

Disciplina: Imunologia

Aula: Imunidade aos Microrganismos

Prof. Dr. Ildercílio Lima

Contato: ildercilio.lima@ufac.br

Visão Geral: Imunidade aos Microrganismos

Visão Geral: Imunidade aos Microrganismos

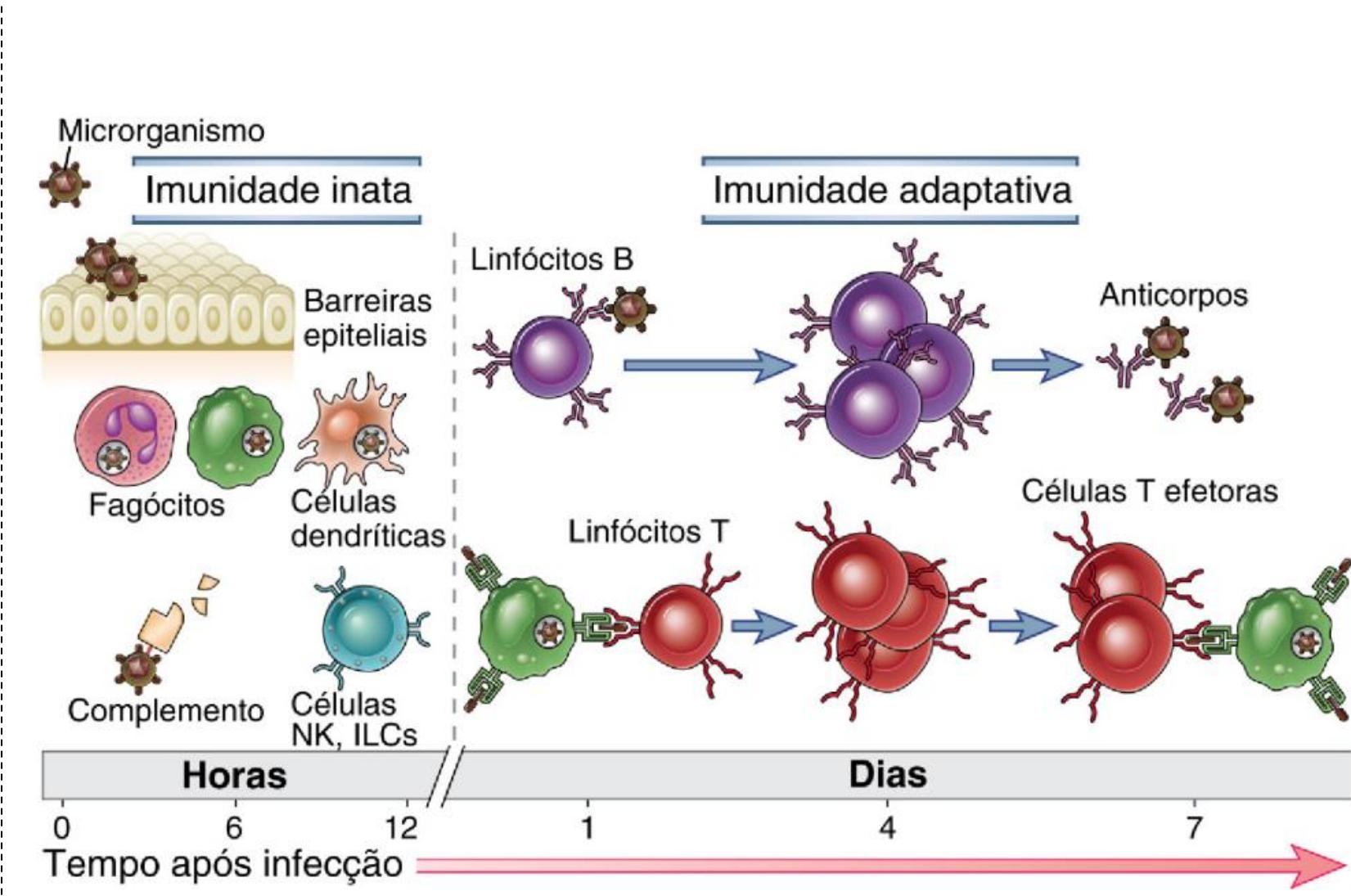


Visão Geral: Imunidade aos Microrganismos

- Resposta mediada por:
 - **Imunidade inata:** inicial, controle da infecção;
 - **Imunidade adaptativa:** erradicação da infecção.

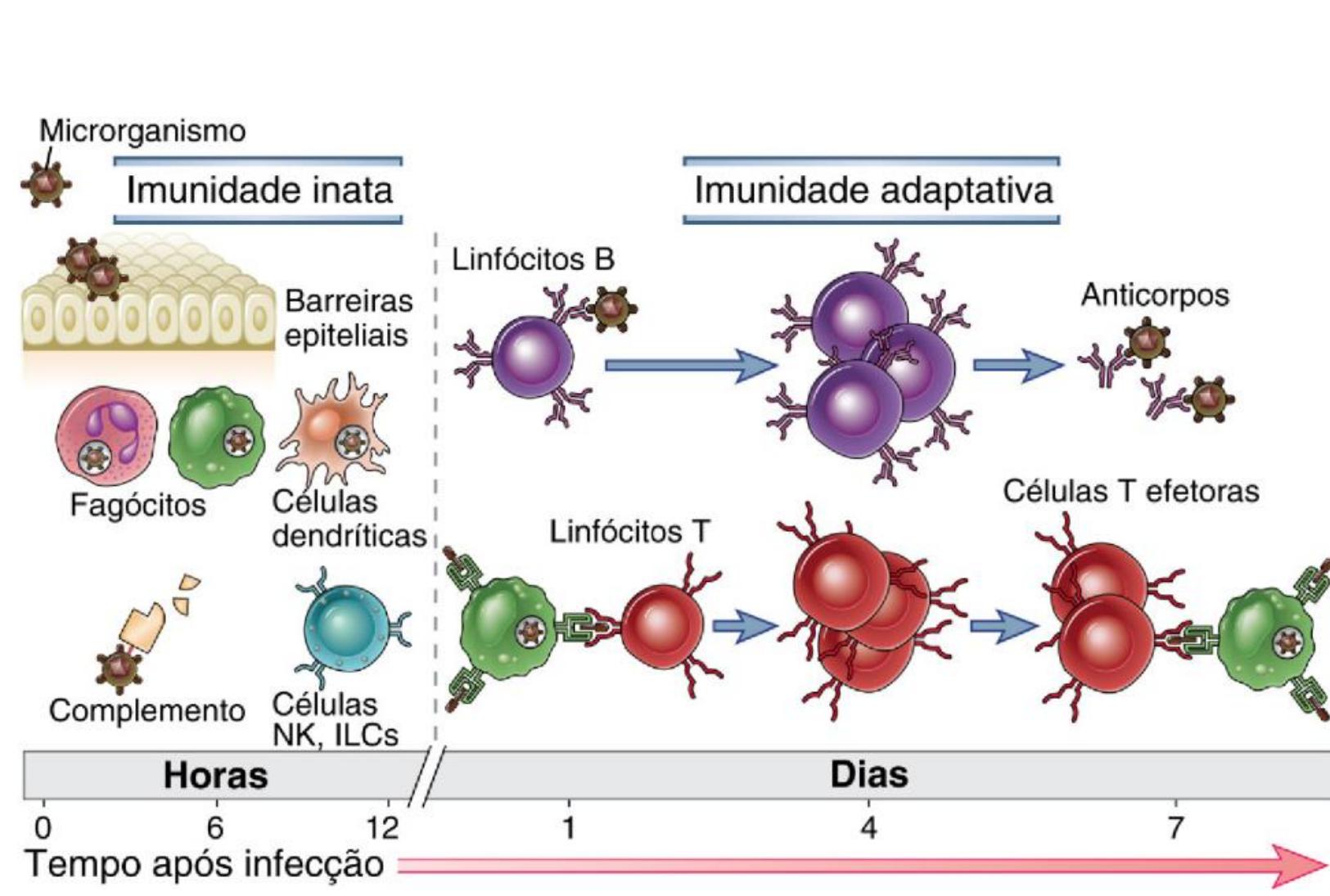
Visão Geral: Imunidade aos Microrganismos

- Resposta mediada por:
 - **Imunidade inata:** inicial, controle da infecção;
 - **Imunidade adaptativa:** erradicação da infecção.



