



MICROBIOLOGIA GERAL 2022.1

Apostila - Capítulo 5:

Características Gerais dos Vírus

Prof. Robinson Severo

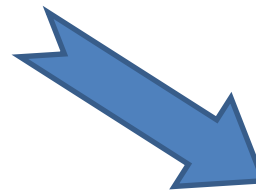
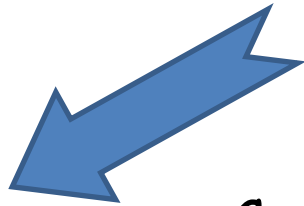
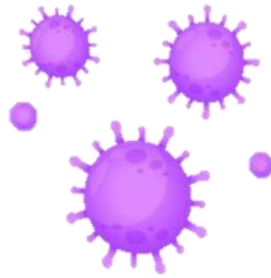
Conceito e Características Gerais dos Vírus

Classificação dos Seres Vivos em Três Domínios ou Super-reinos 3

Domínio	Reino	Filos (Divisões), Classes ou Grupos
Archaeobacteria ou Archaea	Crenarchaeota	Grupo das Termoacidófilas
	Euryarchaeota	Grupo das Halófilas e Metanogênicas
	Korarchaeota	Alguns microrg. primaveras quentes
Eubacteria ou Bacteria	Indisponível no momento	Filos Proteobacteria, Firmicutes, e Actinobacteria, Cyanobacteria
Eucarya ou Eucariota	Reino Fungi	Filos Blastocladiomycota, Chytridiomycota, Zygomycota, Glomeromycota, Basidiomycota, Ascomycota; e o Grupo Mitospórico
	Reino Protozoa	Classes Myxogastrea e Phytomyxea
	Reino Chromista (Stramenopila)	Classe dos Oomycetes
	Reino Animalia	Filo Nematoda (nematóides)
	Reino Protista	Filo Mastigophora (protozoários)
	Reino Plantae	Plantas (briófitas até as angiospermas)
Vírus (não é considerado um ser vivo)		

Ampliado de Woese et al. (1990), adaptado de Kirk et al. (2008).

São microrganismos?

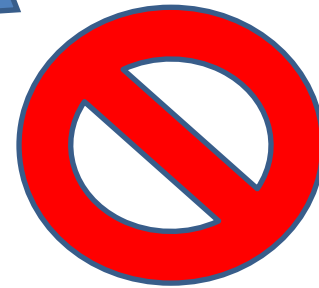


Comunidade científica



Sim

"RNA - molécula
primitiva, capaz de se
replicar in vitro"



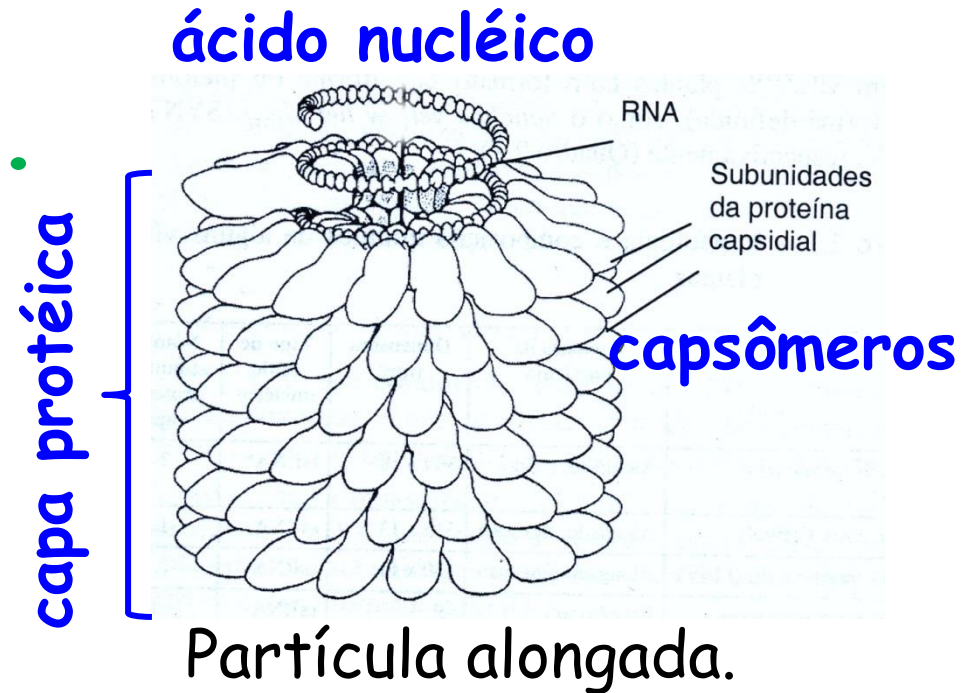
Não
(Maioria)

✓ Partículas infectivas
(agentes infecciosos)

✓ Seres
Submicroscópicos.

✓ Não celulares.

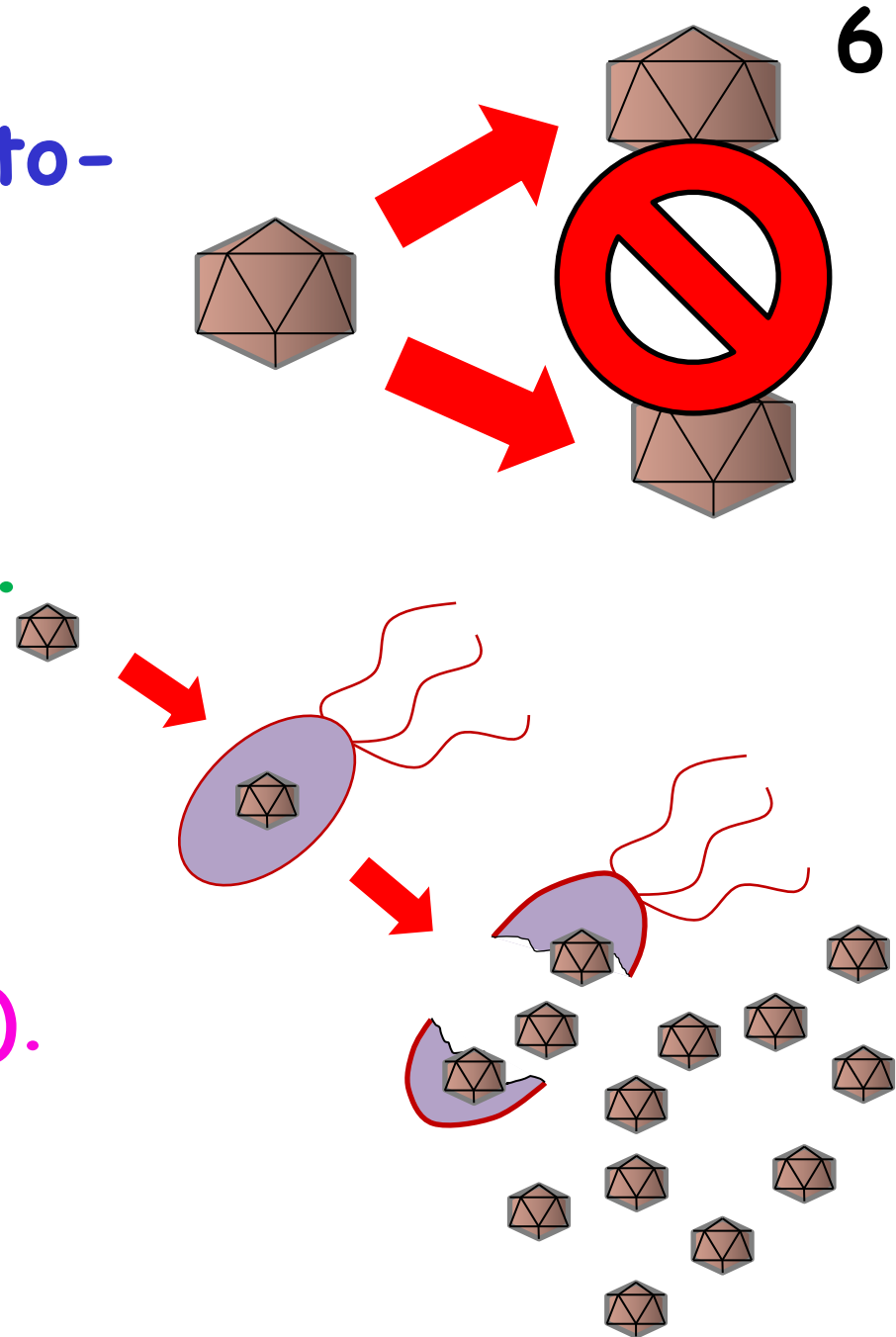
✓ Filtráveis.



✓ Incapazes de se auto-multiplicar.

