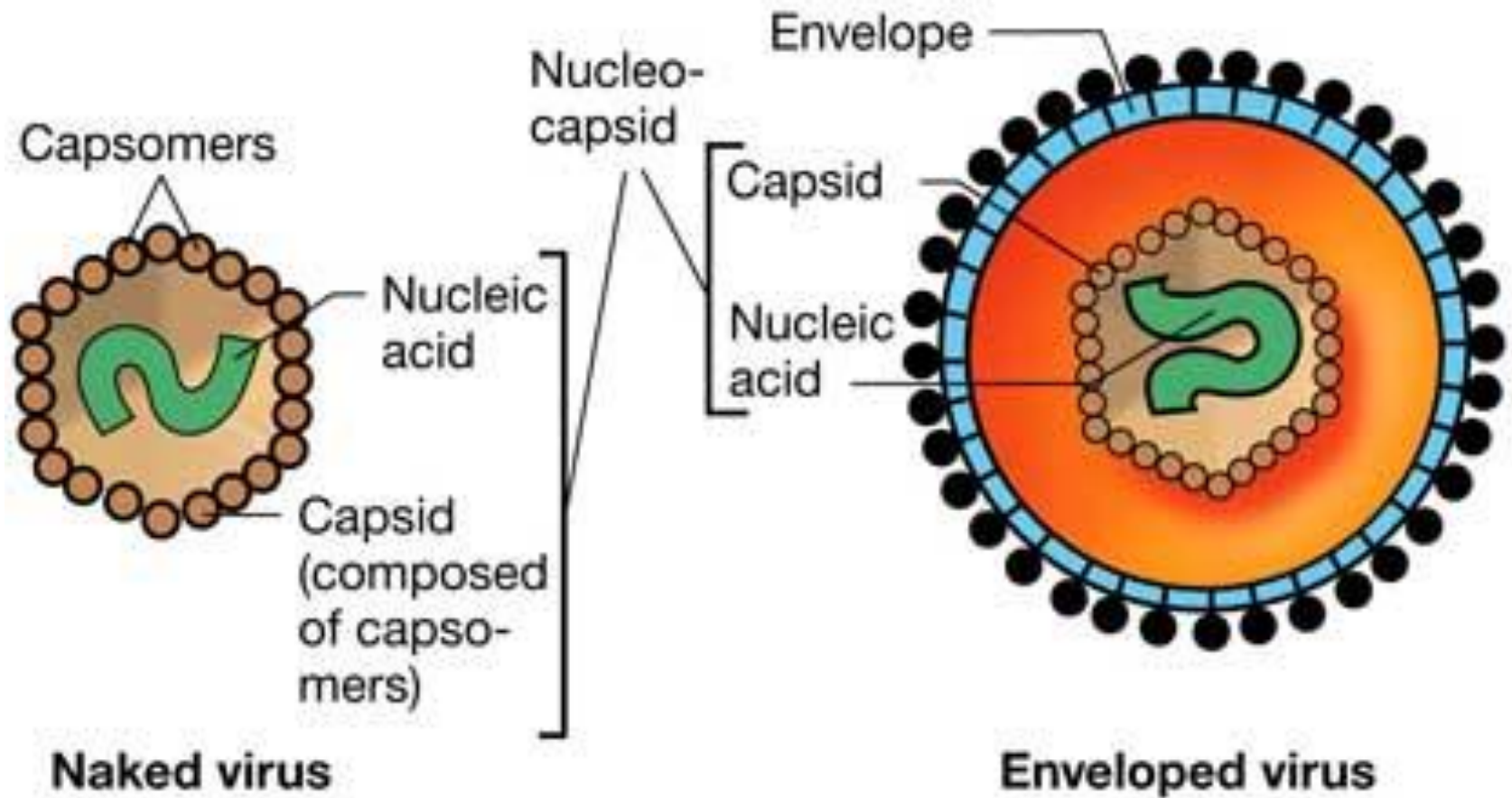
Estrutura Básica dos vírus

- **3. Envelope:** O envelope é uma estrutura que recobre o capsídeo, mas está presente apenas em alguns vírus. O envelope viral constitui de uma bicamada lipídica com proteínas e carboidratos. Os vírus que o possuem, o adquiriram por brotamento, sendo essa estrutura parte da membrana citoplasmática da célula infectada.
- **4. Espícula:** Complexo de glicoproteínas expostas na superfície viral, o que constitui o principal antígeno viral. Muitos vírus utilizam as espículas para ancorarem na célula hospedeira, agindo com receptores para o reconhecimento das proteínas de membrana das células a serem infectadas.

Estrutura Básica dos vírus

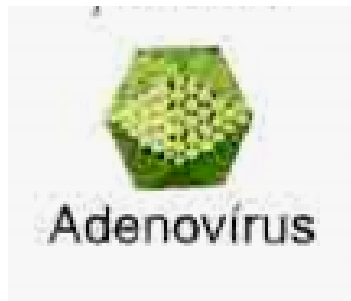


Observar as estruturas básicas de uma partícula viral completa.