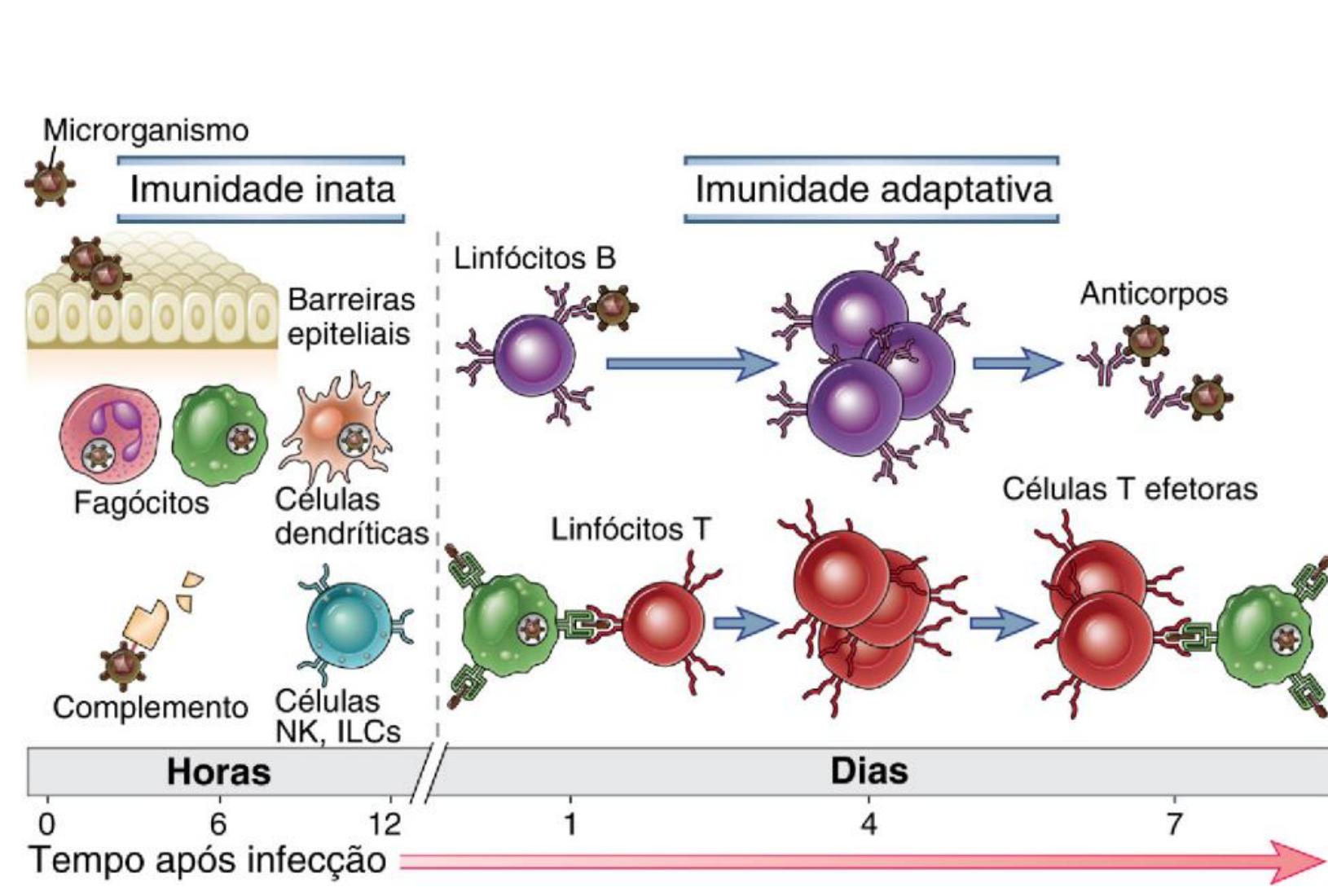
Visão Geral: Imunidade aos Microrganismos

- Resposta mediada por:
 - **Imunidade inata:** inicial, controle da infecção;
 - **Imunidade adaptativa:** erradicação da infecção.
- A resposta frente aos patógenos depende de:
 - **Resposta imunológica eficiente:** estado nutricional do indivíduo, repertório de BCR e TCR;
 - **Fatores de virulência:** capacidade dos patógenos de resistir e evadir da resposta imunológica.



Visão Geral: Imunidade aos Microrganismos

- Resposta mediada por:
 - **Imunidade inata:** inicial, controle da infecção;
 - **Imunidade adaptativa:** erradicação da infecção.
- A resposta frente aos patógenos depende de:
 - **Resposta imunológica eficiente:** estado nutricional do indivíduo, repertório de BCR e TCR;
 - **Fatores de virulência:** capacidade dos patógenos de resistir e evadir da resposta imunológica.
- As lesões teciduais em processos infecciosos podem decorrer:
 - Ação dos microrganismos;
 - Ação dos componentes do sistema imune (natural e adaptativo).