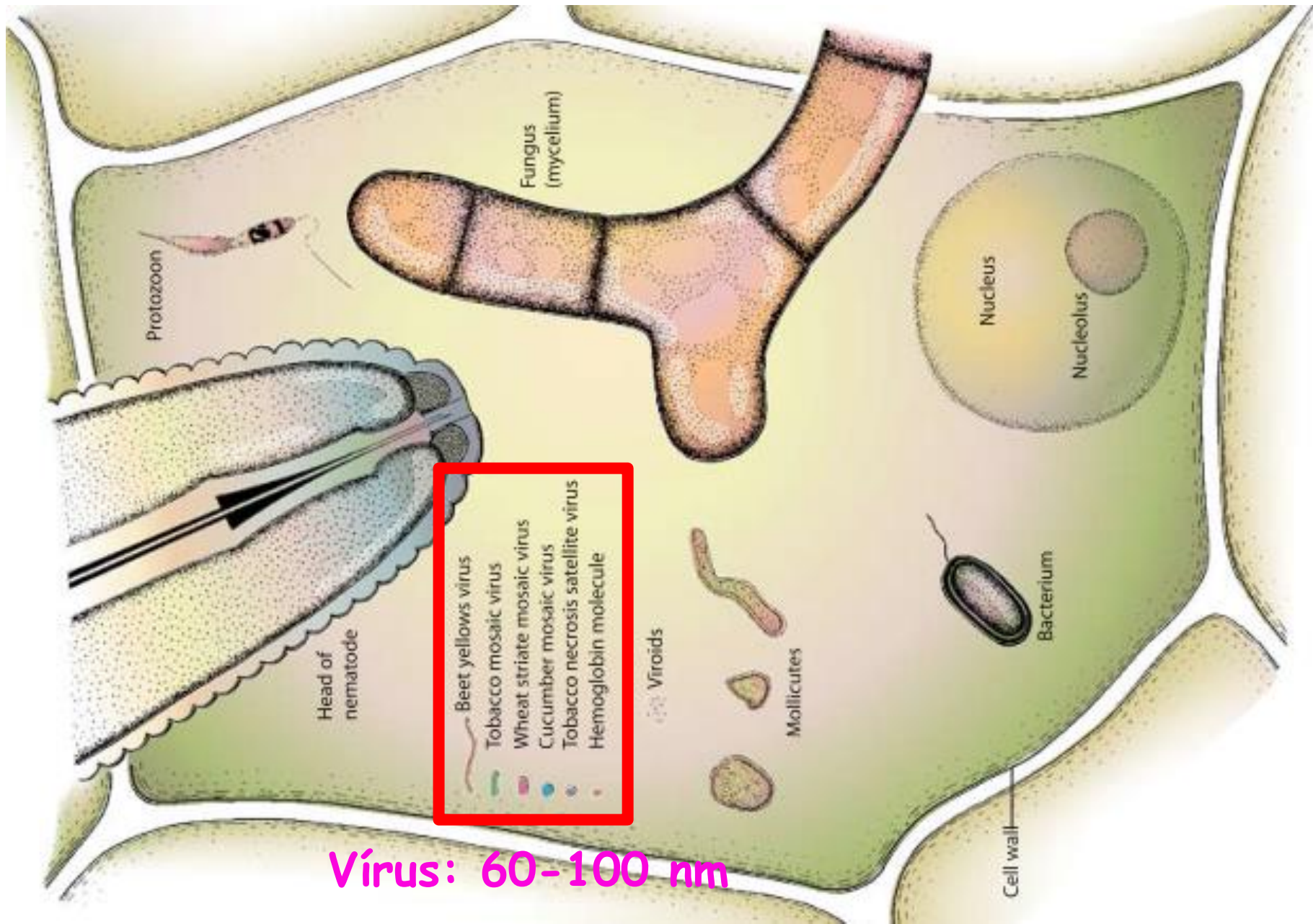
✓ Dependentes de organismos celulares.

✓ Multiplicação por replicação do ácido nucléico (predominantemente RNA).



Dimensões

7



Vírus: 60-100 nm

Vírus

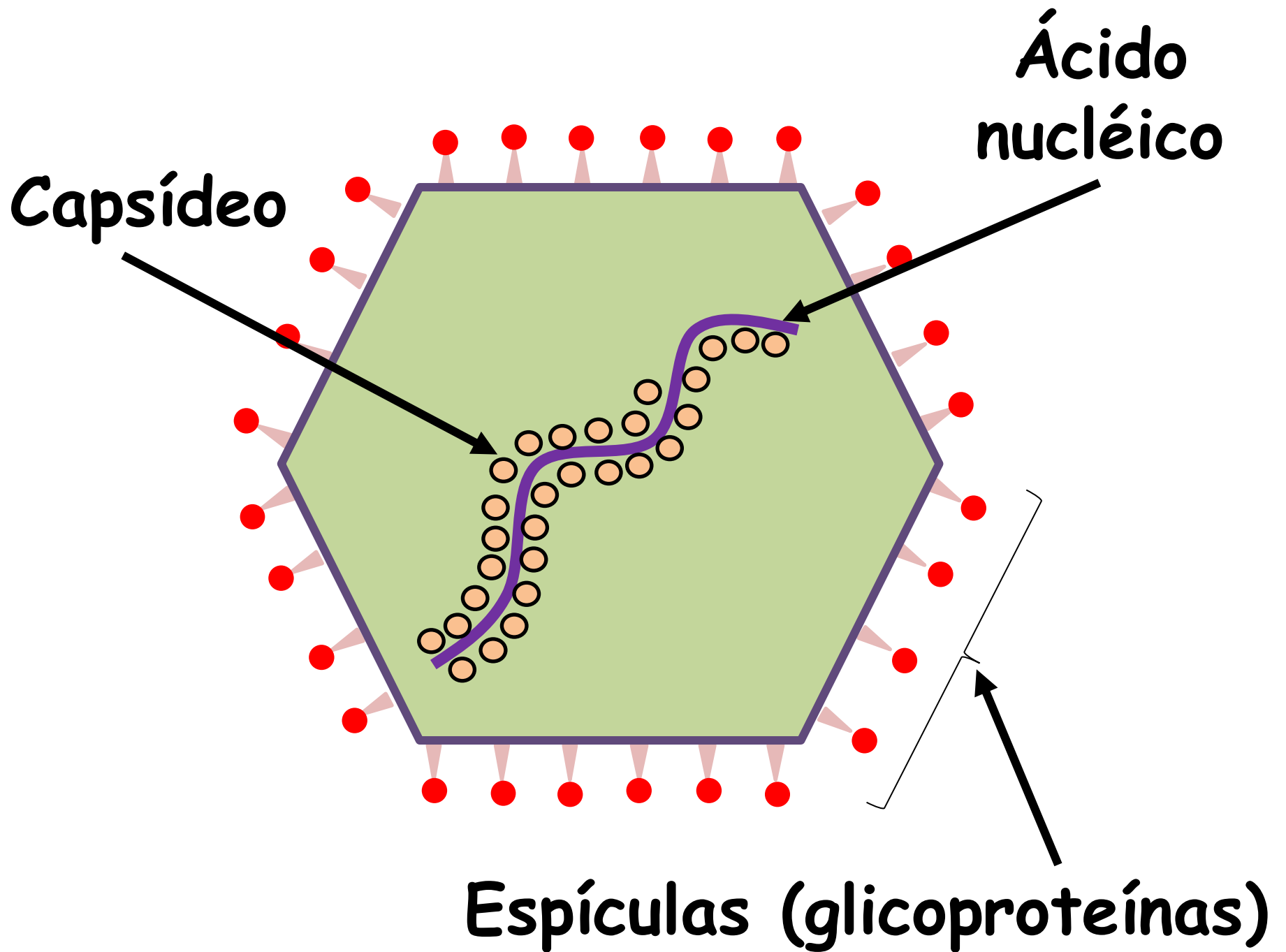
Parasita Intracelular
Obrigatório

Sem metabolismo próprio.

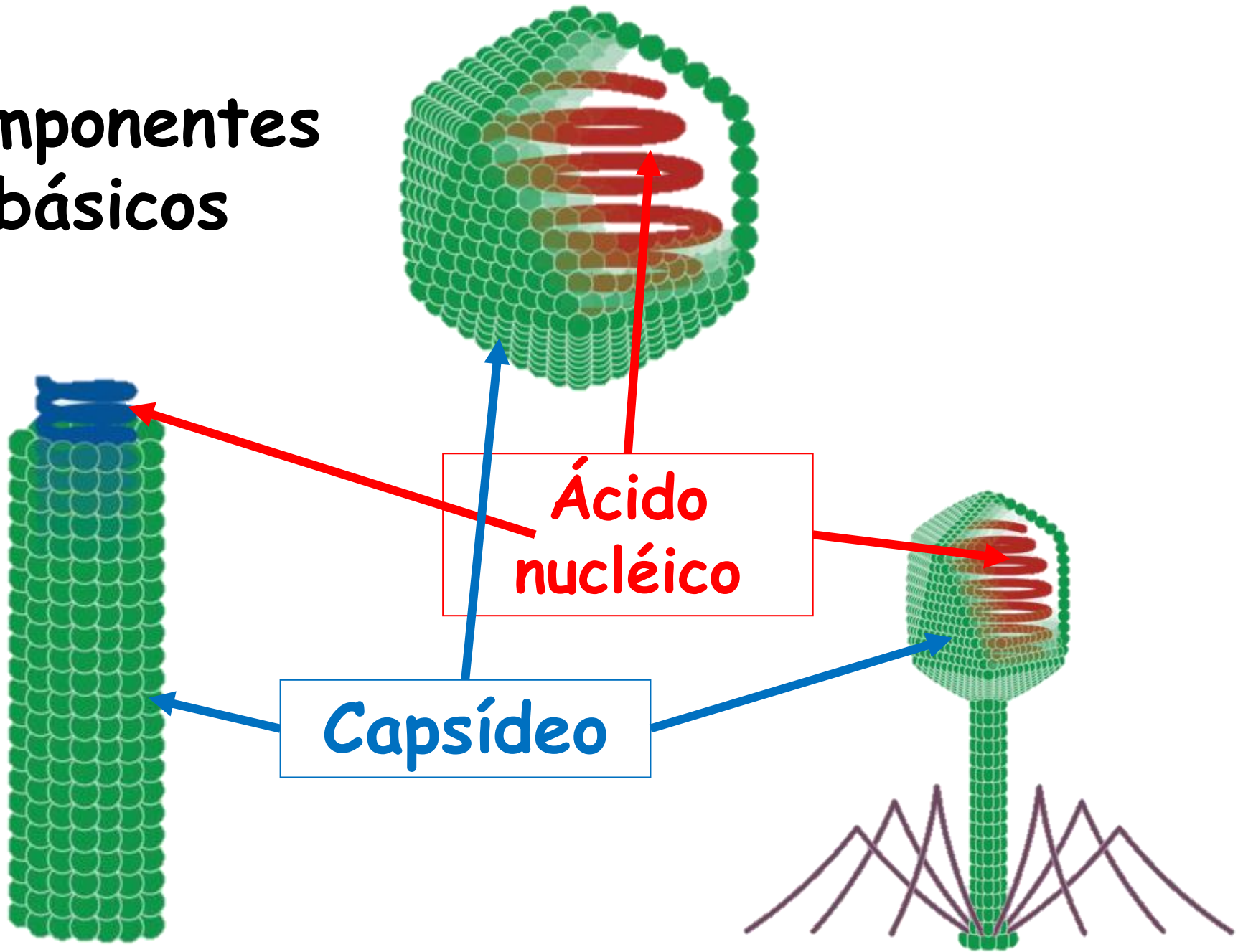
- ✓ A falta de **hialoplasma** (onde ocorre a maioria das reações químicas da célula) e de **ribossomas** (síntese de proteínas) impedem que ele tenha metabolismo próprio.