Capsídeo

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



Icosaédrica



Helicoidal

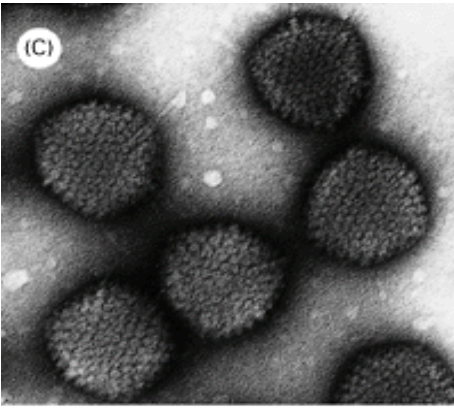


Complexa

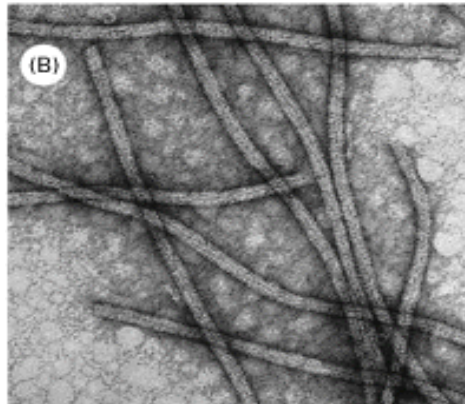


Capsídeo

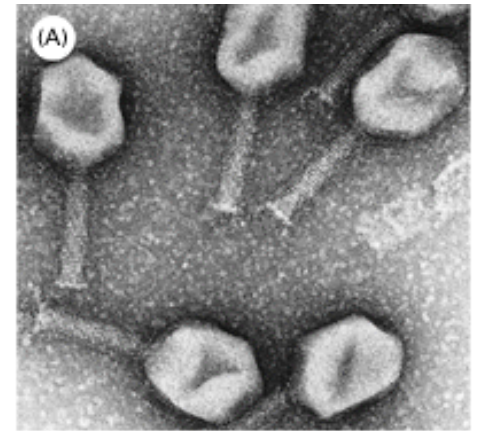
- Simetria – Microscopia Eletrônica



Icosaédrica

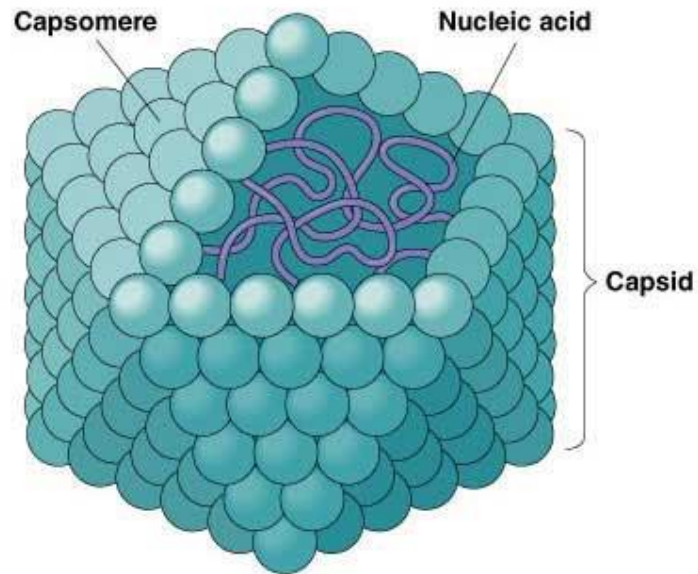


Helicoidal

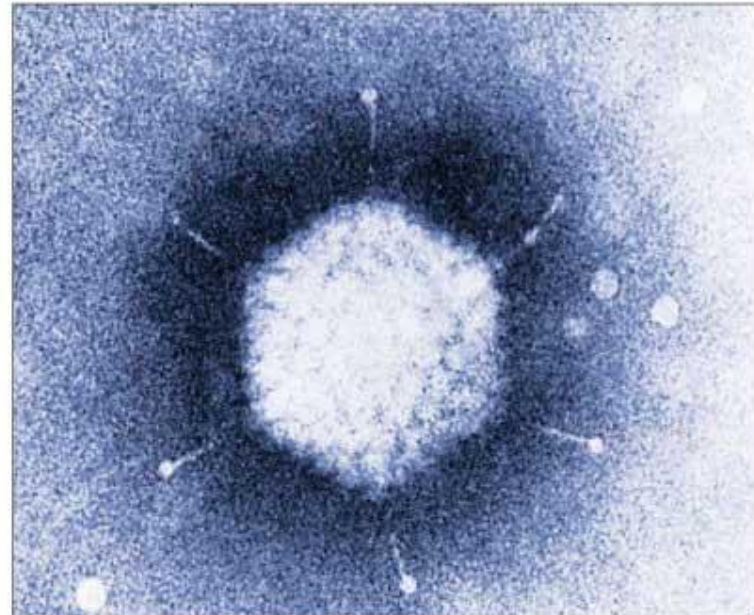


Complexa

Virus Icosaédricos

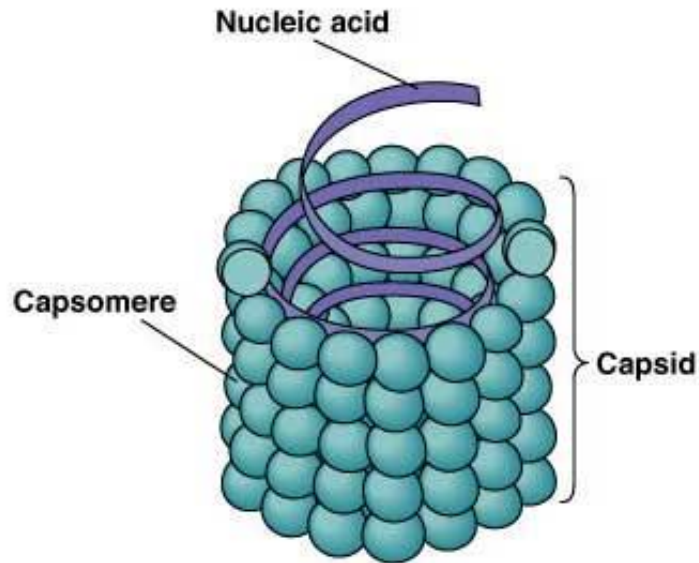


(a) A polyhedral virus



(b) A Mastadenovirus

Vírus Helicoidais

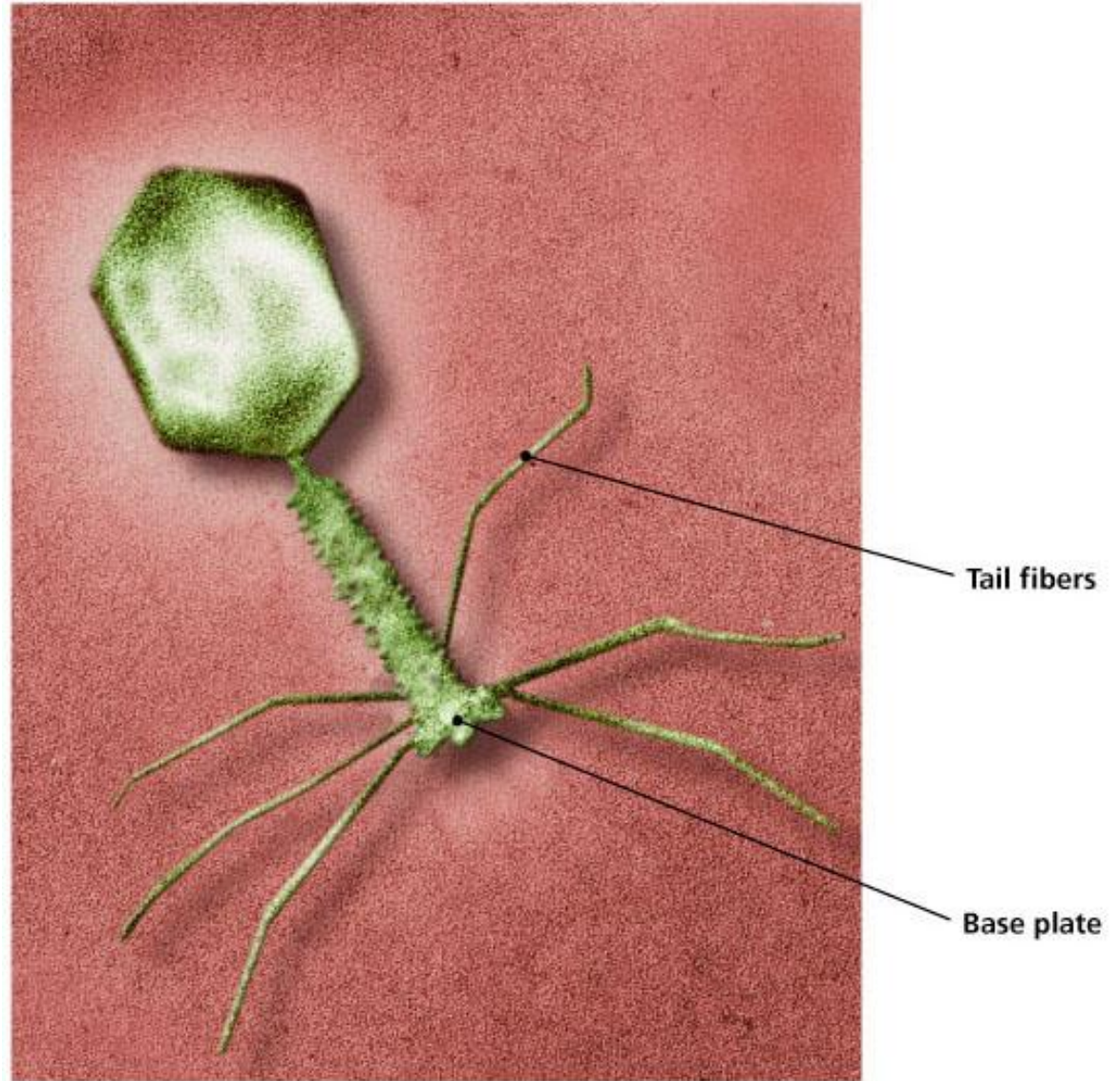


(a) A helical virus

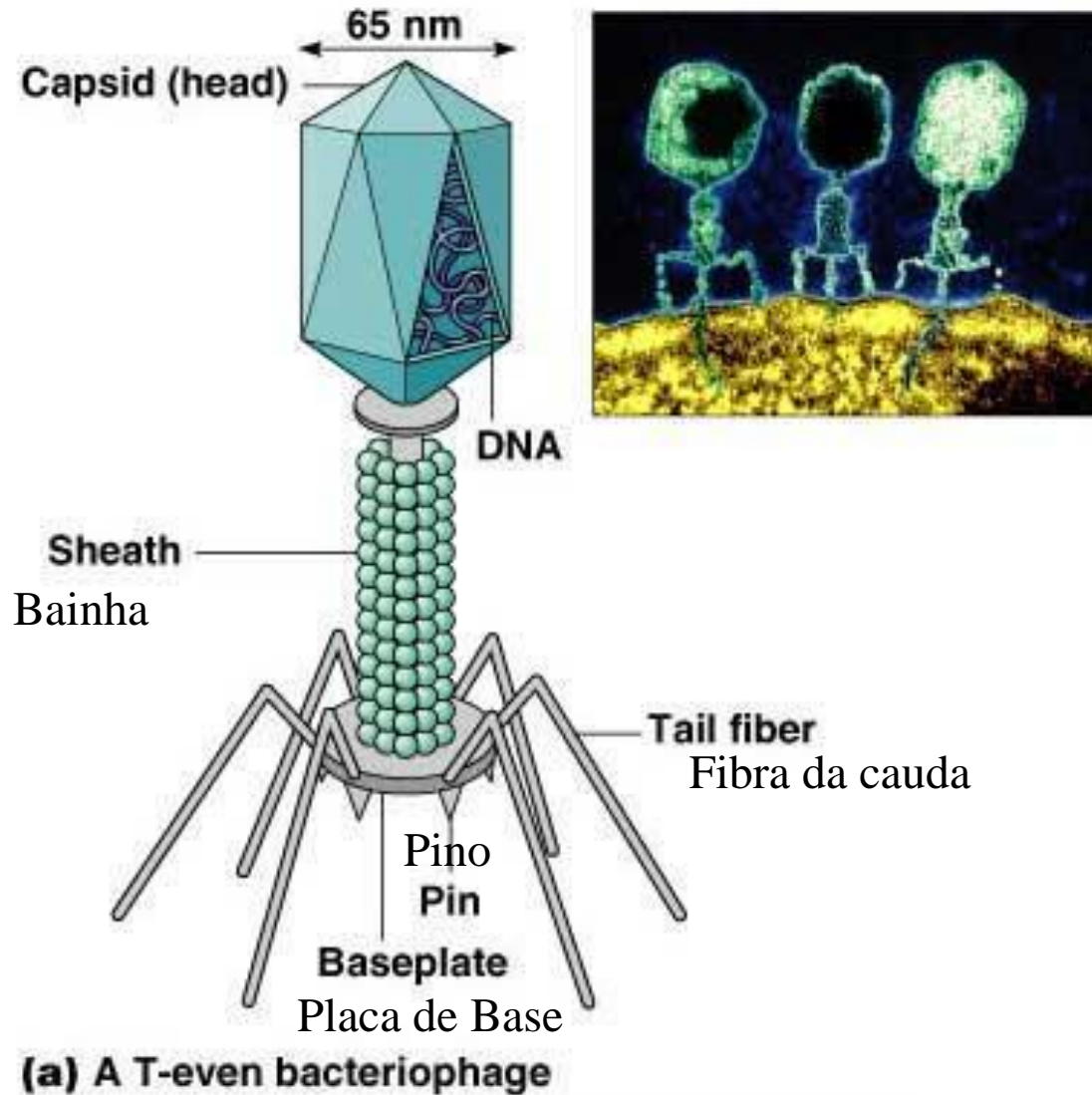


(b) Ebola virus

Virus complexos



Vírus Complexos



Genoma Viral

DNA ou RNA

DNA

{ dsDNA
ssDNA

RNA

{ dsRNA
ssRNA

dsDNA (do inglês, double - stranded **DNA** viruses) são vírus que possuem material genético constituído por **DNA** fita dupla.

ssDNA (do inglês, **single - stranded DNA** viruses) são vírus que possuem material genético constituído por DNA fita simples.

Envelope Viral

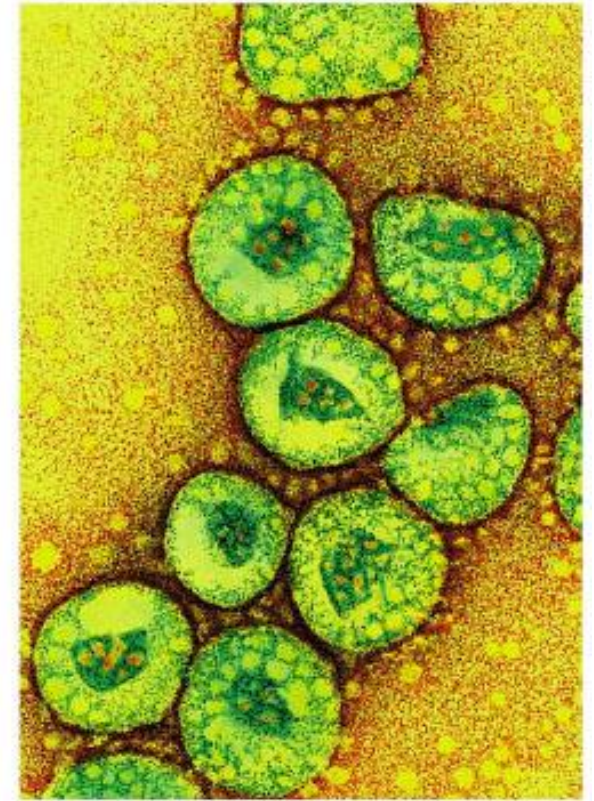
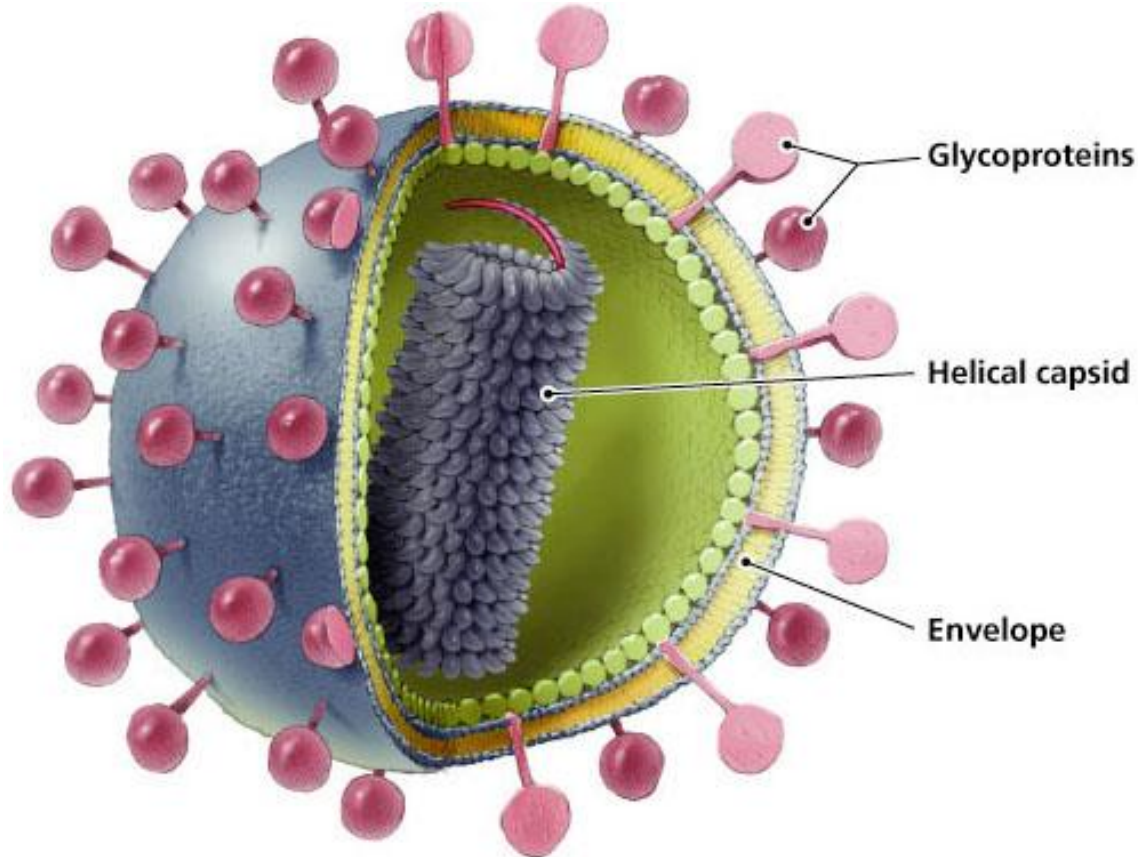
- **Bicamada fosfolipídica e proteínas**