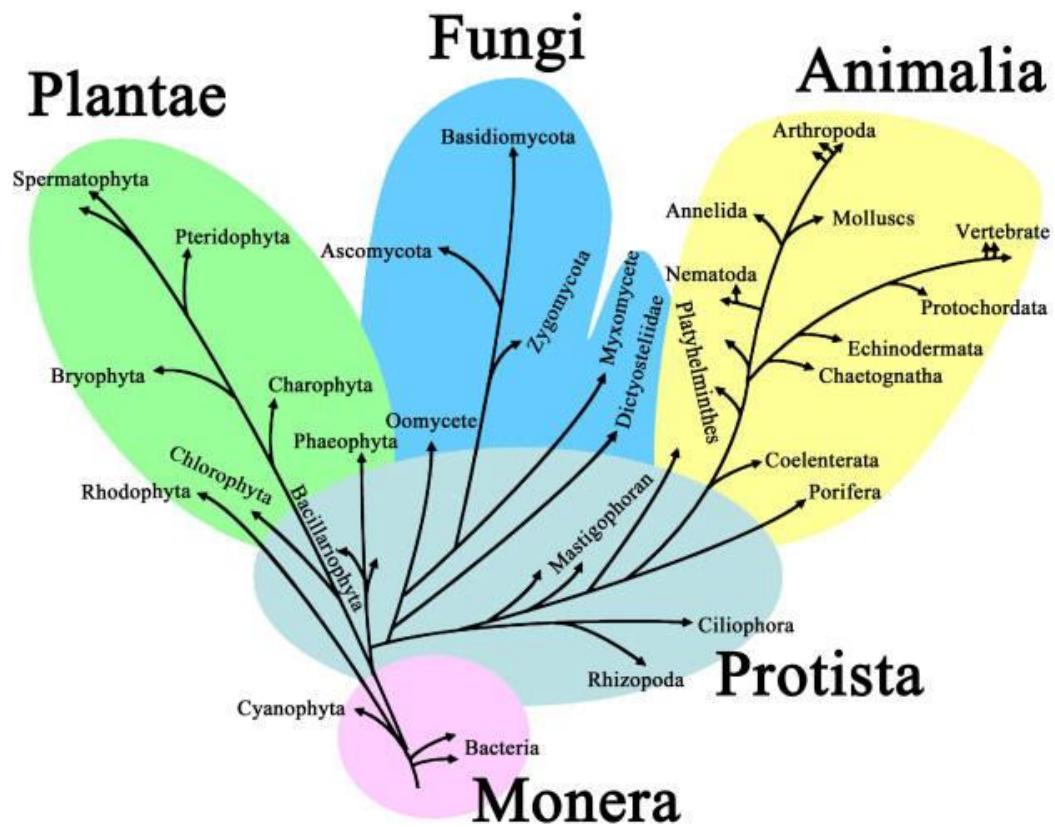
Imunidade contra as bactérias

Imunidade contra as bactérias

Características das Bactérias

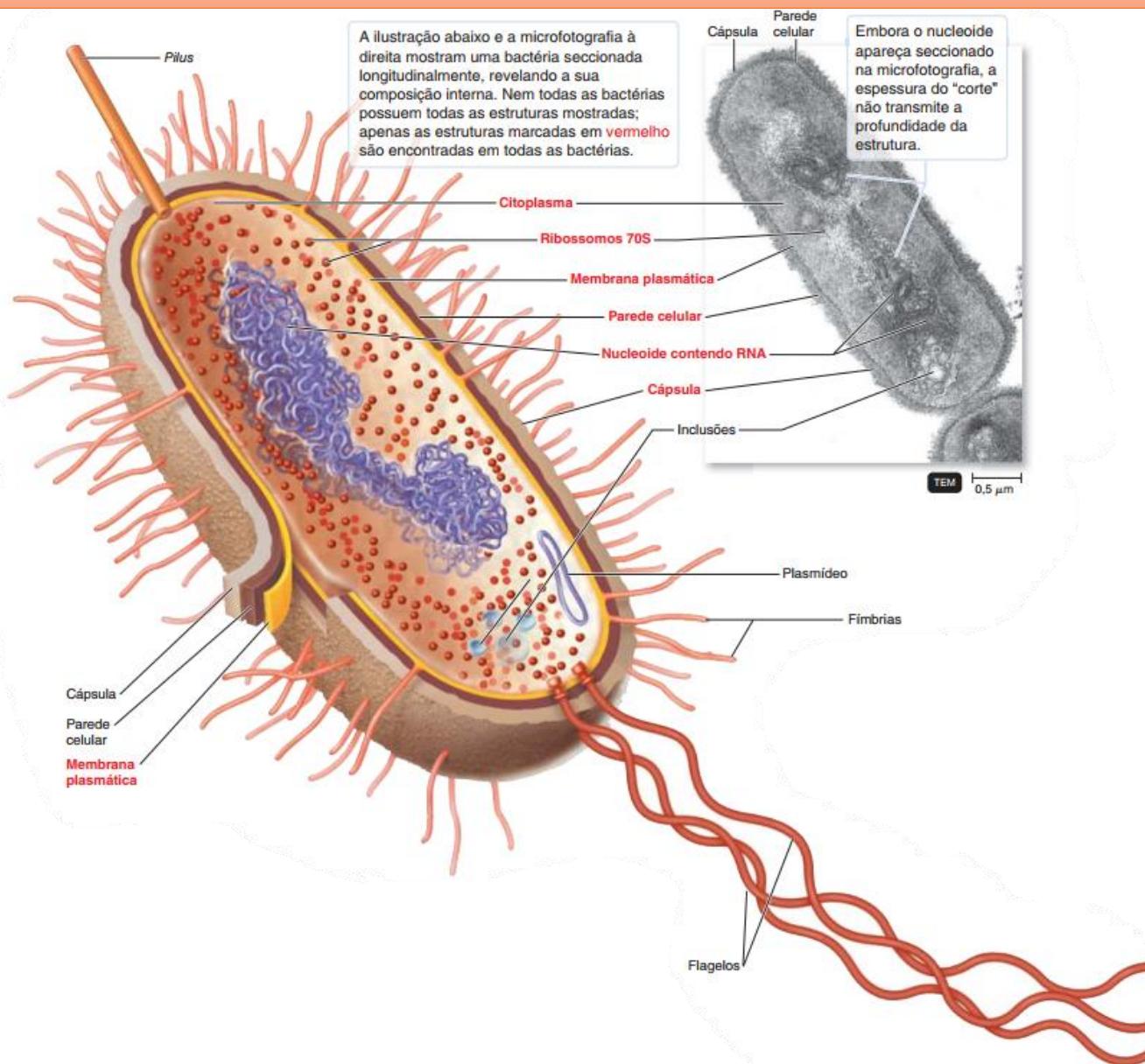
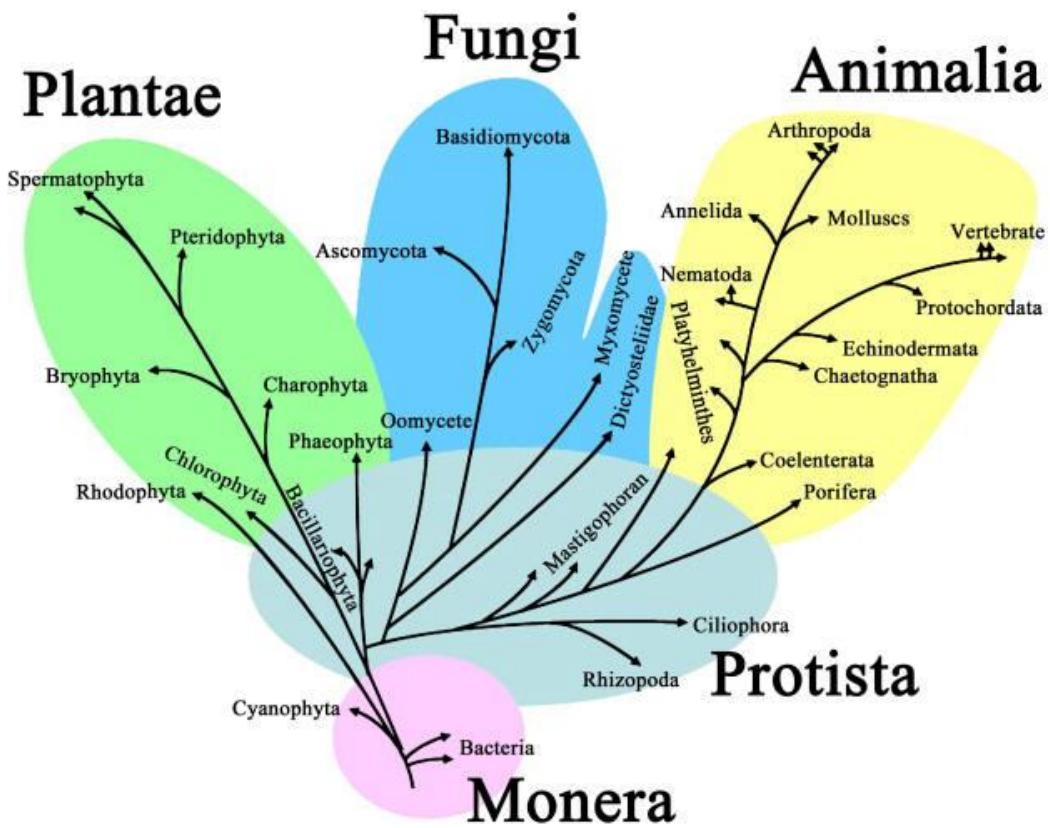
Imunidade contra as bactérias