- ✓ A replicação somente ocorre a partir de seu próprio ácido nucléico (serve como molde).

Componentes Estruturais dos Vírus



Componentes básicos

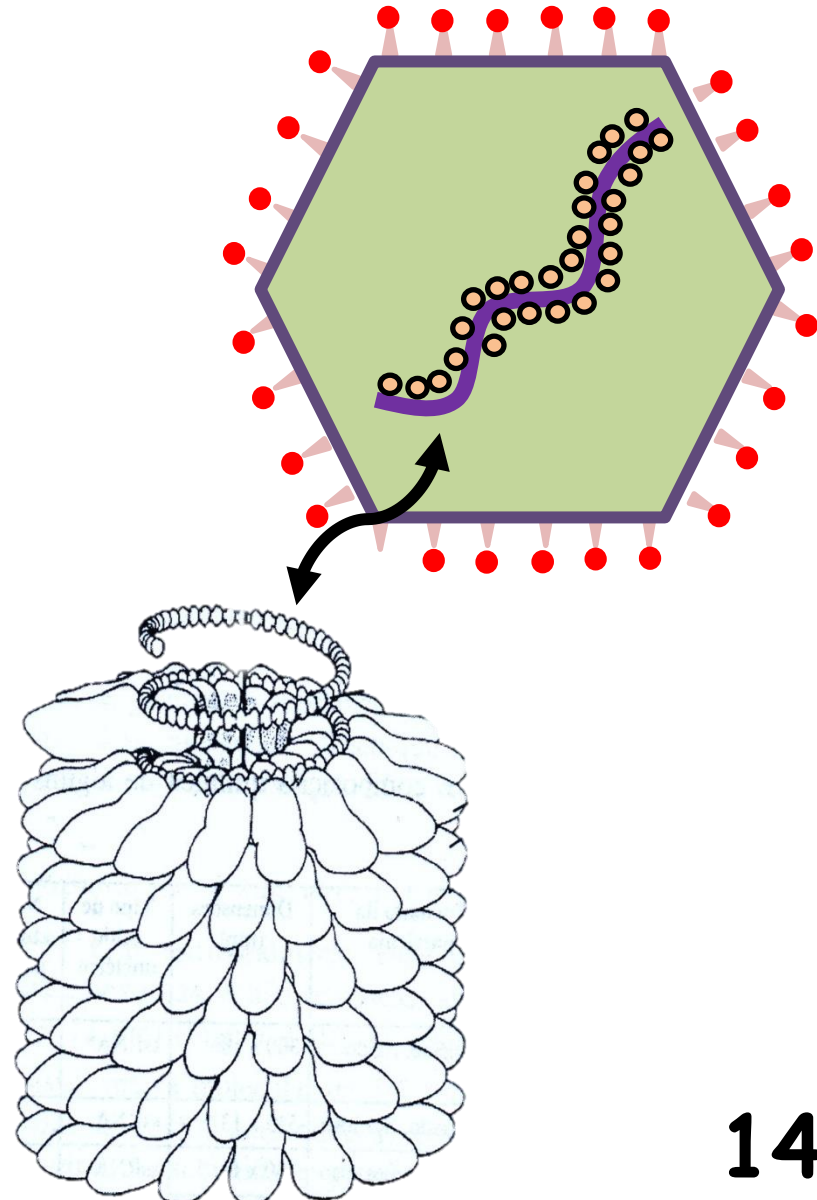


Ácido nucléico (genoma):

- ✓ Contém informação genética para replicação da partícula.
- ✓ Elemento infeccioso do vírus.