Bicamada: membrana do hospedeiro

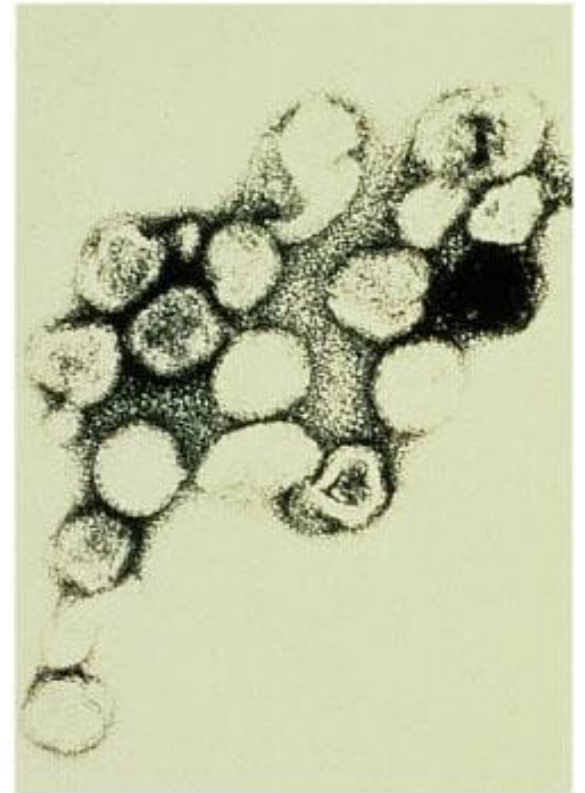
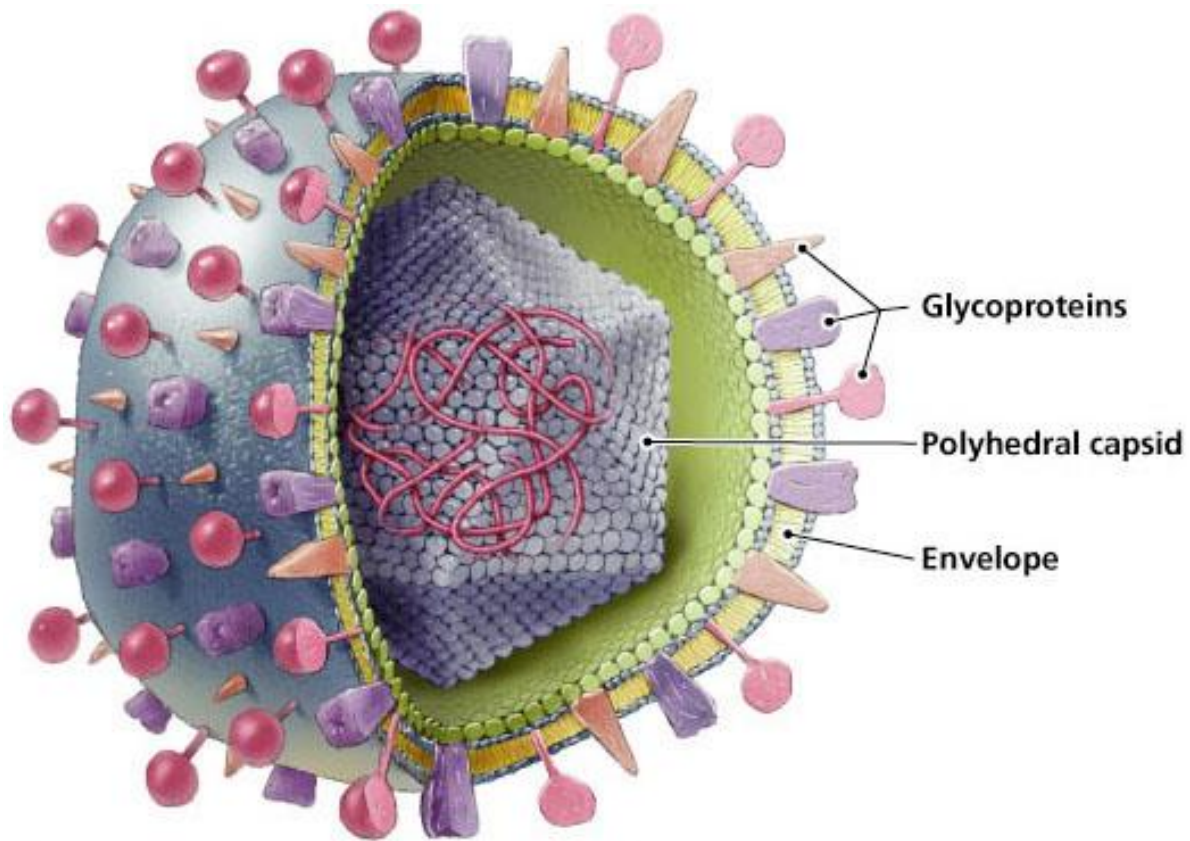
Glicoproteínas: geralmente virais