Características das Bactérias



Imunidade contra as bactérias

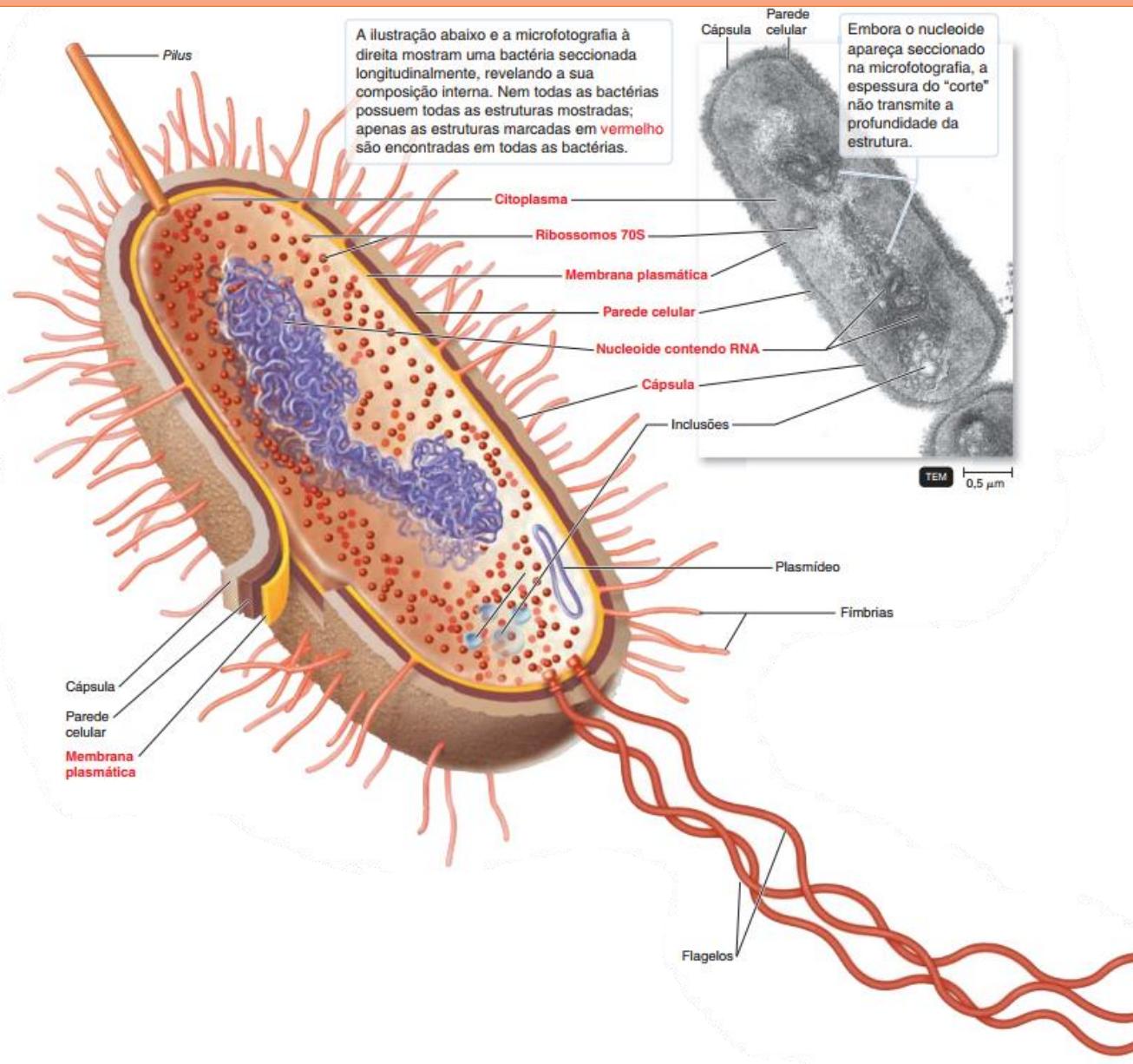
Características das Bactérias



Imunidade contra as bactérias

Características das Bactérias

- ✓ São seres unicelulares;
- ✓ Distribuição cosmopolita;
- ✓ **Morfologia:** grande variedade de formas (cocos, bacilos, espirilos e espiroquetas) e arranjos;
- ✓ **Reprodução:** fissão binária, podendo ocorrer de forma rápida (a cada 20 minutos) ou lenta (a cada 20 horas);
- ✓ **Metabolismo:** podem ser heterótrofas ou autótrofas; aeróbias, anaeróbias ou anaeróbias facultativas;
- ✓ Classificação quanto à composição da parede celular:
 - ✓ **Gram positivas;**
 - ✓ **Gram negativas.**
- ✓ Podem ser:
 - ✓ **Extracelulares;**
 - ✓ **Intracelulares obrigatórias ou facultativas.**

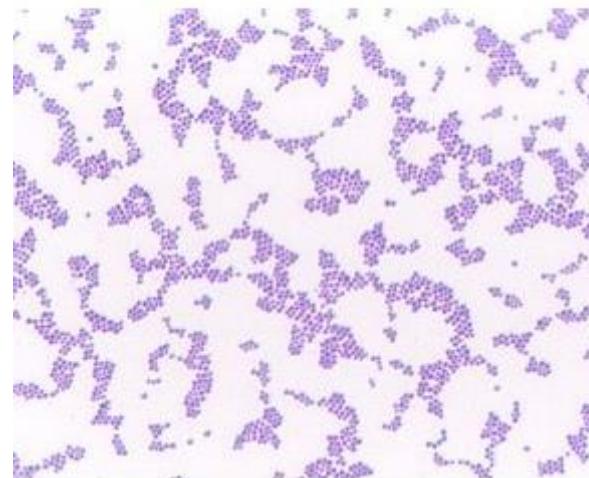


Imunidade contra as bactérias

Características das Bactérias

- ✓ São seres unicelulares;
- ✓ Distribuição cosmopolita;
- ✓ **Morfologia:** grande variedade de formas (cocos, bacilos, espirilos e espiroquetas) e arranjos;
- ✓ **Reprodução:** fissão binária, podendo ocorrer de forma rápida (a cada 20 minutos) ou lenta (a cada 20 horas);
- ✓ **Metabolismo:** podem ser heterótrofas ou autótrofas; aeróbias, anaeróbias ou anaeróbias facultativas;
- ✓ Classificação quanto à composição da parede celular:
 - ✓ **Gram positivas;**
 - ✓ **Gram negativas.**
- ✓ Podem ser:
 - ✓ **Extracelulares;**
 - ✓ **Intracelulares obrigatórias ou facultativas.**