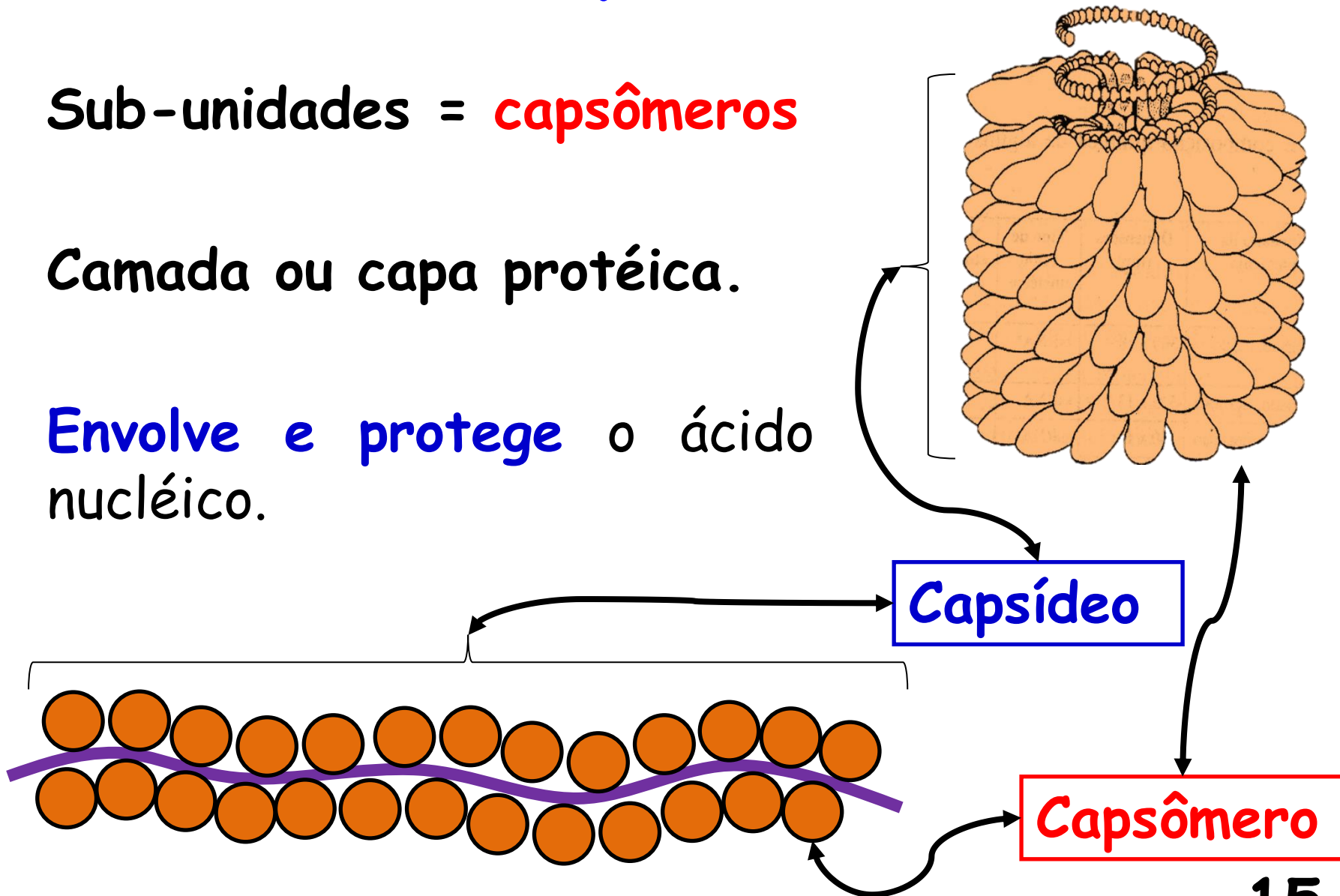
RNA ou DNA

Maioria



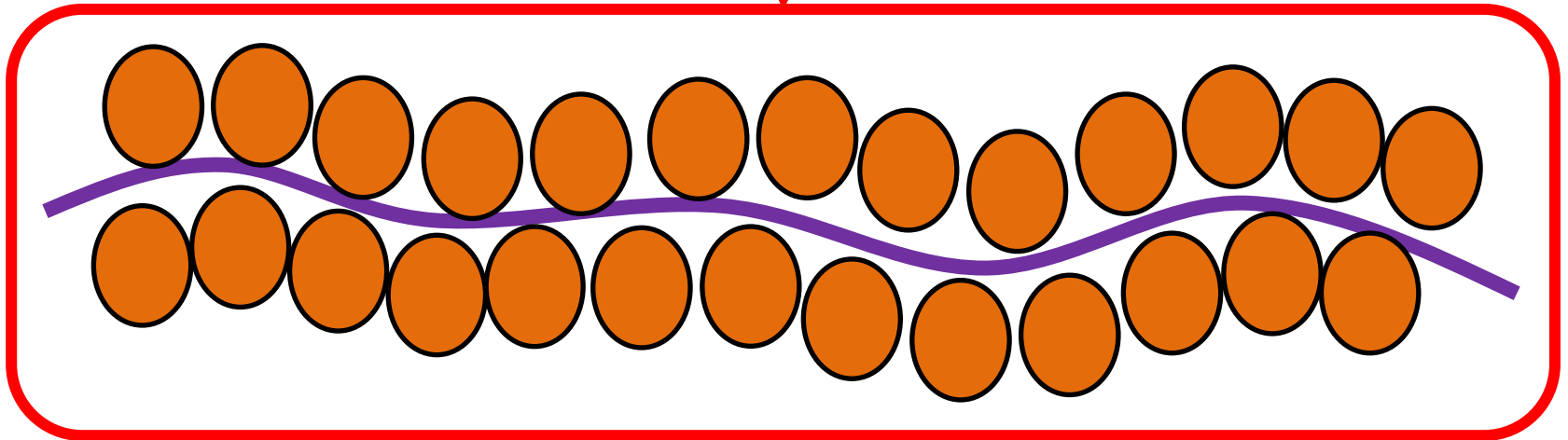
Capsídeo

- ✓ Sub-unidades = **capsômeros**
- ✓ Camada ou capa protéica.
- ✓ **Envolve e protege** o ácido nucléico.

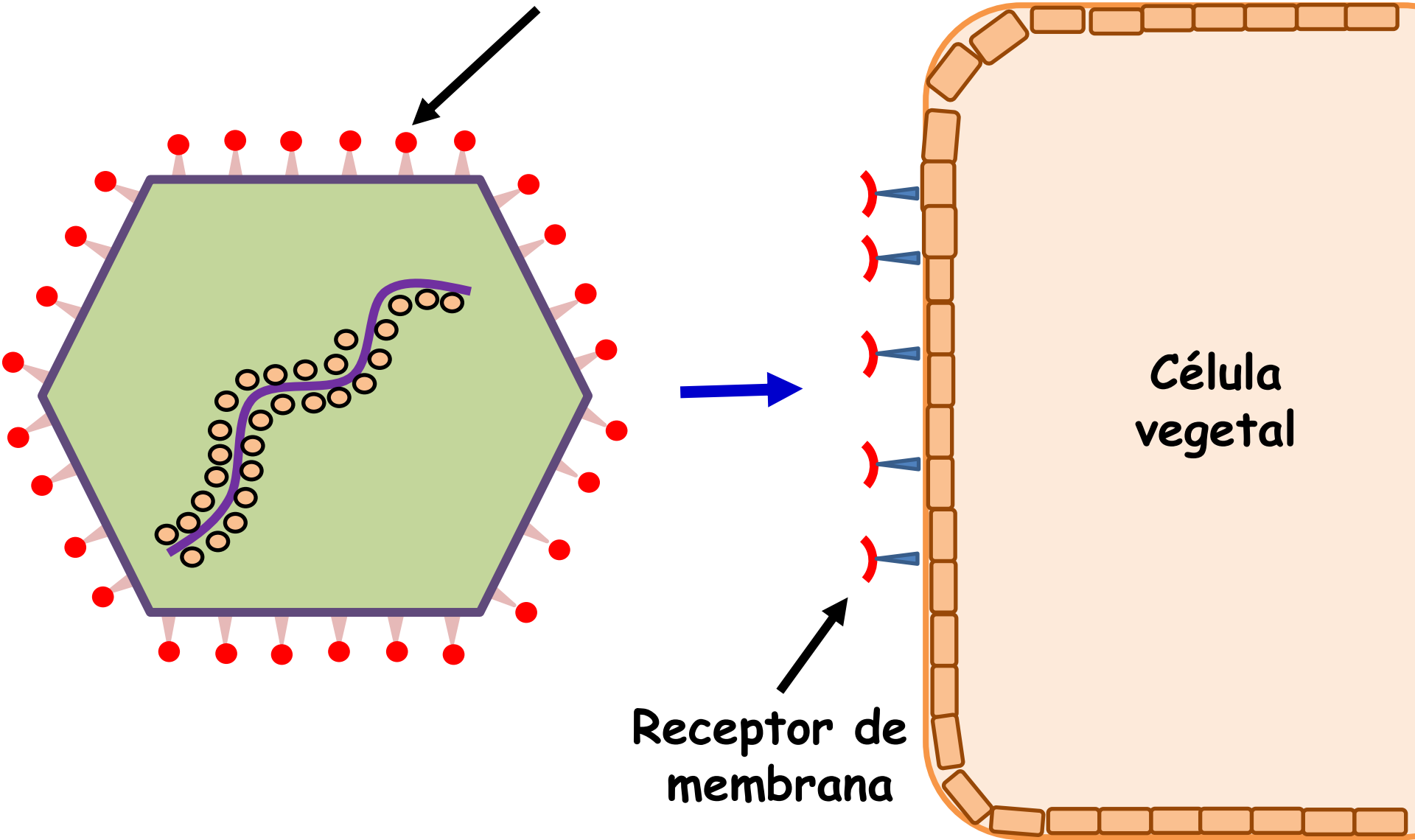


Nucleocapsídeo

Ácido nucléico + capsídeo



Espículas (glicoproteínas)



✓ Existem **quatro tipos de genomas** parasitando eucariontes e procariontes:

- DNA de fita dupla (**dsDNA**),
- DNA de fita simples (**ssDNA**),
- RNA de fita dupla (**dsRNA**), e
- RNA de fita simples (**ssRNA**).

- ✓ Na partícula viral, acontece a presença de **um só tipo de ácido nucléico**, RNA ou DNA, em cadeia simples ou dupla.

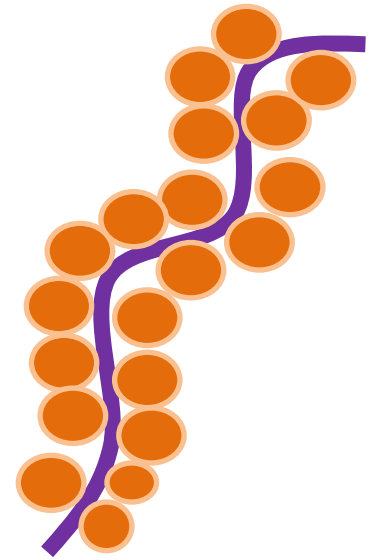
Classificação Quanto a Composição da Partícula

- ✓ **Vírião:** partícula com estrutura viral completa.
- ✓ **Viróide:** partícula desprovida de capsídeo.
- ✓ **Príon:** proteína viral infectiva.

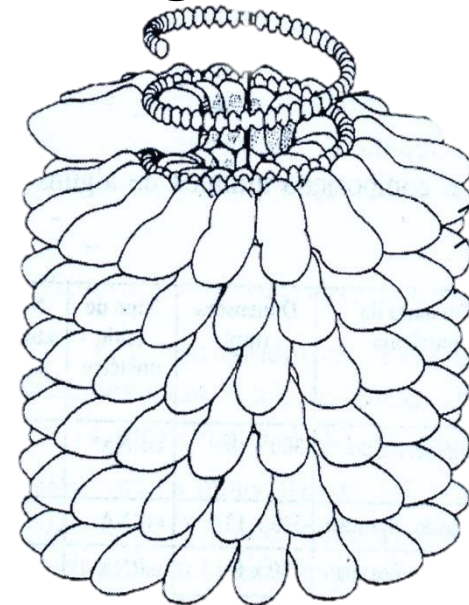
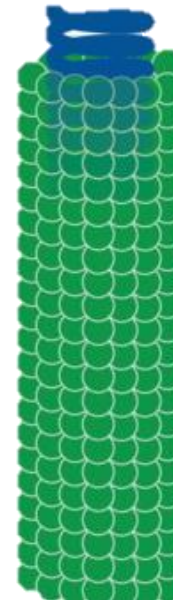
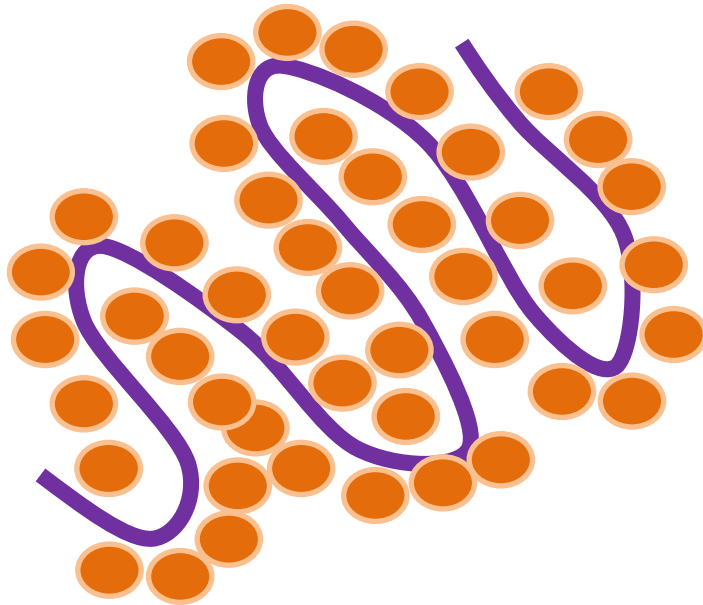
Arranjos e Formas