Importantes no reconhecimento do hospedeiro

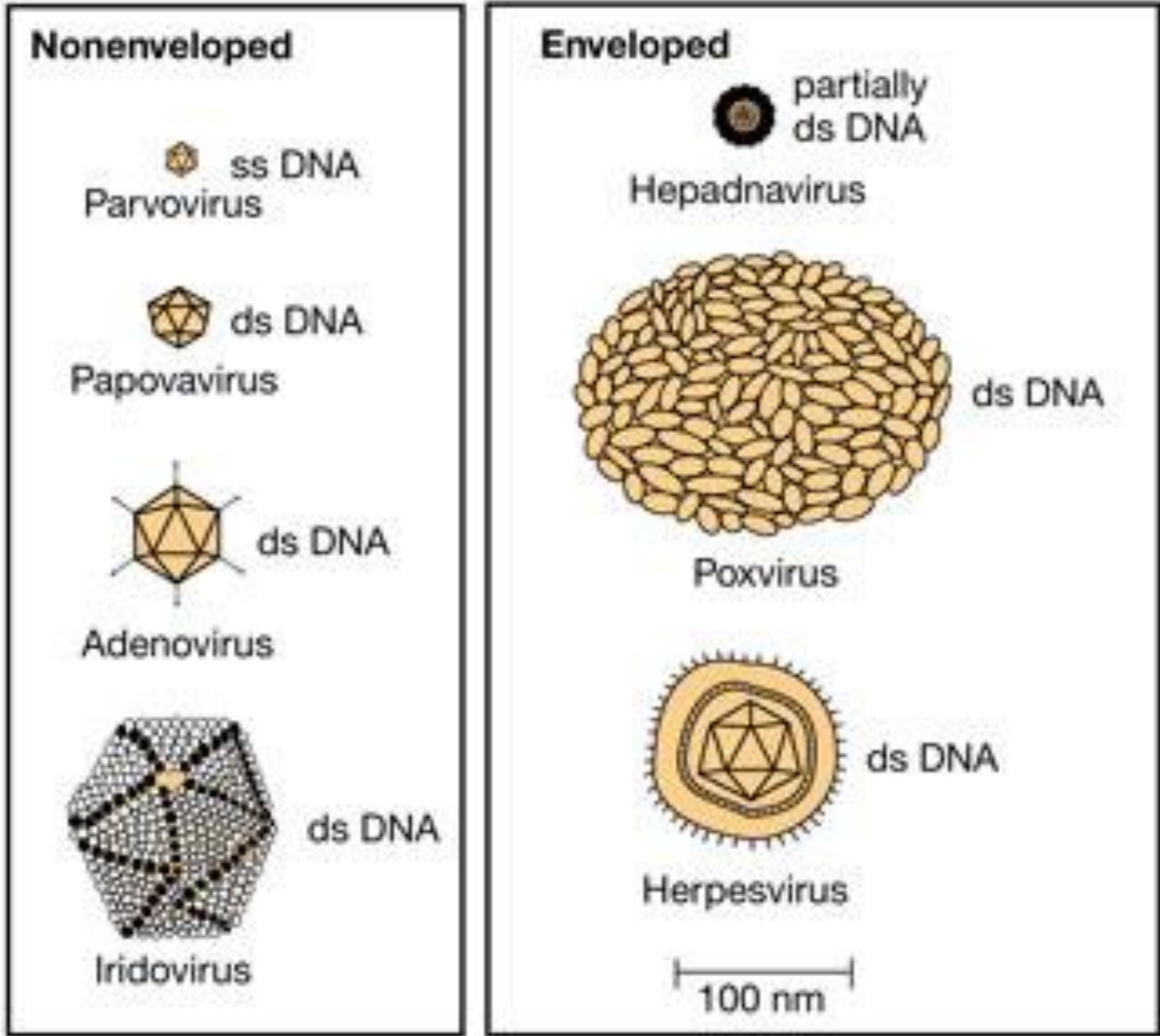
Envelope viral



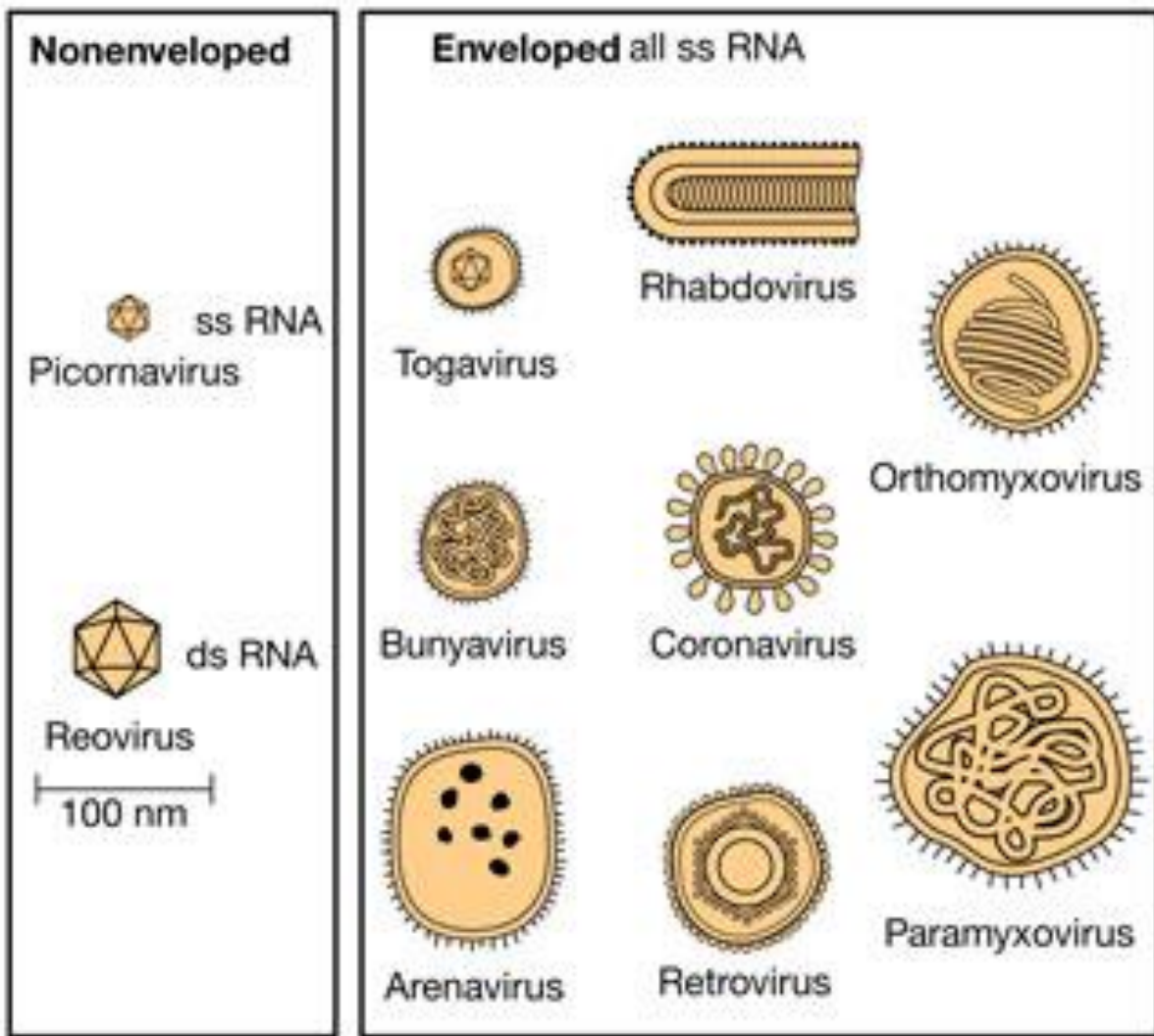
(a) Enveloped virus with helical capsid



(b) Enveloped virus with polyhedral capsid

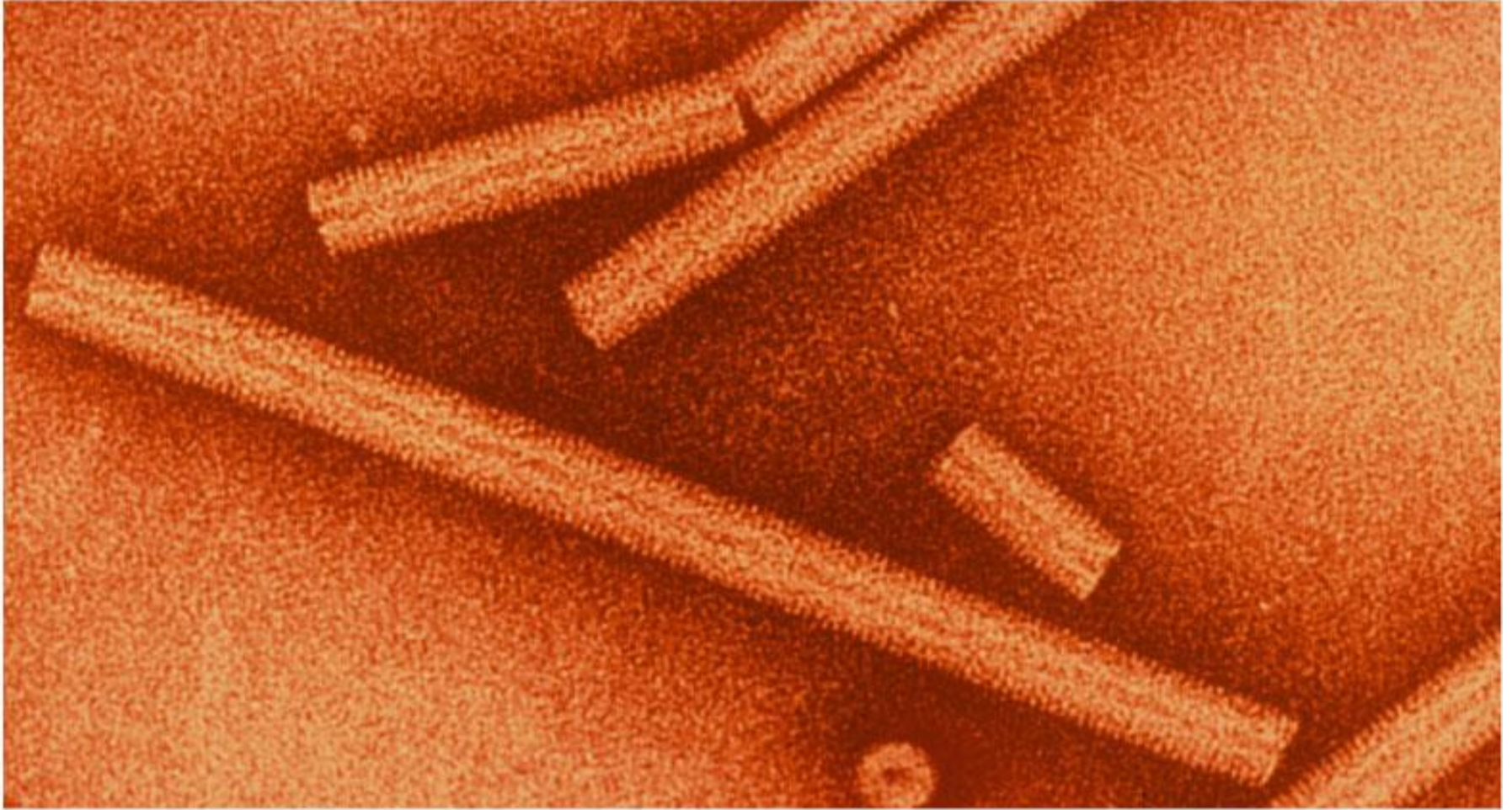


(a) DNA viruses

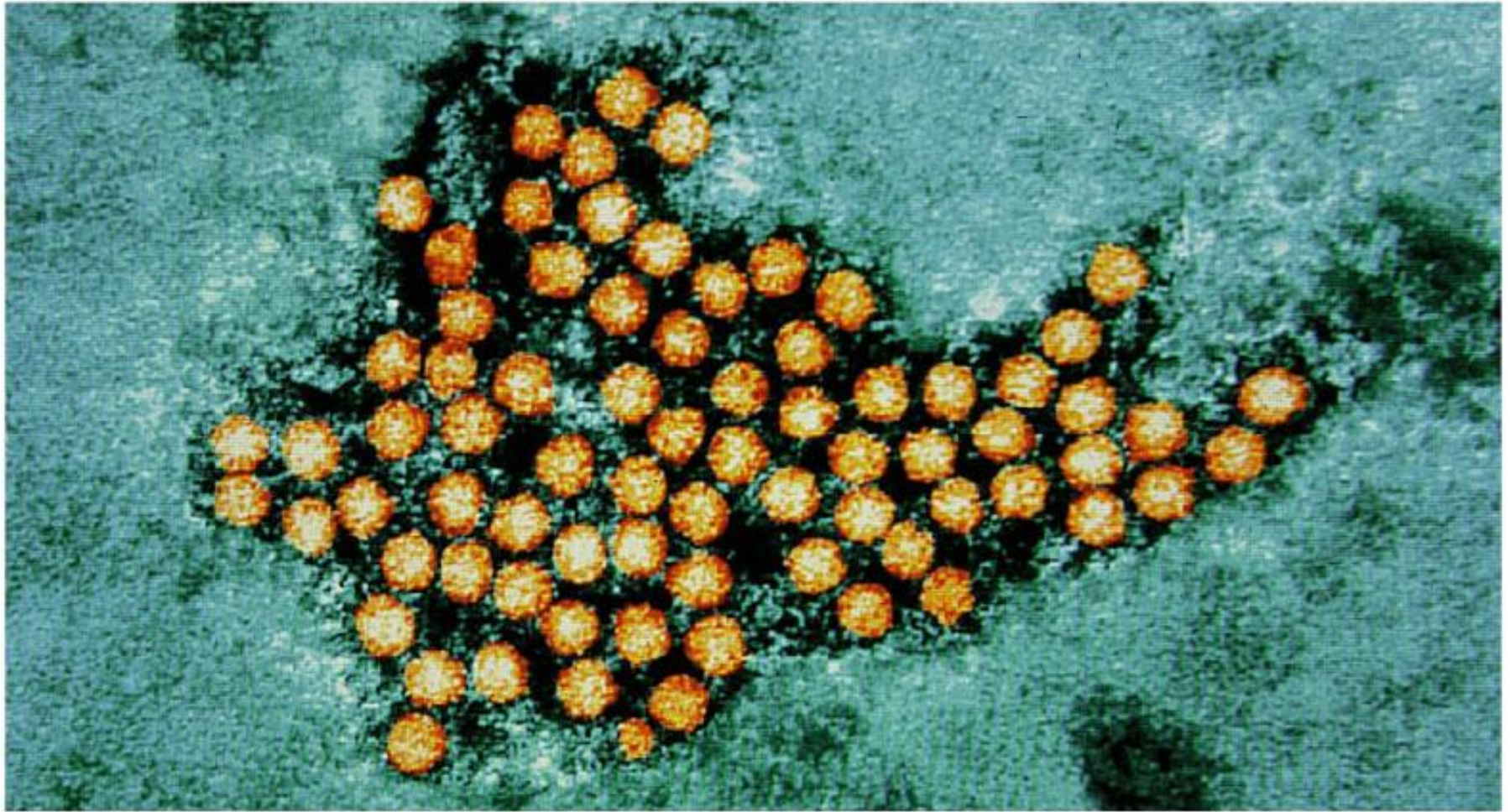


(b) RNA viruses

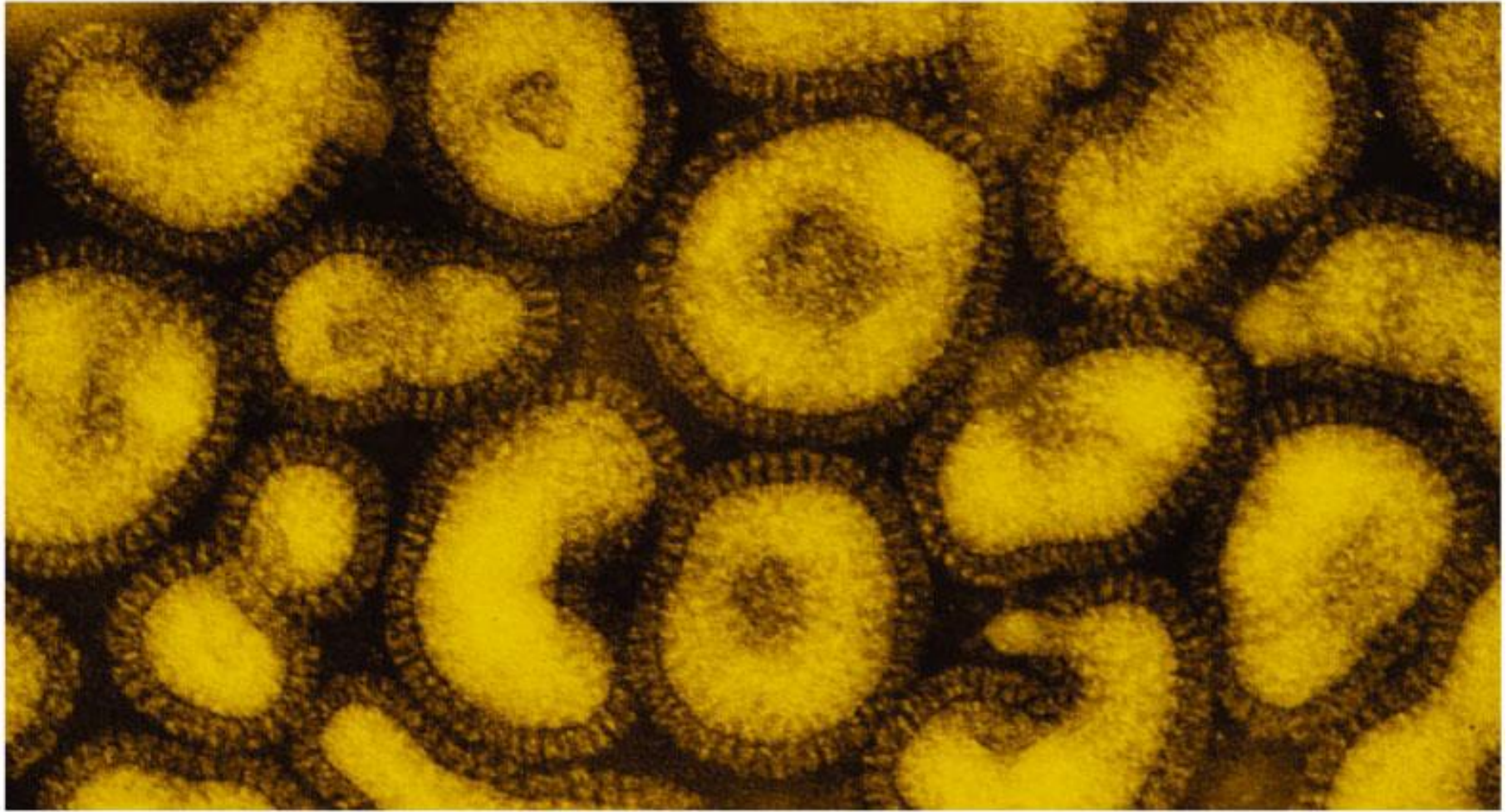
Exemplos de formas e simetria



Helicoidal



Icosaédrica

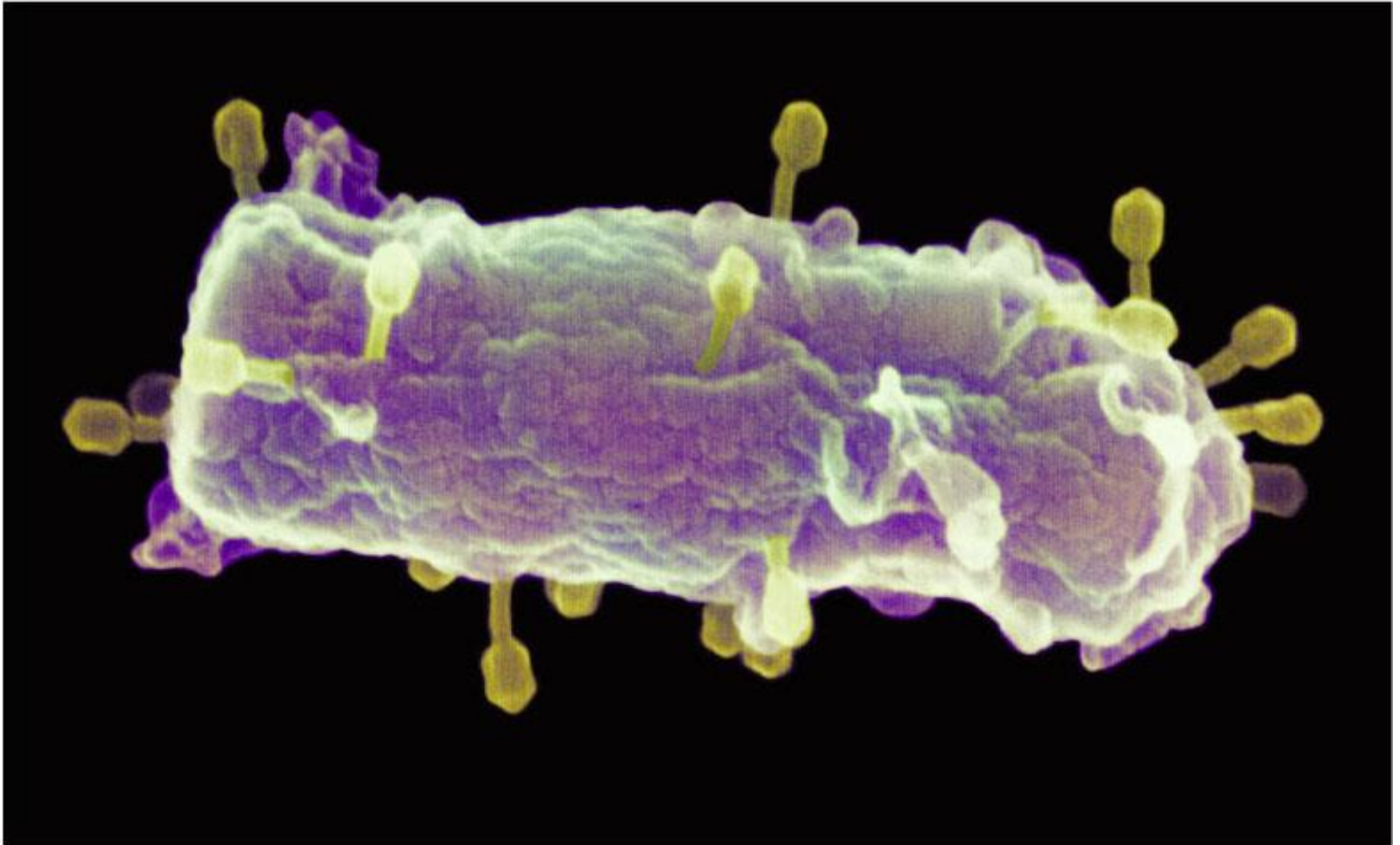


Icosaédrica

Replicação viral