GRAN POSITIVO



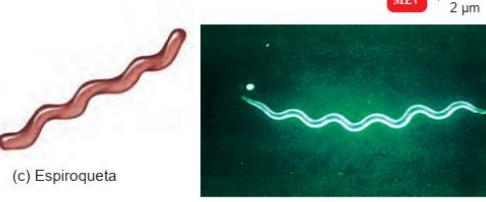
GRAN NEGATIVO



(a) Vibrião



(b) Espirilo



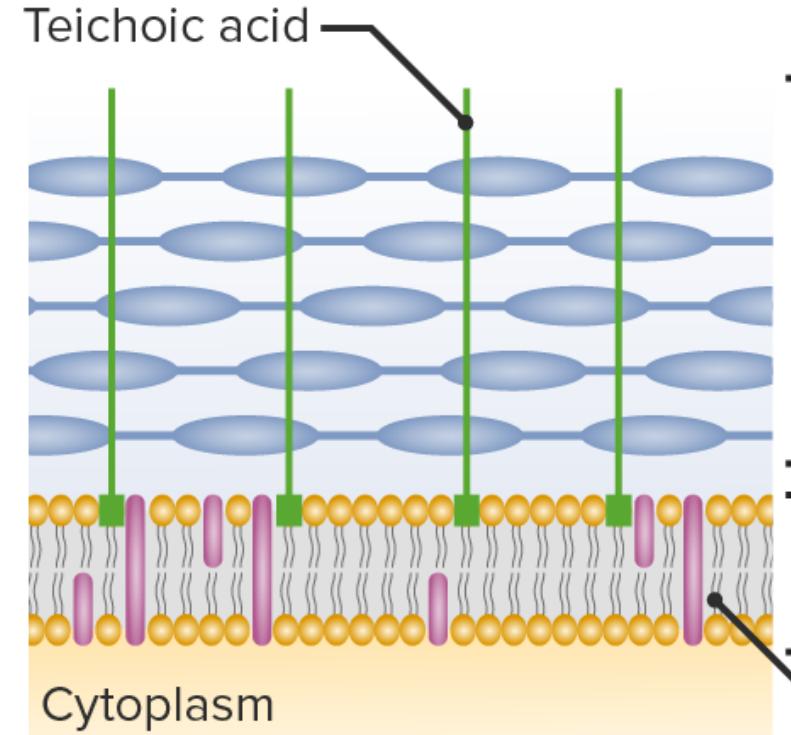
(c) Espiroqueta



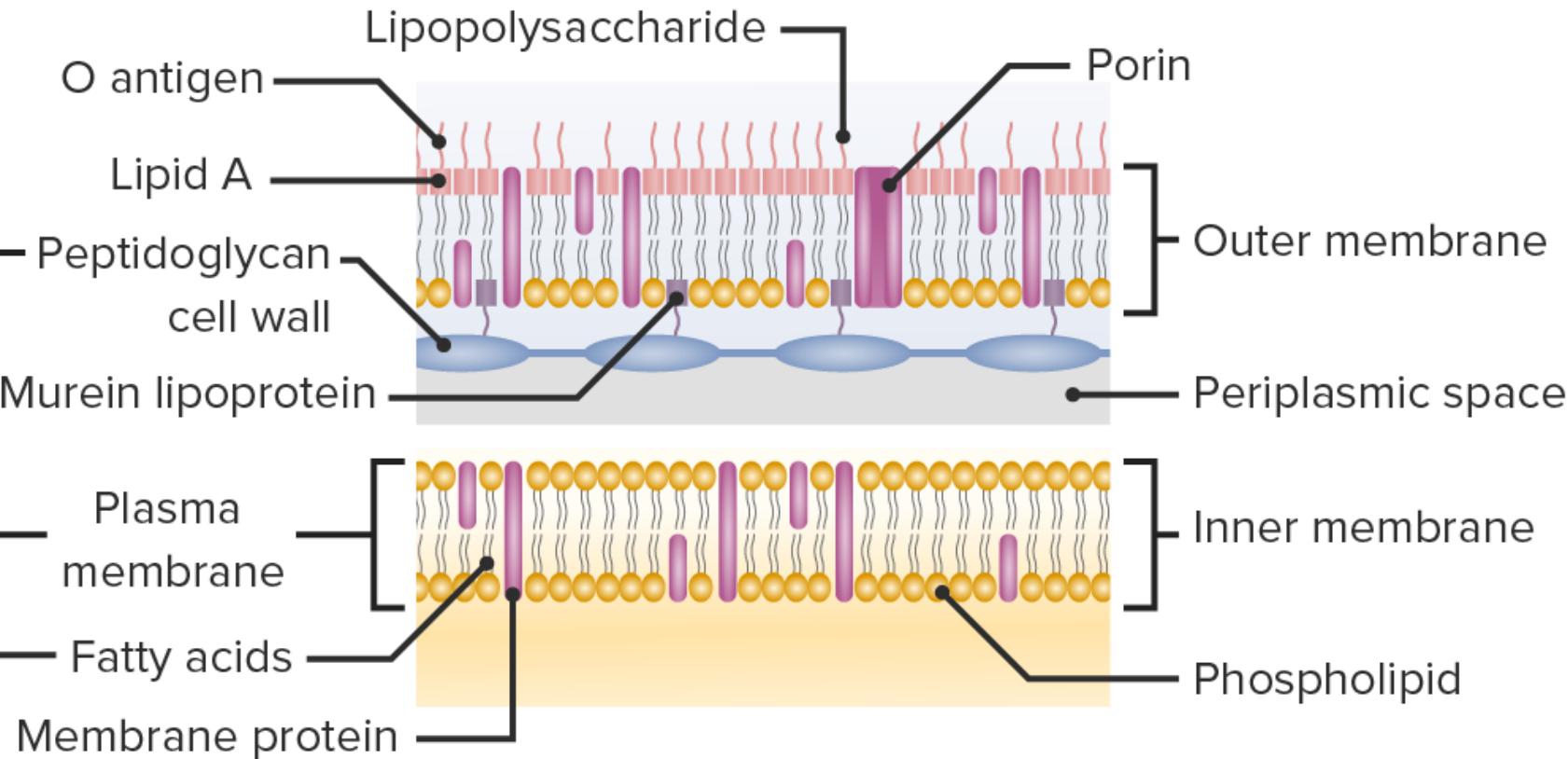
Imunidade contra as bactérias

Características das Bactérias

Gram-positive bacteria



Gram-negative bacteria



Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Mecanismos de patogenicidade:

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Mecanismos de patogenicidade:

- Indução de inflamação, resultando em destruição tecidual;
- Produção de toxinas bacterianas:
 - Endotoxinas;
 - Exotoxinas.

Imunidade contra as bactérias

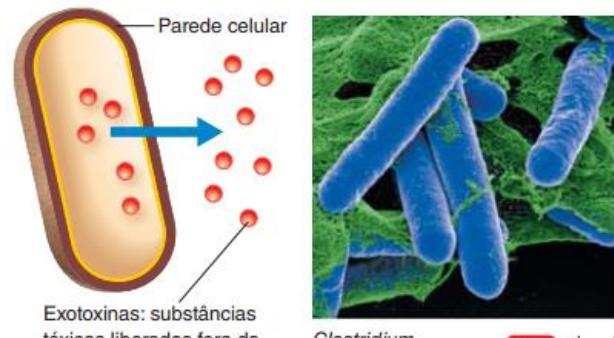
Imunidade a bactérias extracelulares

Mecanismos de patogenicidade:

- Indução de inflamação, resultando em destruição tecidual;
- Produção de toxinas bacterianas:
 - Endotoxinas;
 - Exotoxinas.