Forma do vírus:

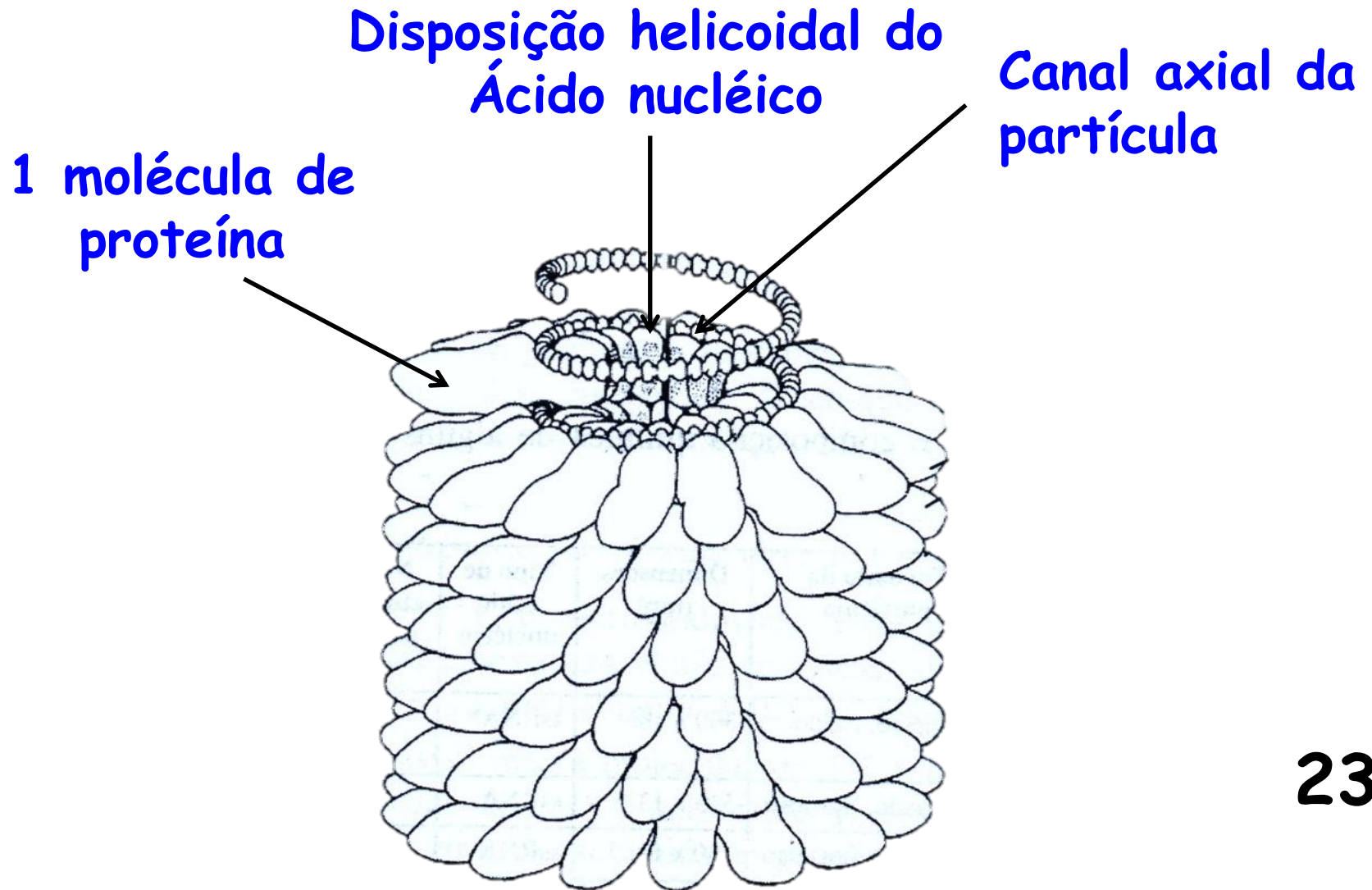
- ✓ Conferido pelo **arranjo das sub-unidades protéicas** (capsômeros) em relação ao **ácido nucléico**.



Partícula alongada



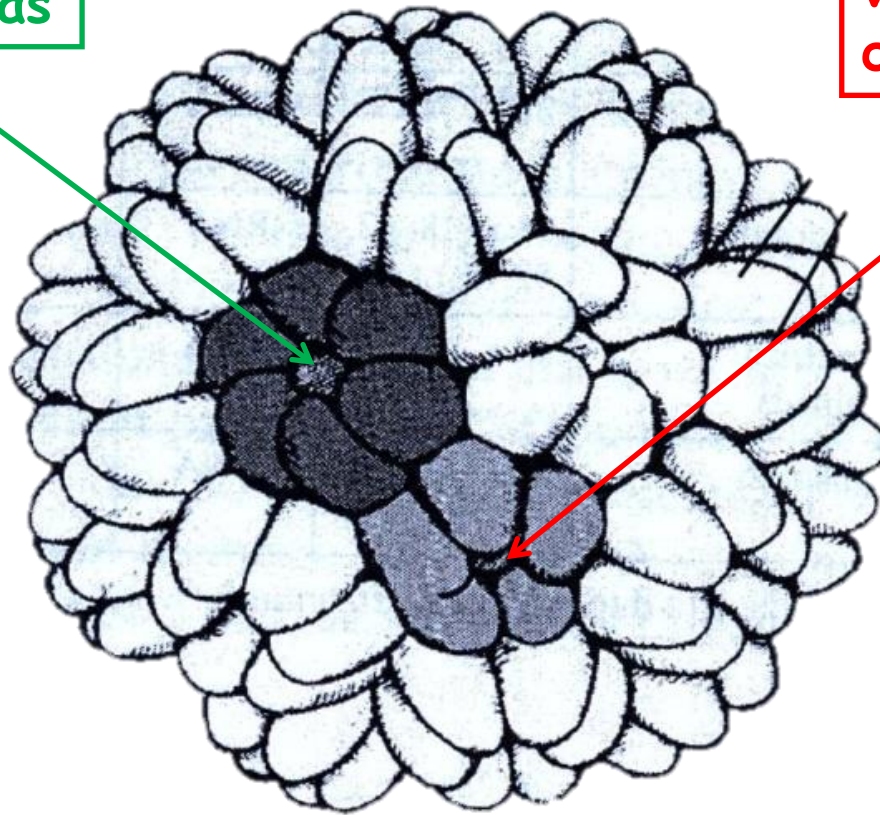
Arranjo de Partículas Alongadas



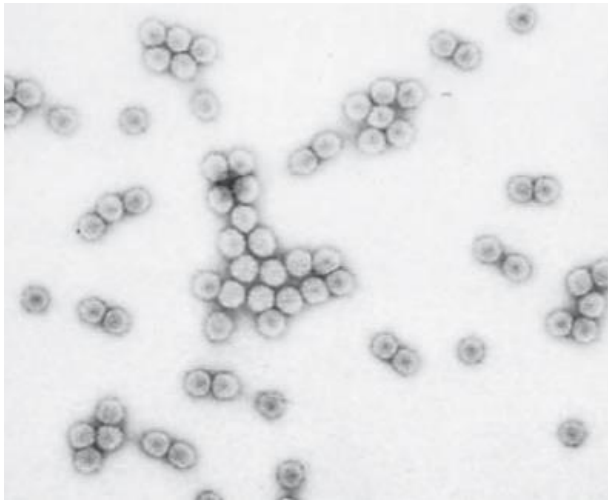
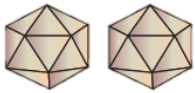
Arranjo de Partículas Isométricas

Capsômero na face:
6 mol. de proteínas

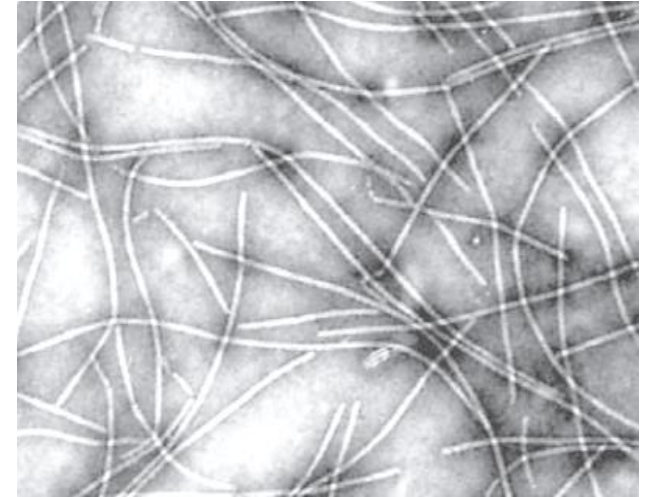
Capsômero nos
vértices: 5 mol.
de proteínas