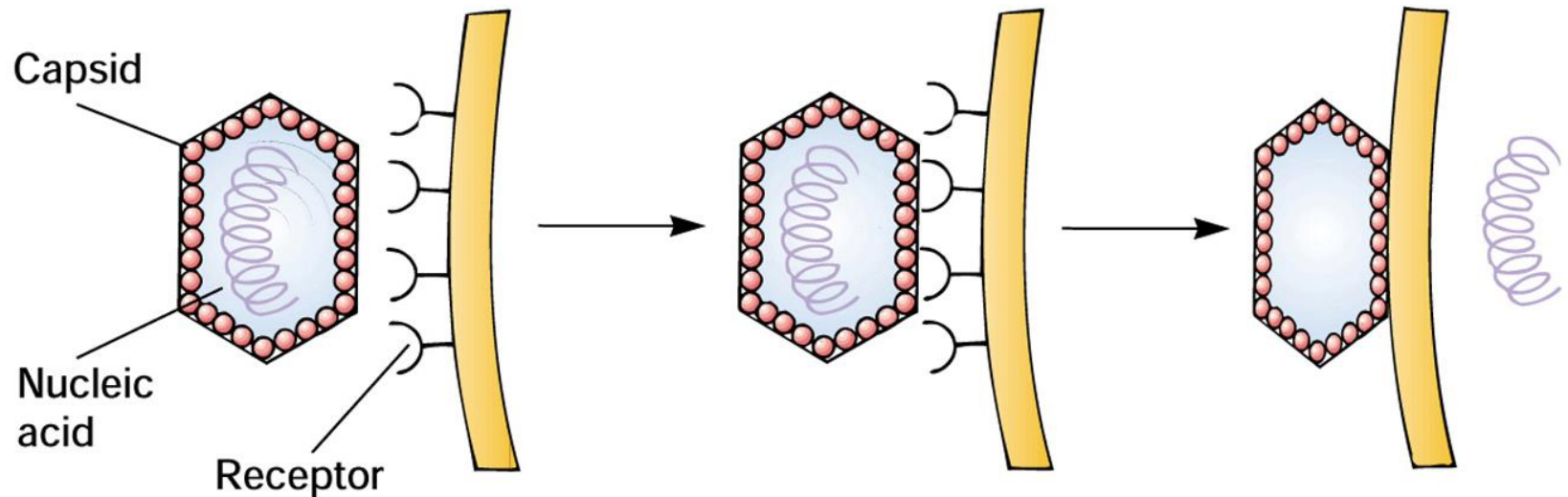
- **Dependente de organelas e enzimas do hospedeiro.**
- **Geralmente promove a morte e lise da célula hospedeira → ciclo lítico.**
- **Estágios do ciclo lítico**
 - **Adsorção**
 - **Penetração**
 - Direta – injeção do material genético
 - Fusão com a membrana
 - Endocitose
 - **Síntese**
 - **Montagem**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

Replicação de Bacteriófagos

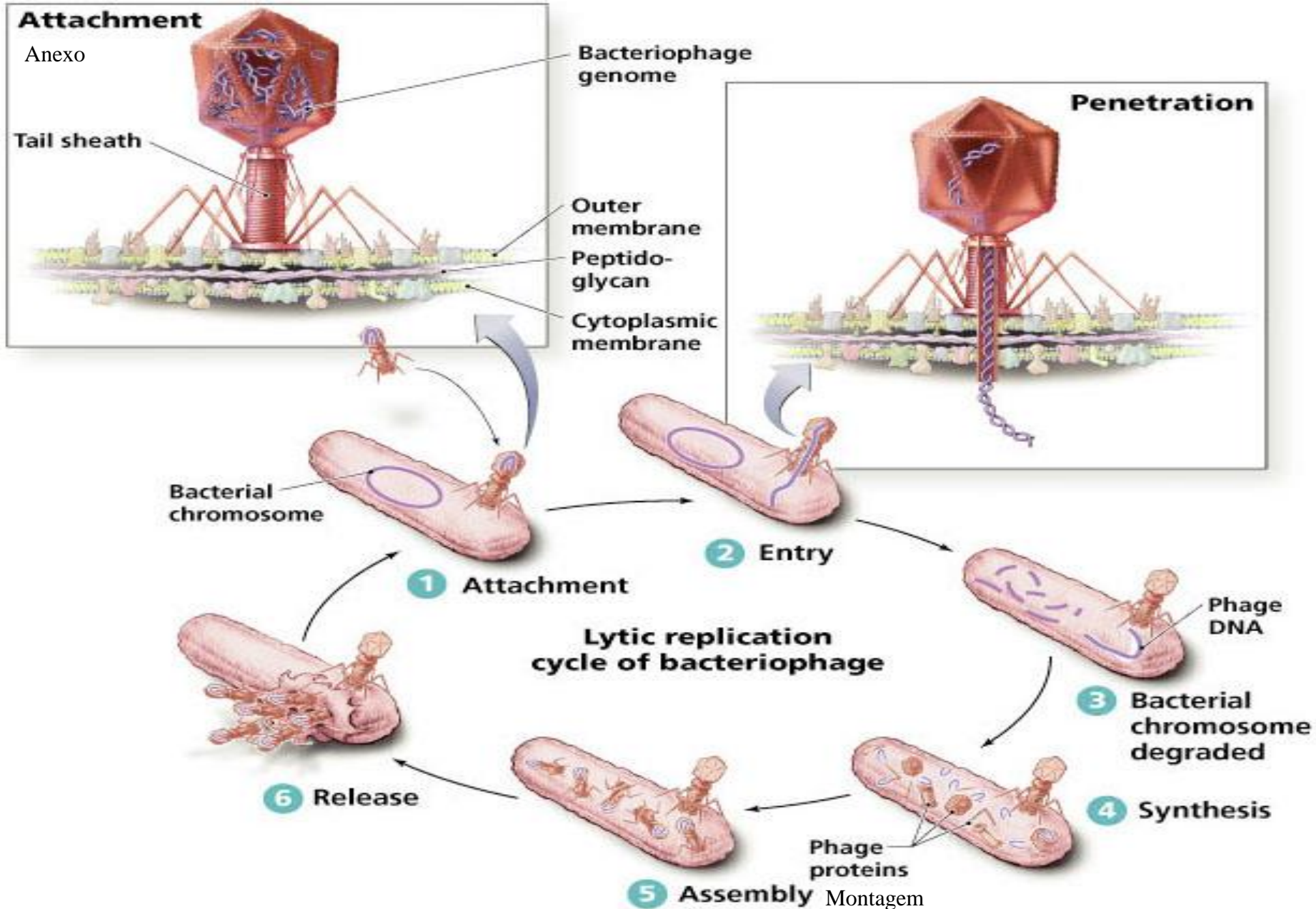


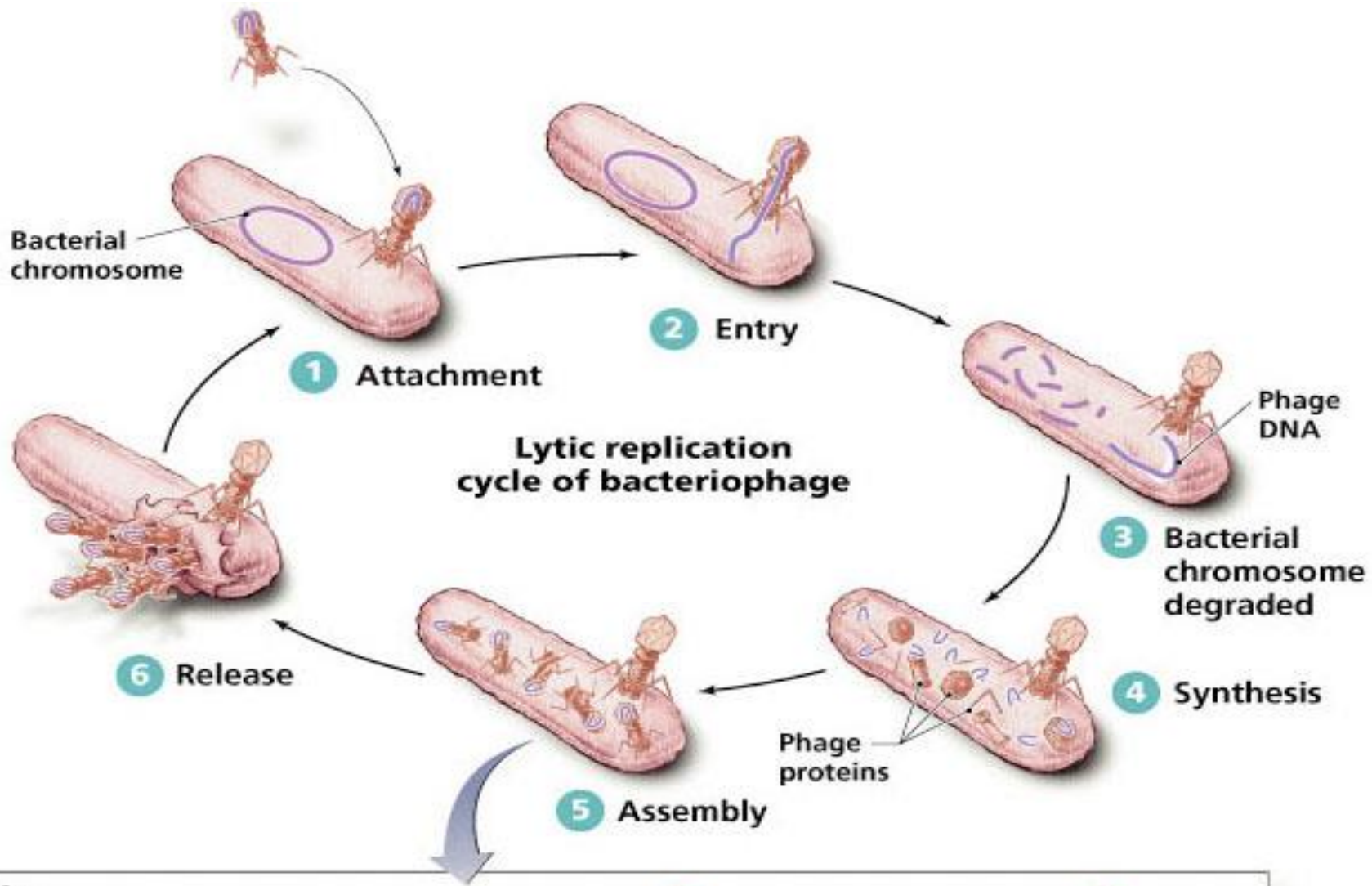
Penetração direta - injeção do material genético