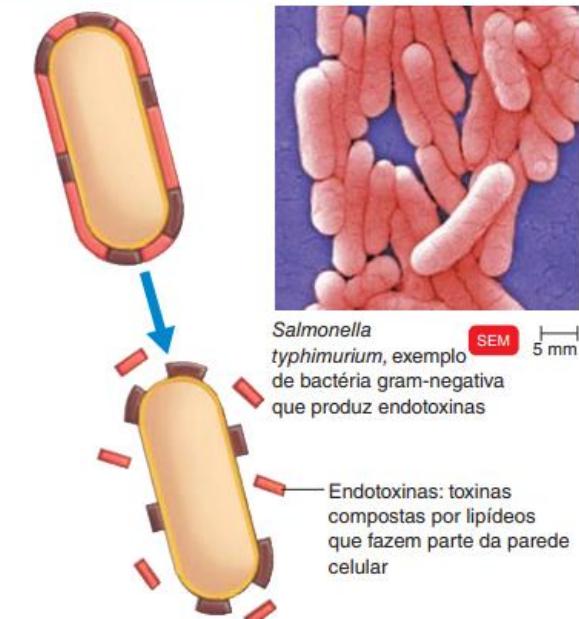
exotoxinas

São proteínas produzidas no interior de bactérias patogênicas, mais comumente bactérias gram-positivas, como parte de seu crescimento e metabolismo. As exotoxinas são, então, secretadas no meio circundante durante a fase log.



endotoxinas

Consistem na porção lipídica dos lipopolissacarídeos (LPS) que fazem parte da membrana externa da parede celular de bactérias gram-negativas (lipídeo A). As endotoxinas são liberadas quando a bactéria morre e ocorre a lise ou o rompimento da parede celular.



CONCEITOS-CHAVE

- As toxinas podem ser classificadas em dois tipos gerais: exotoxinas e endotoxinas.
- As toxinas bacterianas podem causar danos às células do hospedeiro.
- As toxinas podem induzir uma resposta inflamatória no hospedeiro, bem como ativar o sistema complemento.
- Algumas bactérias gram-negativas podem liberar quantidades diminutas de endotoxinas, as quais podem estimular a imunidade natural.

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

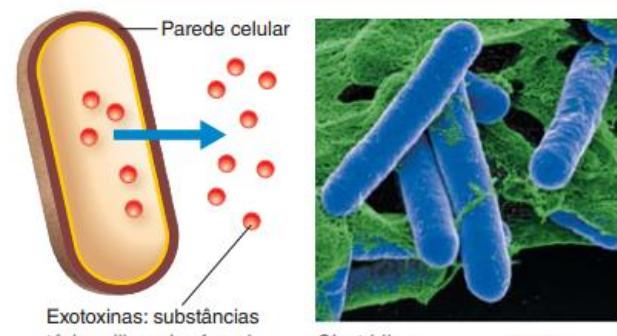
Mecanismos de patogenicidade:

- Indução de inflamação, resultando em destruição tecidual;
- Produção de toxinas bacterianas:
 - Endotoxinas;
 - Exotoxinas.

Resposta imune inata:

exotoxinas

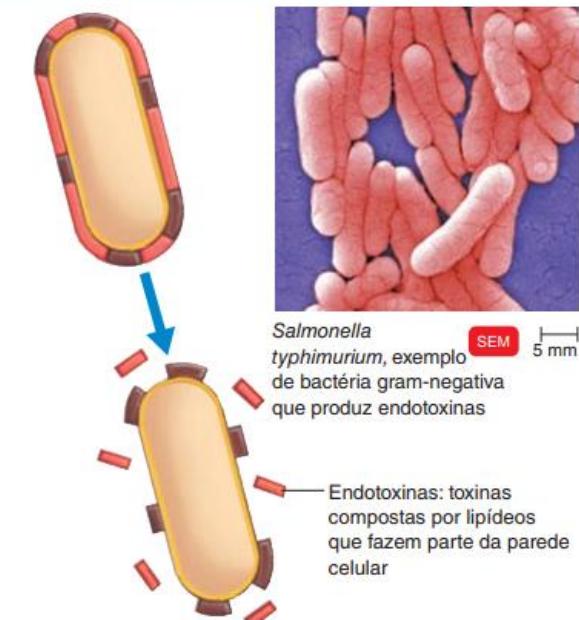
São proteínas produzidas no interior de bactérias patogênicas, mais comumente bactérias gram-positivas, como parte de seu crescimento e metabolismo. As exotoxinas são, então, secretadas no meio circundante durante a fase log.



Exotoxinas: substâncias tóxicas liberadas fora da célula

endotoxinas

Consistem na porção lipídica dos lipopolissacarídeos (LPS) que fazem parte da membrana externa da parede celular de bactérias gram-negativas (lipídeo A). As endotoxinas são liberadas quando a bactéria morre e ocorre a lise ou o rompimento da parede celular.



Salmonella typhimurium, exemplo de bactéria gram-negativa que produz endotoxinas

CONCEITOS-CHAVE

- As toxinas podem ser classificadas em dois tipos gerais: exotoxinas e endotoxinas.
- As toxinas bacterianas podem causar danos às células do hospedeiro.
- As toxinas podem induzir uma resposta inflamatória no hospedeiro, bem como ativar o sistema complemento.
- Algumas bactérias gram-negativas podem liberar quantidades diminutas de endotoxinas, as quais podem estimular a imunidade natural.

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Mecanismos de patogenicidade:

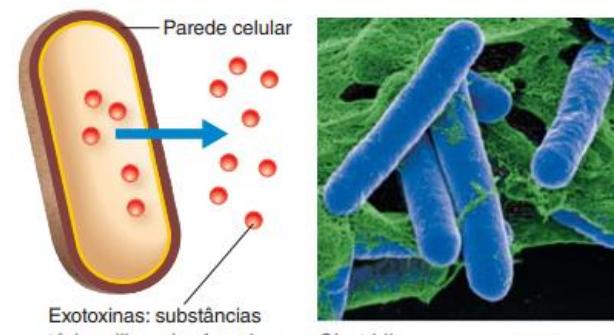
- Indução de inflamação, resultando em destruição tecidual;
- Produção de toxinas bacterianas:
 - Endotoxinas;
 - Exotoxinas.

Resposta imune inata:

- Ativação do complemento:
 - Peptídeoglicanos e o LPS ativam a via alternativa;
 - MBL se liga à manose, ativando a via das lectinas.
- Ativação de fagócitos e inflamação.

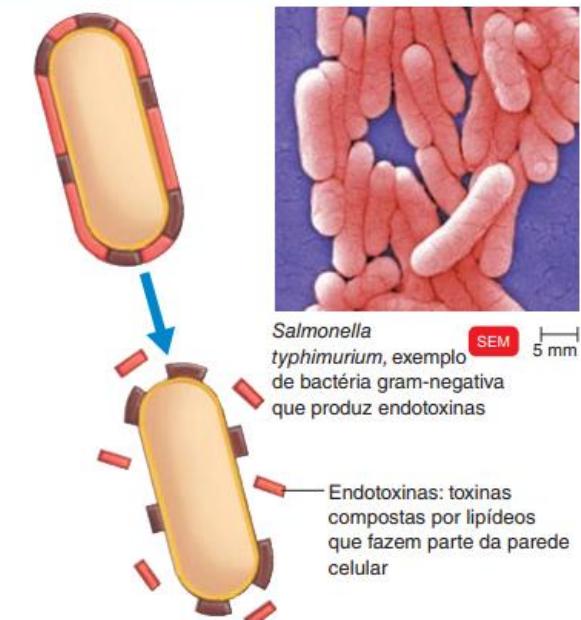
exotoxinas

São proteínas produzidas no interior de bactérias patogênicas, mais comumente bactérias gram-positivas, como parte de seu crescimento e metabolismo. As exotoxinas são, então, secretadas no meio circundante durante a fase log.



endotoxinas

Consistem na porção lipídica dos lipopolissacarídeos (LPS) que fazem parte da membrana externa da parede celular de bactérias gram-negativas (lipídeo A). As endotoxinas são liberadas quando a bactéria morre e ocorre a lise ou o rompimento da parede celular.