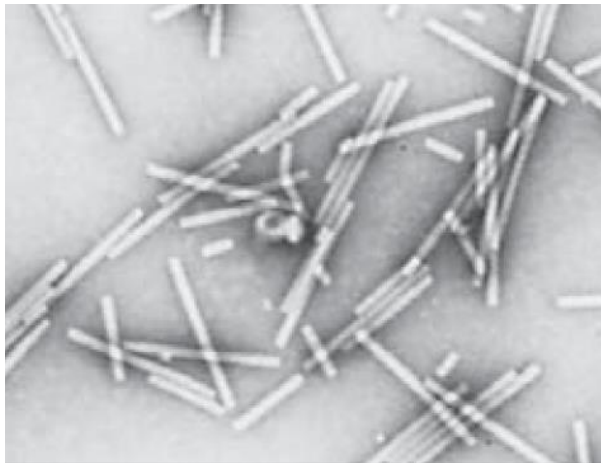
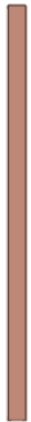
Formas das Partículas 25



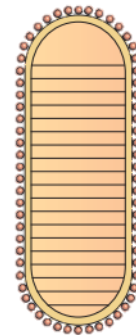
Isométrica ou icosaédrica



Alongada flexuosa



Alongada e rígida



Baciliforme

Nomenclatura

- Segundo o Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus (ICTV):

Nome em inglês e italizado



1a. citação:
com sigla entre
parênteses.



Tobacco mosaic virus (TMV)

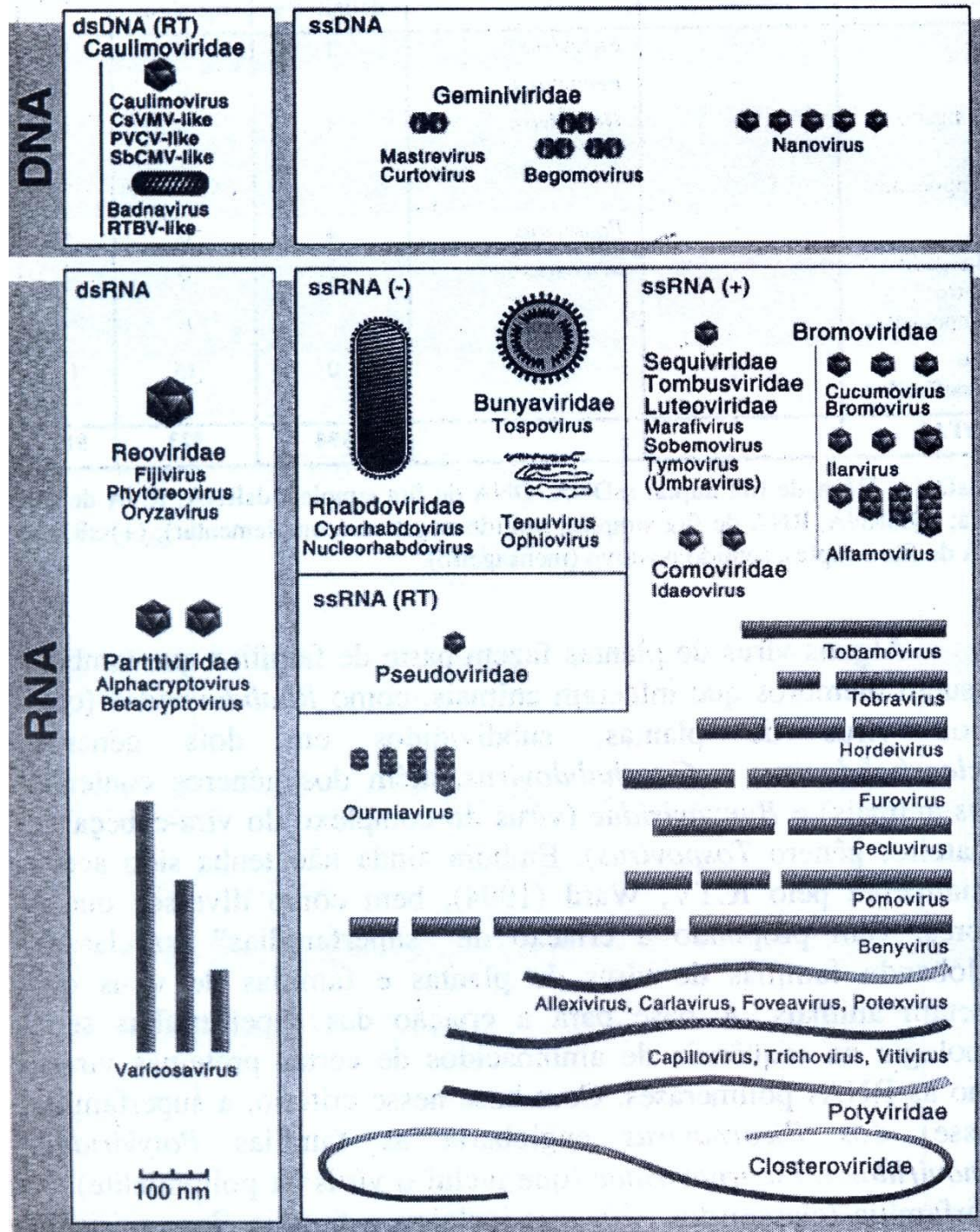
Hospedeiro Sintoma típico 1o. local de isolamento Termo virus

- Segunda citação do vírus no texto pode ser pela sigla: A doença causada pelo **TMV** é denominada de **Mosaico do Fumo**.
- O nome da doença pode ser escrito na língua portuguesa.

Classificação dos Fitovírus

Reconhecidos pelo ICTV têm-se **67 gêneros** distribuídos em **13 famílias**.

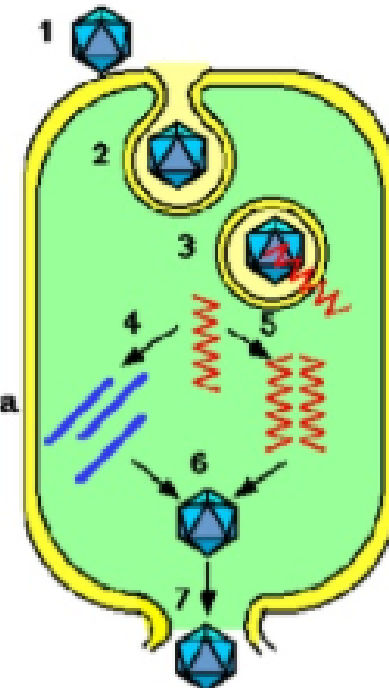
Os principais critérios para se agrupar em gêneros são o **tipo de ácido nucléico** (RNA ou DNA), o **número de fitas de ácido nucléico** [fita simples (ss) ou duplas (ds)], o **número de componentes do genoma** (1, 2, 3 ou 4) e o **formato da partícula** (isométrica, alongada ou baciliforme).



Replicação da Partícula Viral

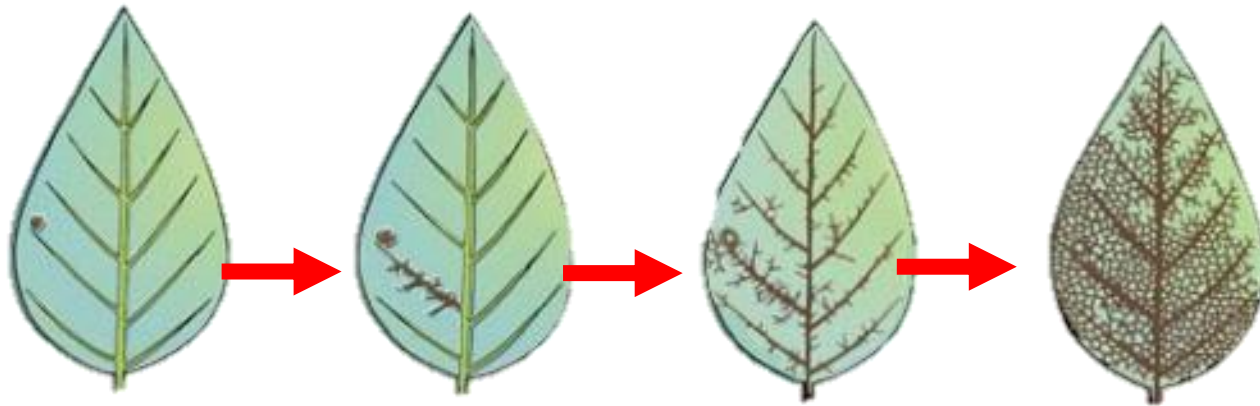
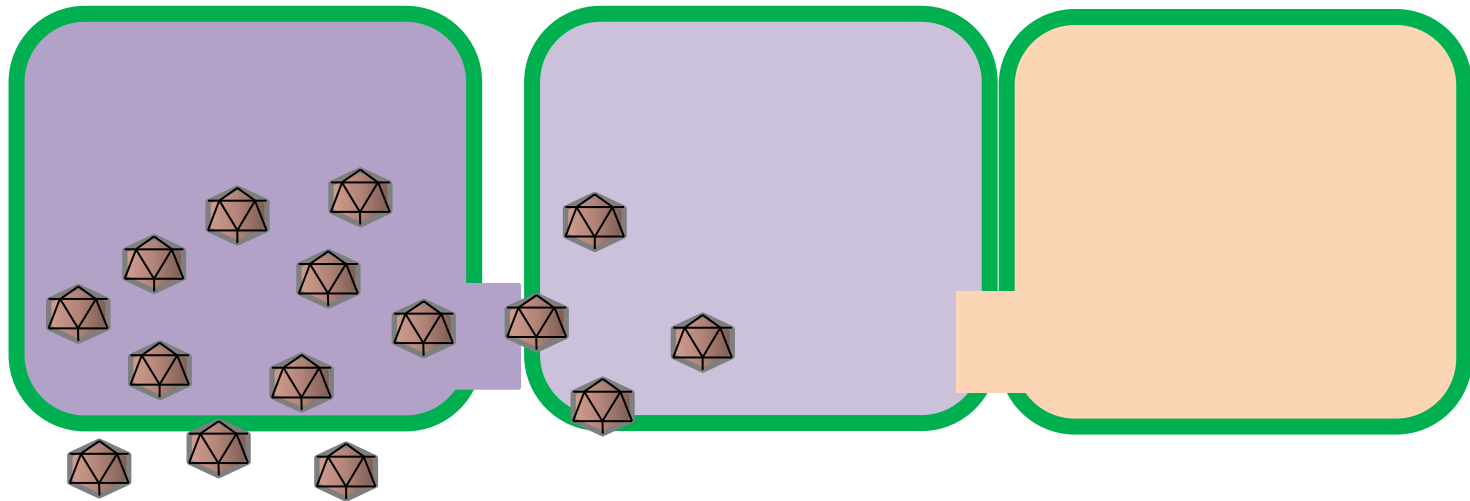
Adsorção	ligação vírus à célula	
Penetração	entrada do vírus na célula	
Desnudamento	liberação do ácido nucleico	
Síntese de novos componentes	Transcrição	mRNA
	Tradução	1. proteínas reguladoras da expressão gênica 2. enzimas 3. proteínas estruturais
	Replicação	novos ácidos nucleicos
Maturação	reunião dos novos componentes formados	
Eluição	saída das novos vírions formados da célula	