Direct penetration by naked viruses

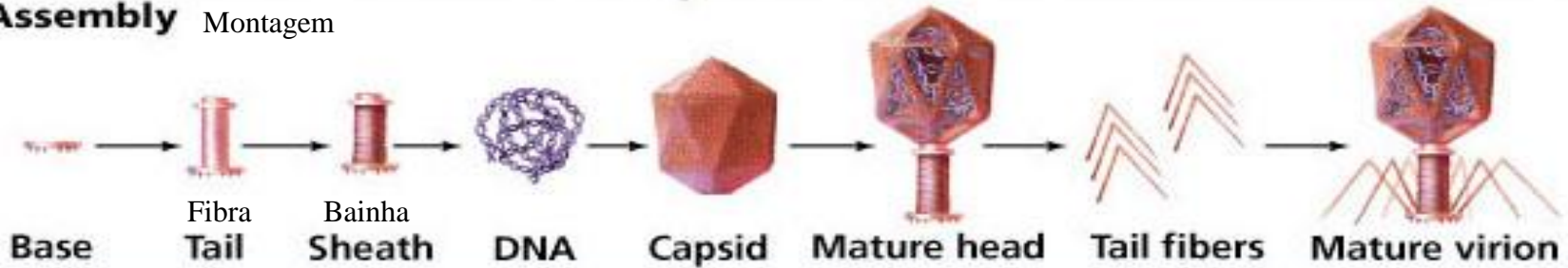


Ciclo lítico de um bacteriófago



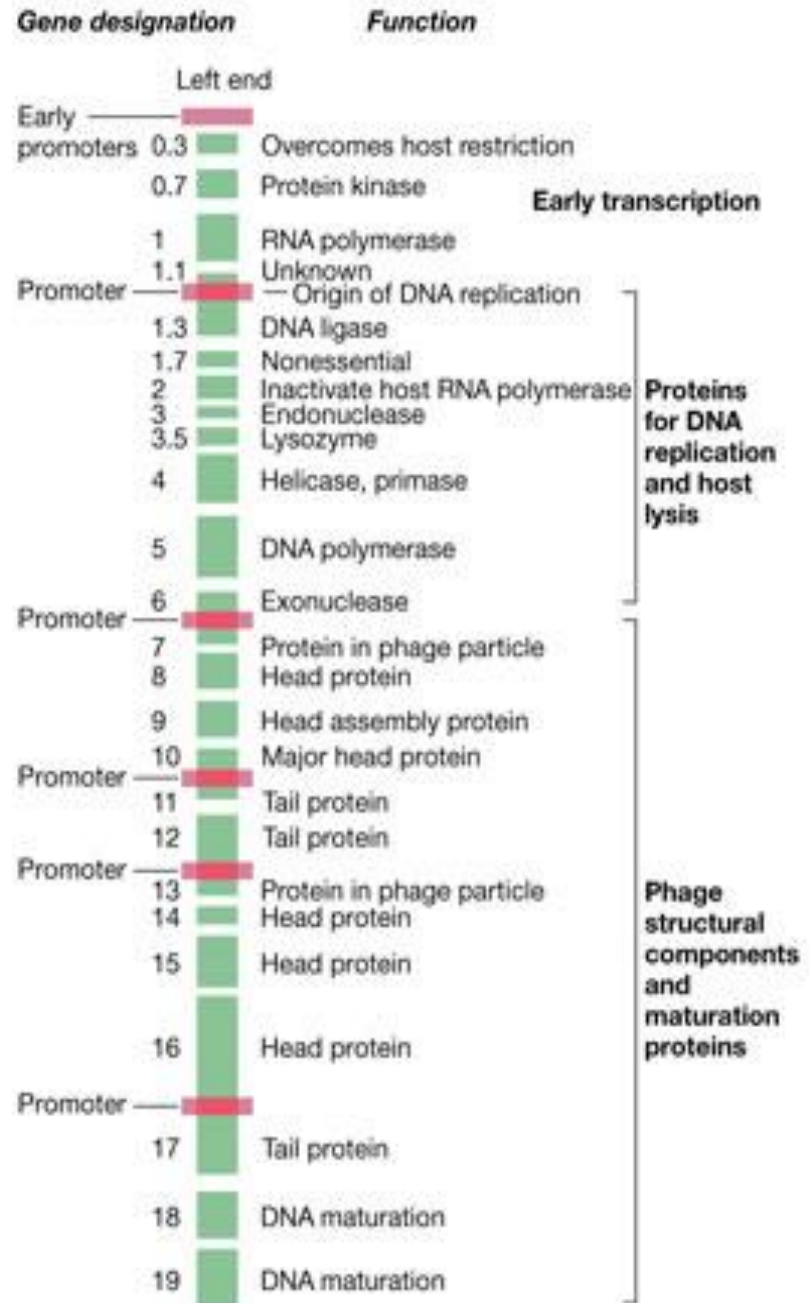


Assembly Montagem

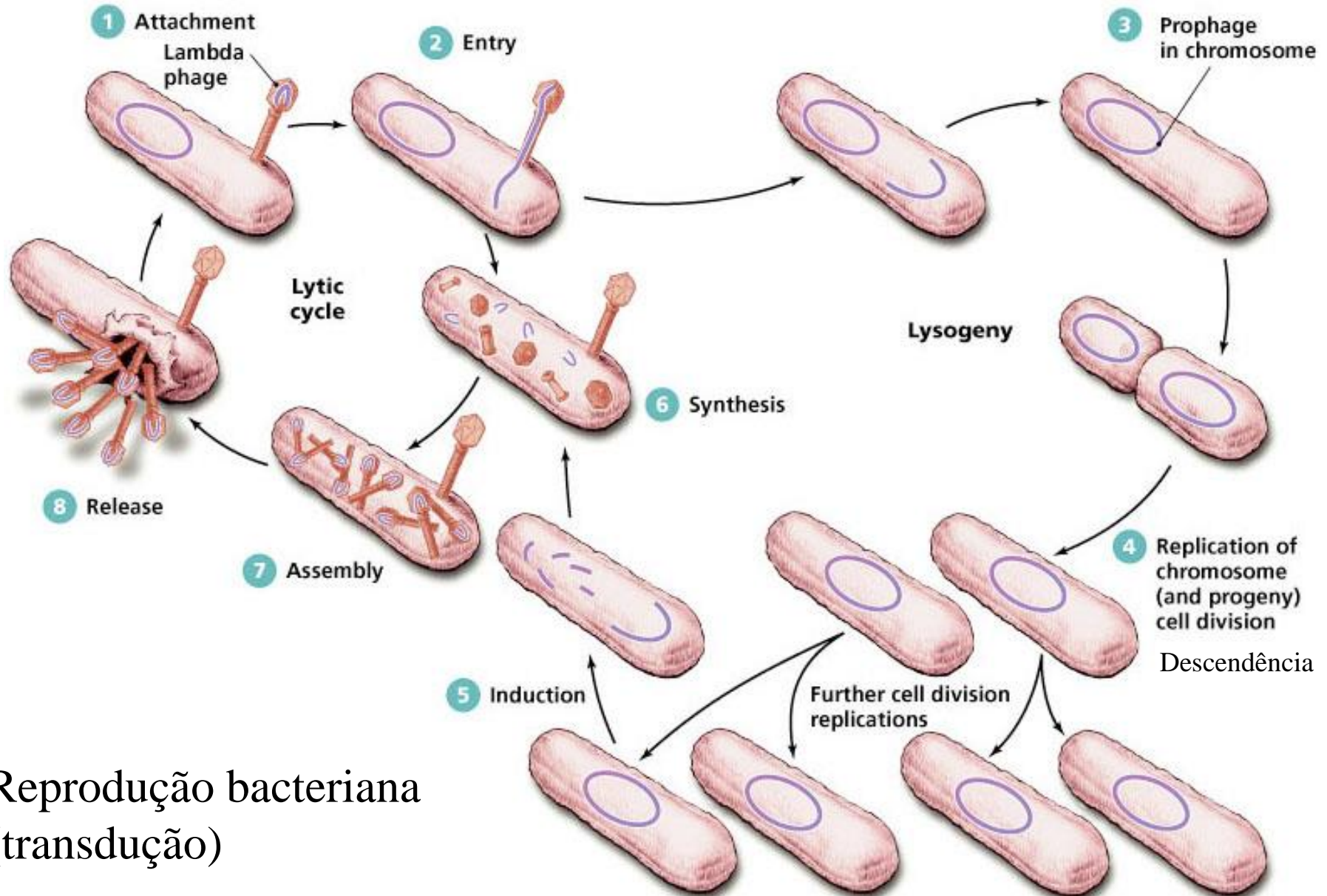


O processo é coordenado ...

O genoma é modular



Ciclo lisogênico



Reprodução bacteriana
(transdução)

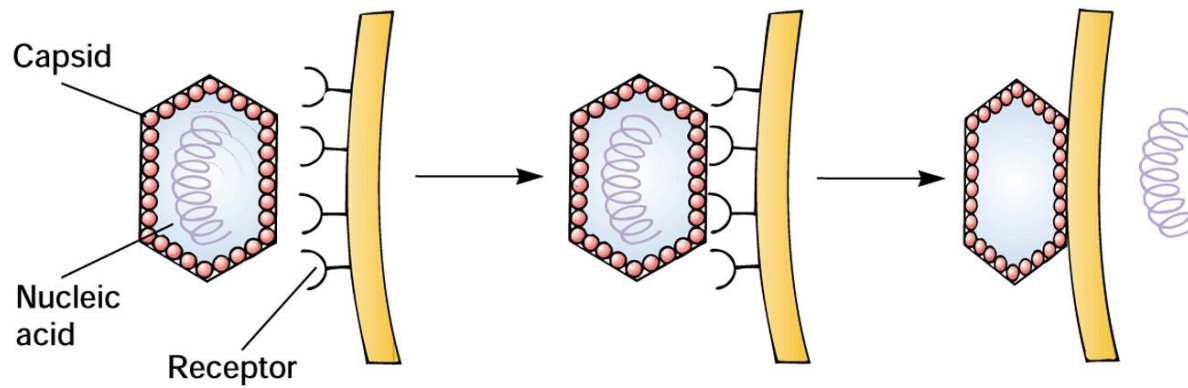
Replicação de vírus de animais

- **Semelhante ao ciclo lítico de bacteriófagos**
- **Diferenças:**
 - Presença de envelope em alguns vírus
 - Compartimentalização da célula hospedeira
 - Ausência de parede celular na célula hospedeira