CONCEITOS-CHAVE

- As toxinas podem ser classificadas em dois tipos gerais: exotoxinas e endotoxinas.
- As toxinas bacterianas podem causar danos às células do hospedeiro.
- As toxinas podem induzir uma resposta inflamatória no hospedeiro, bem como ativar o sistema complemento.
- Algumas bactérias gram-negativas podem liberar quantidades diminutas de endotoxinas, as quais podem estimular a imunidade natural.

Imunidade contra as bactérias

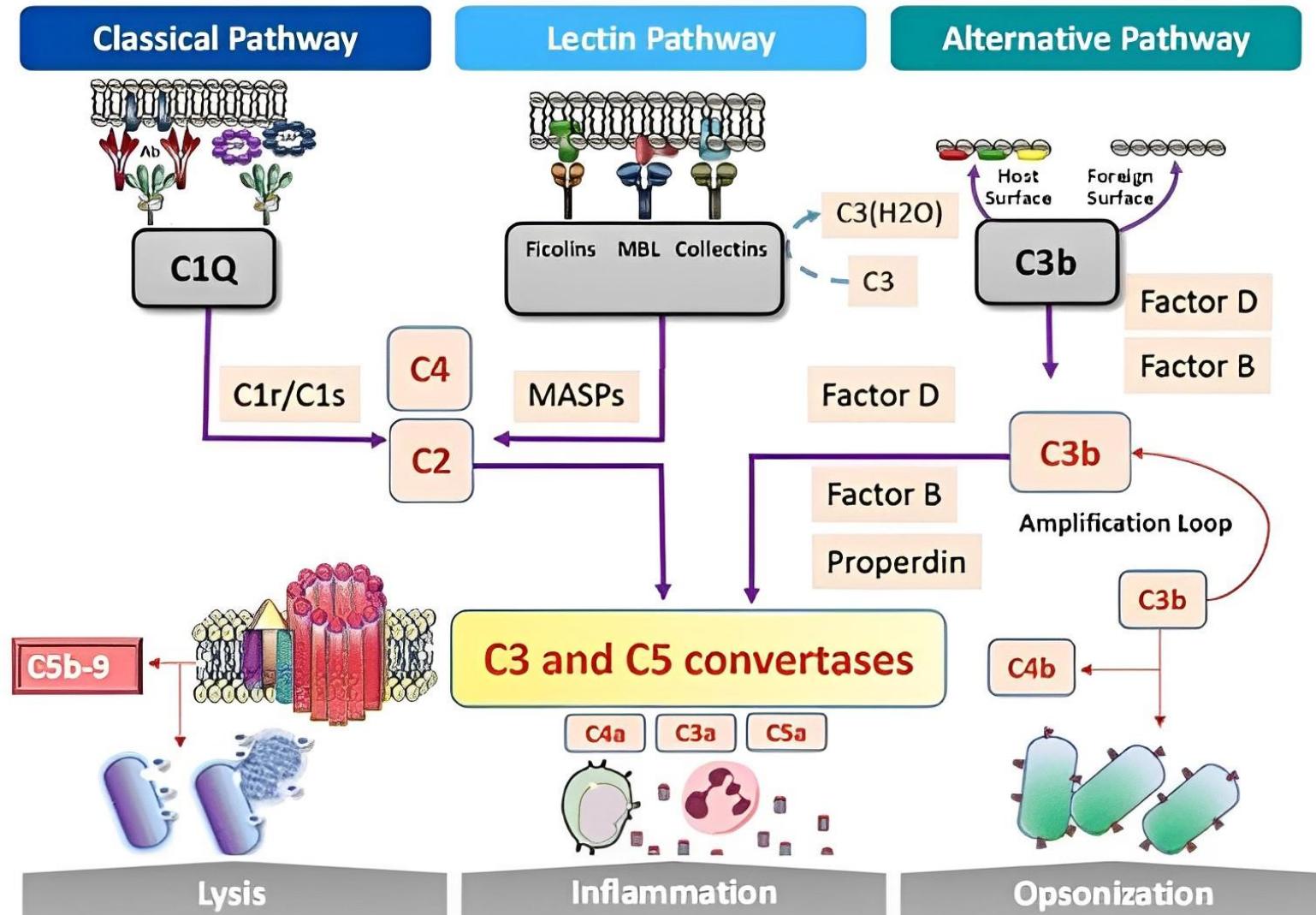
Imunidade a bactérias extracelulares

Mecanismos de patogenicidade:

- Indução de inflamação, resultando em destruição tecidual;
- Produção de toxinas bacterianas:
 - Endotoxinas;
 - Exotoxinas.

Resposta imune inata:

- Ativação do complemento:
 - Peptídeoglicanos e o LPS ativam a via alternativa;
 - MBL se liga à manose, ativando a via das lectinas.
- Ativação de fagócitos e inflamação.