1. **Adsorção**
2. **Penetração**
3. **Desnudamento**
4. **Transcrição e/ou tradução**
5. **Replicação genoma**
6. **Maturação**
7. **Eluição**



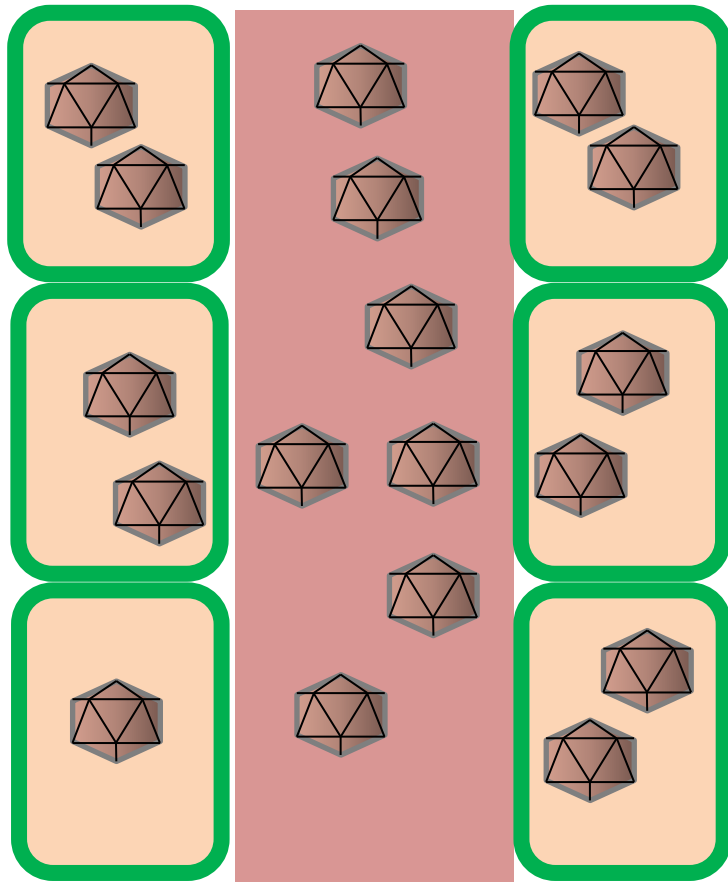
Translocação e Direção da Partícula Viral Associada a Plantas

(a) Movimento Célula à Célula

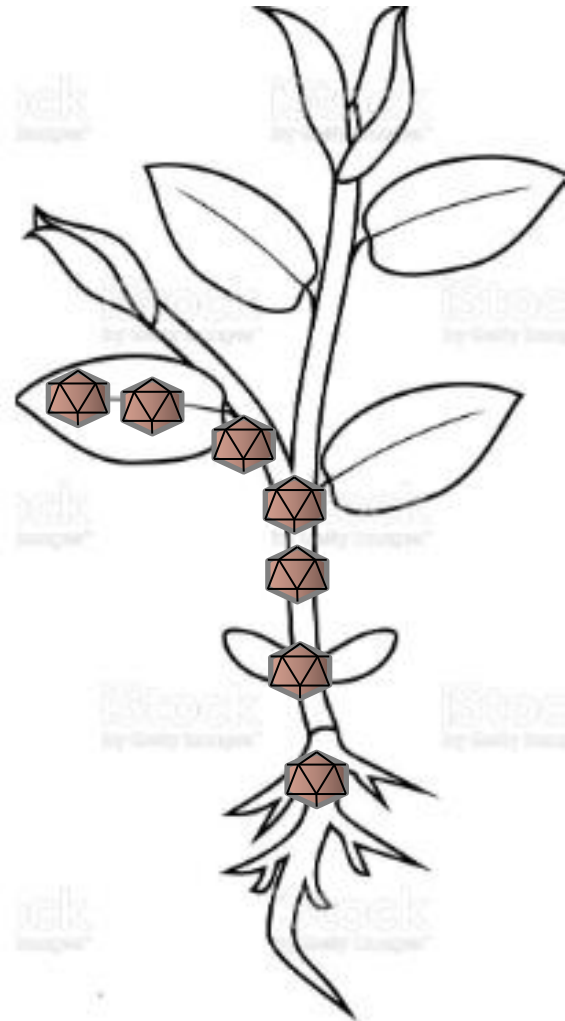


Manchas cloróticas e necróticas.