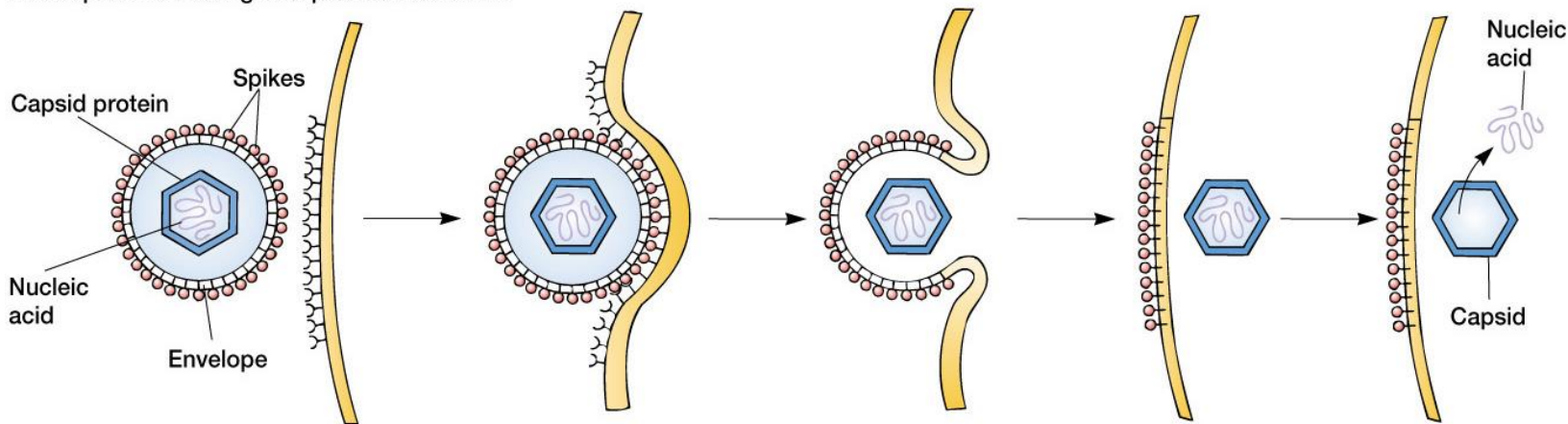
Adesão de vírus de animais

- **Atração química**
- **Espículas glicoproteicas geralmente fazem o reconhecimento.**

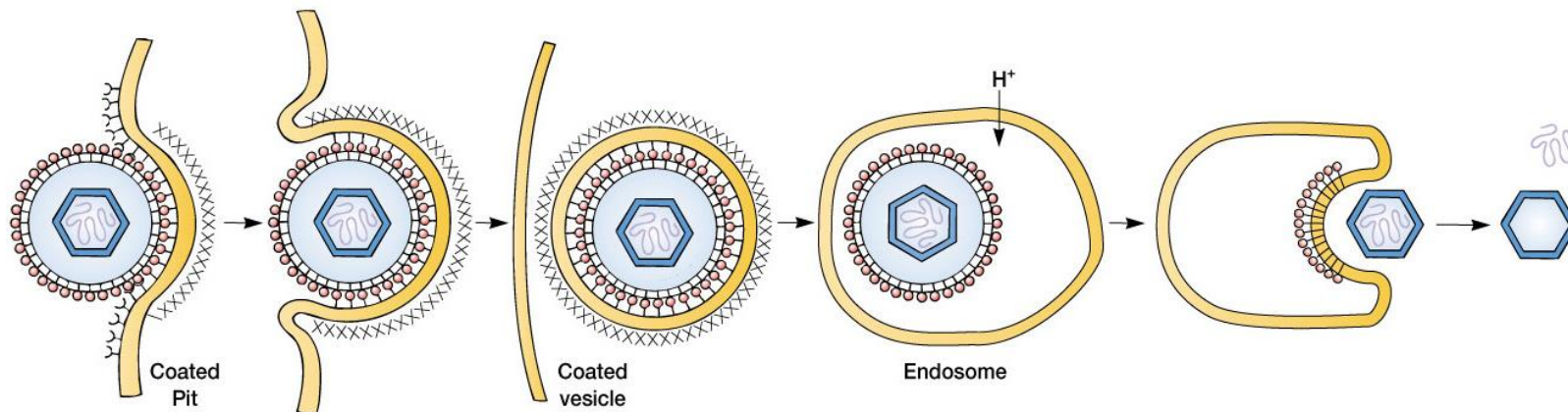
Direct penetration by naked viruses



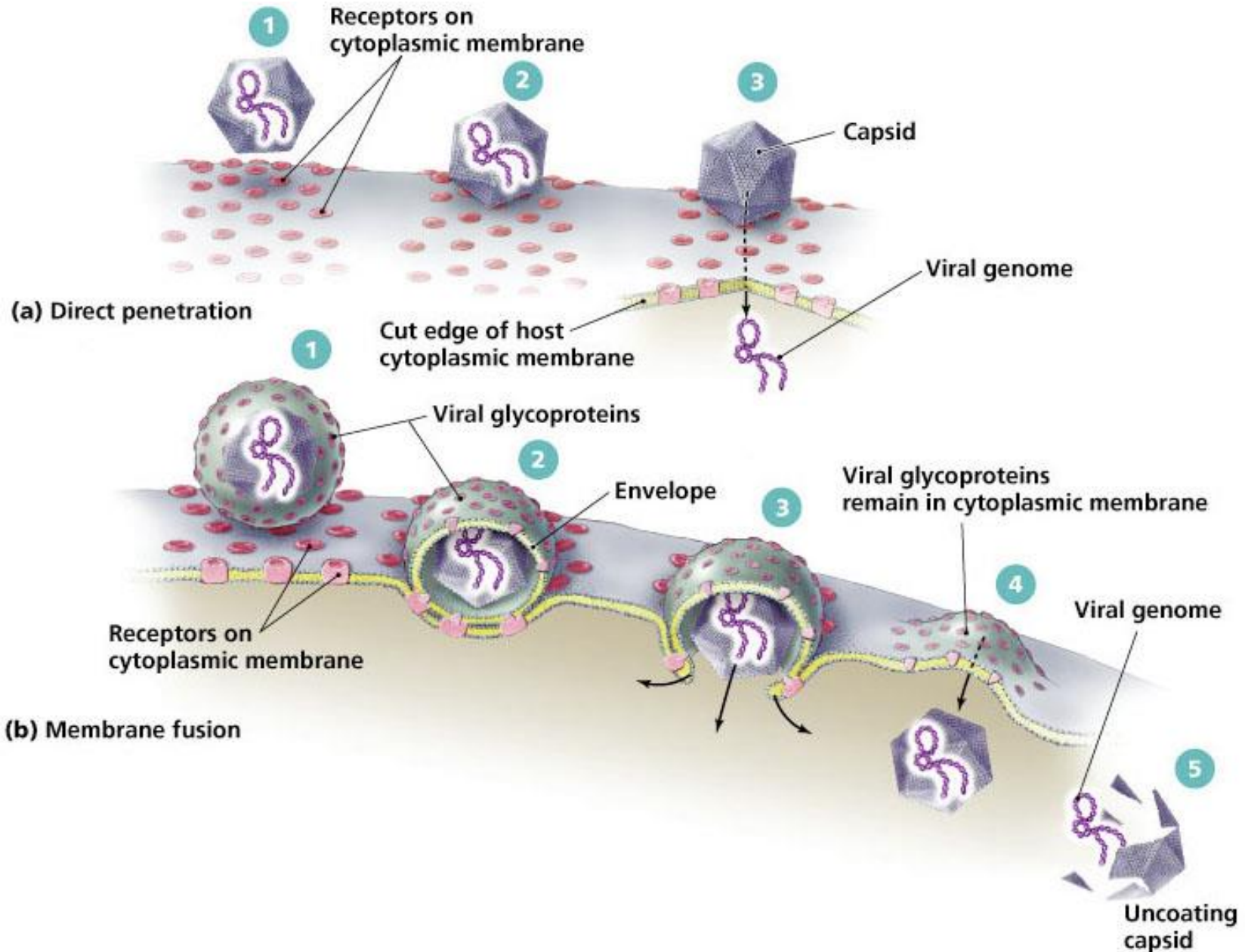
Enveloped virus fusing with plasma membrane