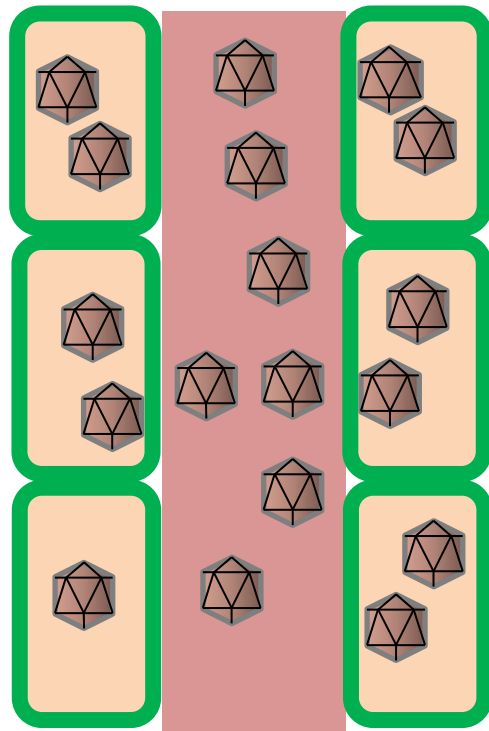
(b) Movimento Sistêmico



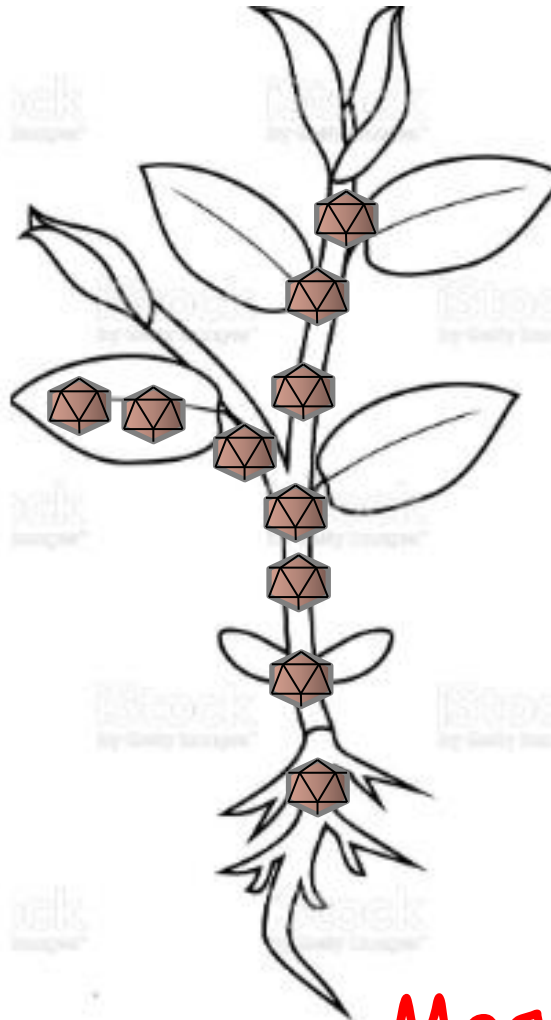
Floema



(b) Movimento Sistêmico

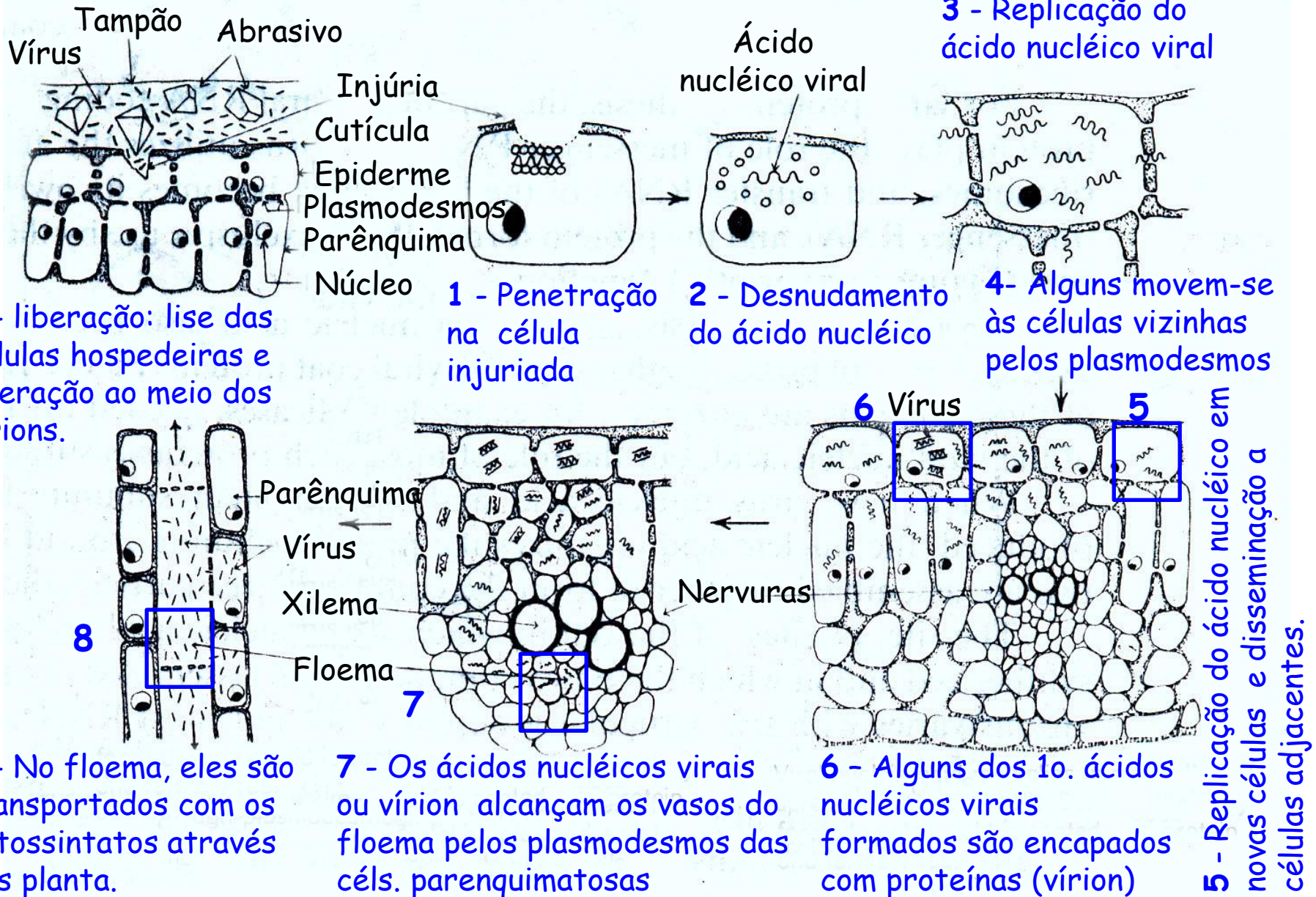


Floema



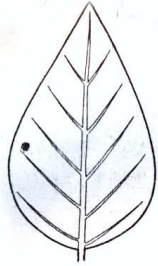
Mosaicos e cloroses .

Replicação e Movimento da Partícula Viral em Plantas

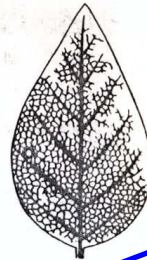


Taxa de Translocação e Direção

1 dia



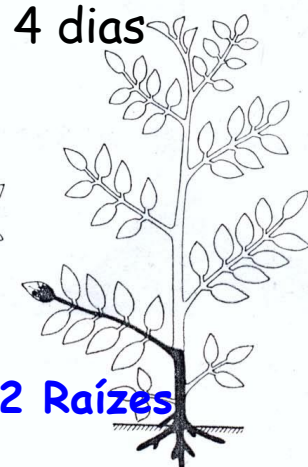
3 dias



3 dias



4 dias



5 dias



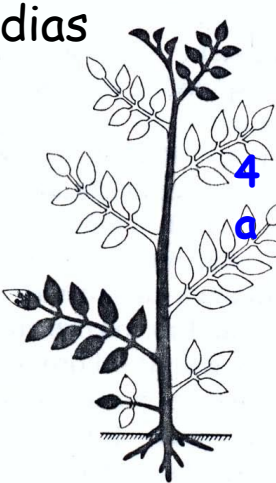
Meristema apical

Translocação:

- **movimento lento**: célula a célula da **epiderme** e do **parênquima** (manchas cloróticas e necróticas);
- **movimento rápido**: via **sistema vascular** (vírion através do floema; **mosaicos, cloroses**).

Direção da infecção sistêmica:
1o. raízes, 2o. folhas jovens, e
3o. toda a planta.

10 dias



18 dias



25 dias



A Partir Daqui Estudo Dirigido

Hialoplasma

- Também chamado de citoplasma fundamental, matriz citoplasmática ou citosol.
- O hialoplasma é uma rede de substâncias gelatinosas que formam o citoplasma e que são percorridas por canais, bolsas e vacúolos que formam o retículo endoplasmático.

Hialoplasma

- É nele que ocorre a **maioria das reações químicas da célula**. Pode ser encontrado em dois estados: o **gel** - de consistência gelatinosa; ocorre pela diminuição da repulsão micelar; tem aspecto claro e encontra-se na região mais periférica (**ectoplasma**) - e o **sol** - mais fluido, forma o **endoplasma**, onde encontram-se a maioria das organelas citoplasmáticas.

Replicação Viral

Os vírus multiplicam-se apenas no interior de células vivas suscetíveis. A célula deve fornecer ao vírus energia e as organelas necessárias para a síntese de novos elementos virais, bem como precursores para a síntese de proteínas e ácidos nucleicos virais. Para que ocorra a replicação (multiplicação) do vírus, é necessária a síntese de novas proteínas virais pelos ribossomos da célula hospedeira.

Etapas da Replicação Viral

Fixação ou Adsorção

É a primeira etapa da infecção viral e consiste na fixação ou interação de uma partícula viral com um receptor específico sobre a superfície celular. A ligação do virion com os receptores celulares é mediada por estruturas existentes na superfície da partícula viral (espículas, polipeptídeos). Os receptores diferem para diferentes vírus e dessa maneira o vírus se torna célula-específico, sendo capaz de invadir somente as células que apresentarem receptores específicos.

Penetração

Após ocorrer a adsorção, a partícula viral é captada para o interior da célula por **endocitose**. Nesse processo, ocorre a captação da partícula viral a partir de uma invaginação de membrana plasmática. O vírus pode ainda **penetrar diretamente através da membrana plasmática** e em outros casos, ainda, pode ocorrer **a fusão do envoltório do vírus com a própria membrana plasmática da célula**, favorecendo sua entrada.

Desnudamento

Durante ou logo após a penetração da partícula viral na célula hospedeira ocorre o processo de desnudamento. Nesse processo ocorre a separação do capsídeo (removido por **ação de enzimas celulares encontradas nos lisossomos**) e do ácido nucléico viral.

Transcrição

Esta fase é caracterizada pela **síntese de RNAm (RNA mensageiro)**, processando-se a síntese de novos elementos virais a partir do núcleo da célula infectada ou do citoplasma, sempre empregando energia celular, moléculas precursoras dos constituintes virais, fornecidas pela própria célula e algumas das enzimas existentes na célula.

Tradução

Corresponde à **síntese de proteínas virais** através da ligação do **RNAm sintetizado aos ribossomos celulares**. As proteínas sintetizadas podem ser estruturais (responsáveis por **formar a partícula viral**) e não-estruturais (enzimas que participam do processo de **síntese do ácido nucléico**, não sendo incorporadas à partícula viral).

Replicação

Corresponde à replicação do ácido nucléico viral, dando origem a novos ácidos nucléicos que são acoplados às proteínas virais.

Maturação/Montagem/Liberação

Após a maturação ocorre a montagem das partículas virais, na qual as proteínas do capsídeo envolvem o ácido nucléico sintetizado em separado. A seguir ocorre a liberação do vírus da célula através de dois mecanismos diferentes: vírus não envelopados são liberados gradativamente em consequência da lise celular. Vírus envelopados podem ser liberados por brotamento, isto é, através de locais da membrana plasmática, incorporando ao seu redor um pedaço da membrana que constituirá o seu envelope.

Bacteriófago ou Fago