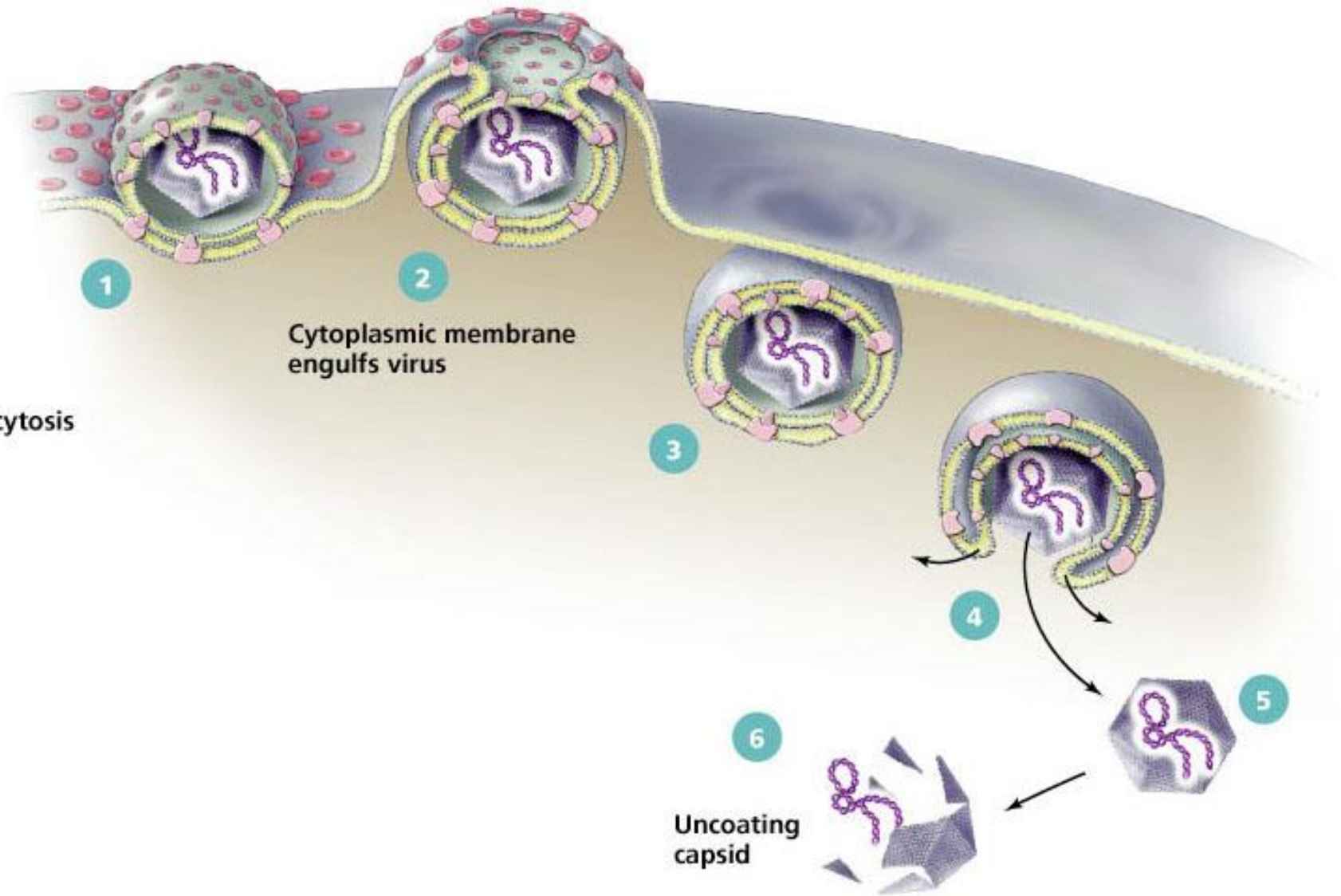


Entry of enveloped virus by endocytosis



Entrada e desnudamento





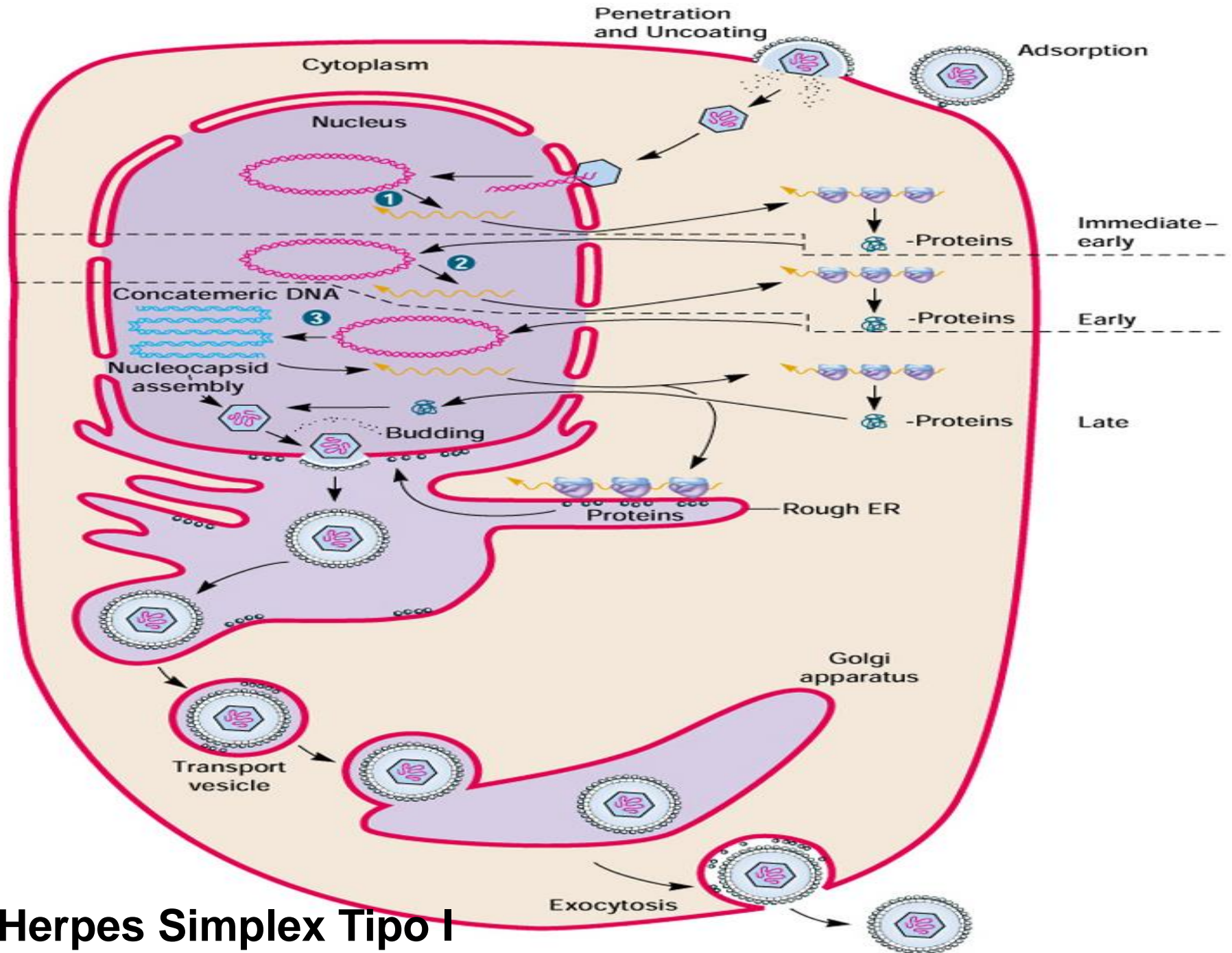
(c) Phagocytosis

Síntese

- **Várias estratégias, dependendo do material genético e da localização do vírus.**

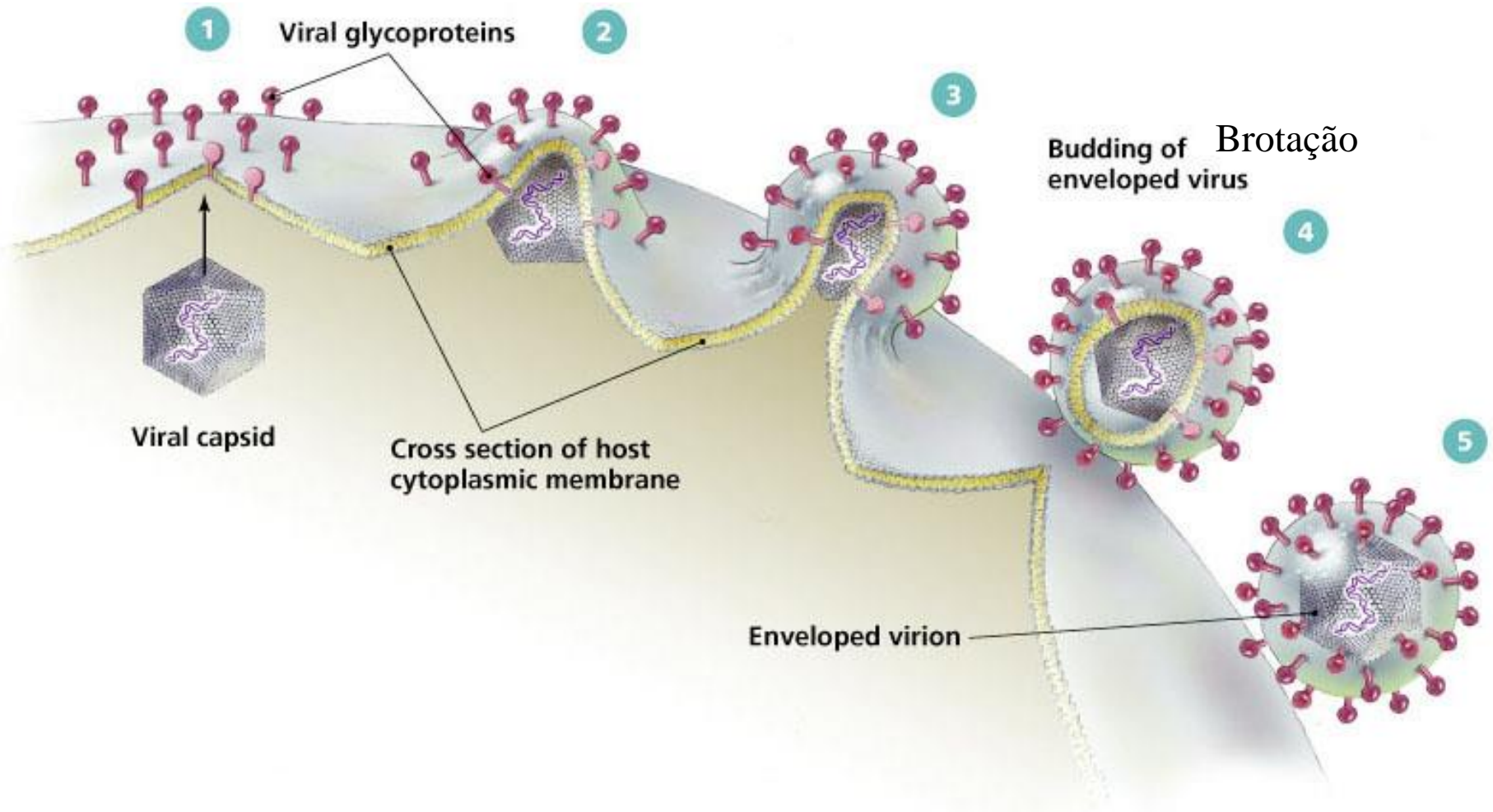
Montagem e liberação

- 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

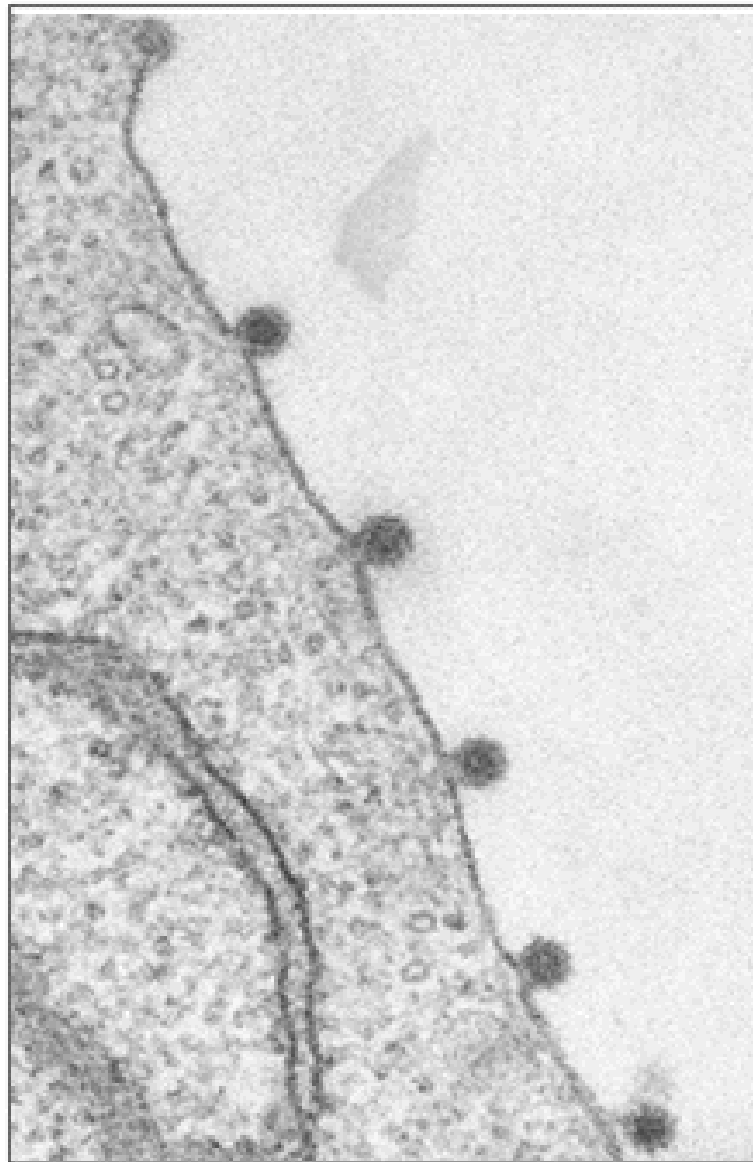


Herpes Simplex Tipo I

Liberação de vírus envelopados por brotamento

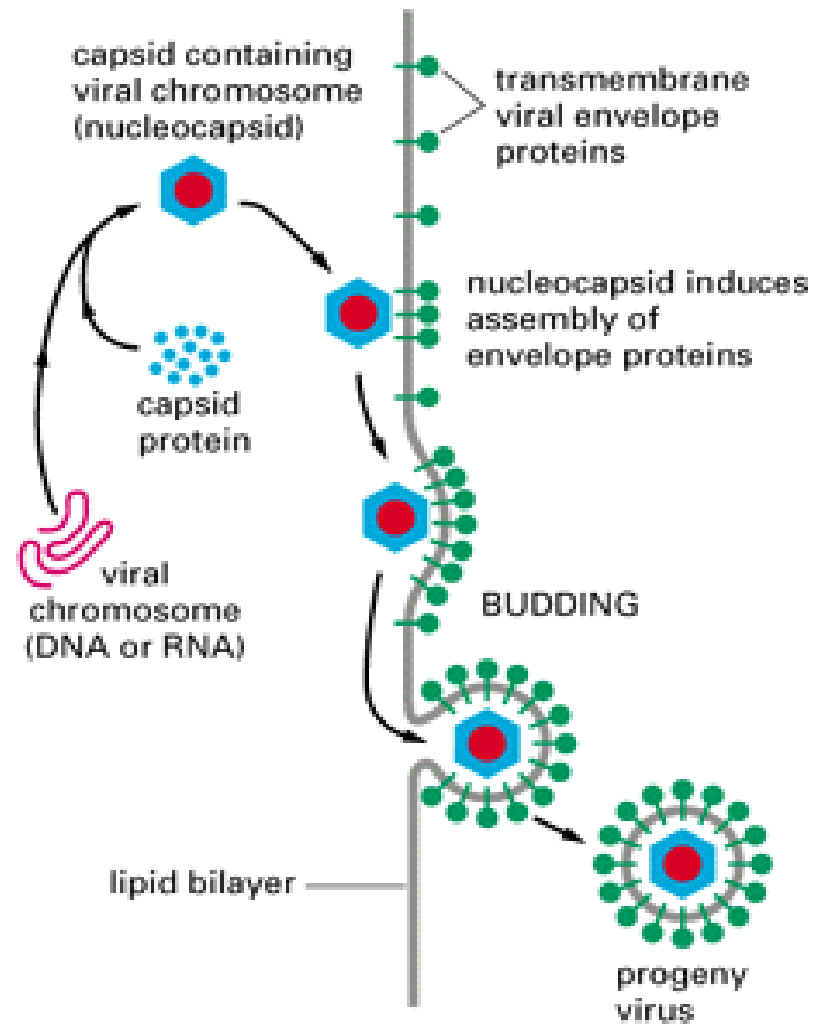


Brotamento



(A)

100 nm



(B)

Latência de vírus de animais

- Permanecem dormentes nas células hospedeiras por anos, sem atividade e sem sintomas ou sinais.
- Muitos não se incorporam ao cromossomo.