Imunidade contra as bactérias

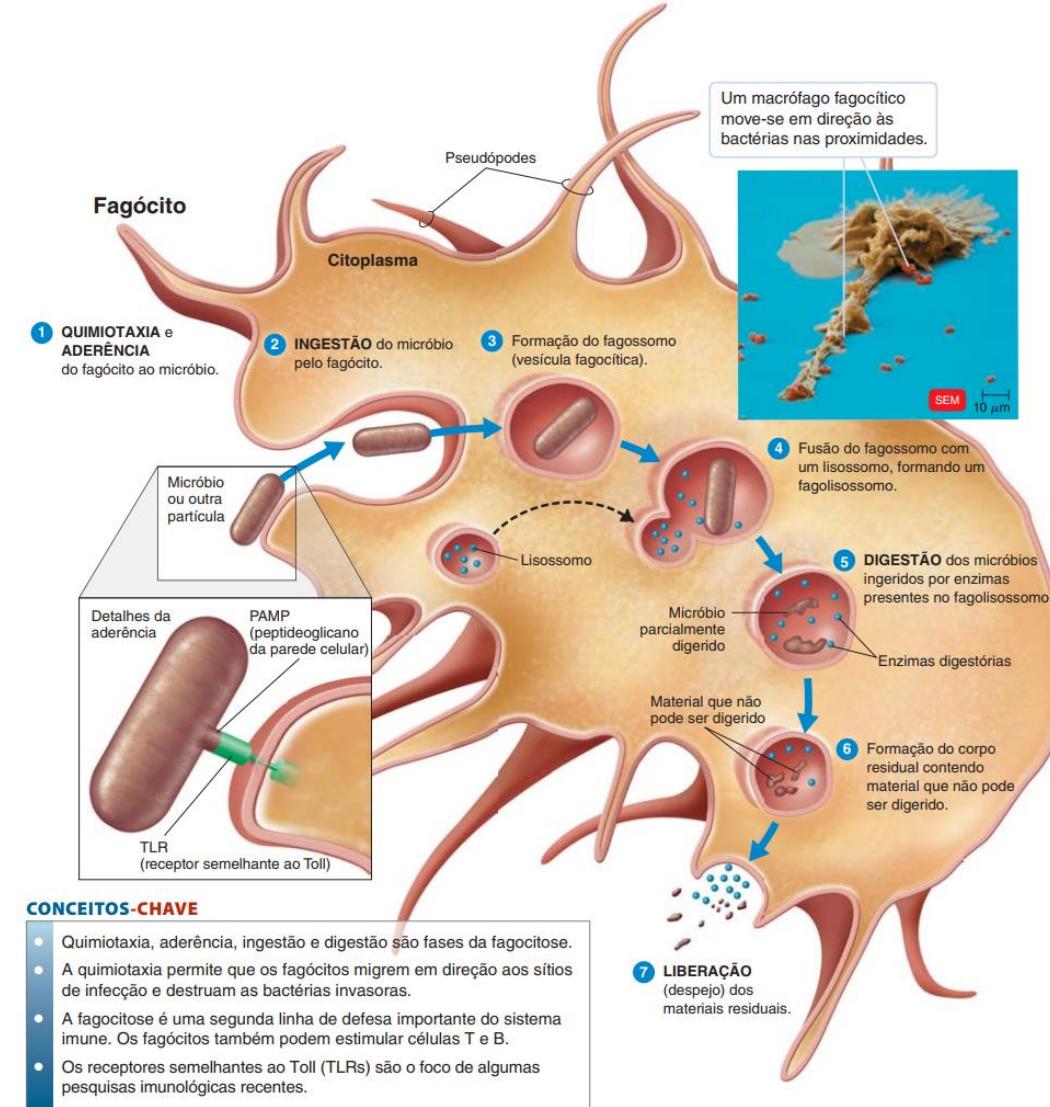
Imunidade a bactérias extracelulares

Mecanismos de patogenicidade:

- Indução de inflamação, resultando em destruição tecidual;
- Produção de toxinas bacterianas:
 - Endotoxinas;
 - Exotoxinas.

Resposta imune inata:

- Ativação do complemento:
 - Peptídeoglicanos e o LPS ativam a via alternativa;
 - MBL se liga à manose, ativando a via das lectinas.
- Ativação de fagócitos e inflamação.



Imunidade contra as bactérias

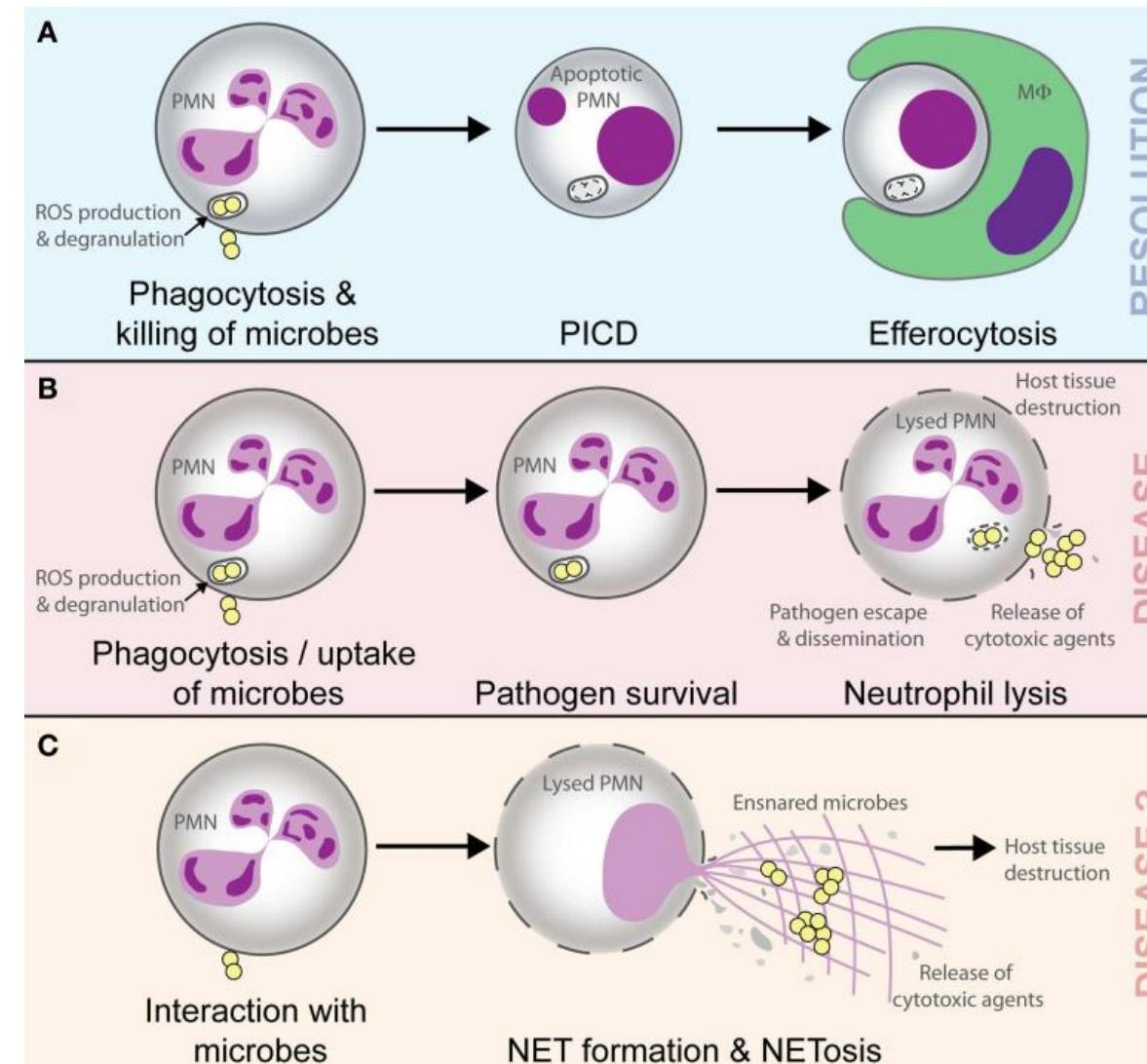
Imunidade a bactérias extracelulares

Mecanismos de patogenicidade:

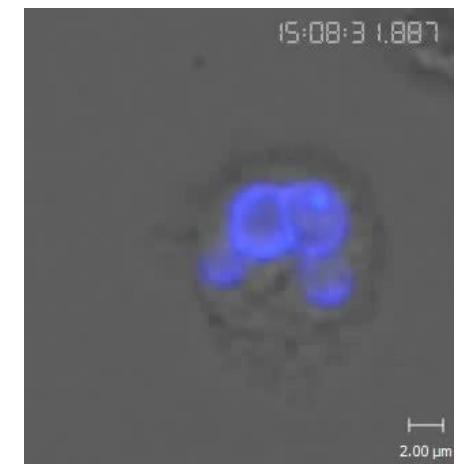
- Indução de inflamação, resultando em destruição tecidual;
- Produção de toxinas bacterianas:
 - Endotoxinas;
 - Exotoxinas.

Resposta imune inata:

- Ativação do complemento:
 - Peptídeoglicanos e o LPS ativam a via alternativa;
 - MBL se liga à manose, ativando a via das lectinas.
- Ativação de fagócitos e inflamação.



NET: neutrophil extracellular traps



Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Resposta imune adaptativa:

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Resposta imune adaptativa:

Indução da imunidade humoral:

- Bloqueio da infecção;
- Eliminação de microrganismos;
- Neutralização de toxinas.

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Resposta imune adaptativa:

→ Indução da imunidade humoral:

- Bloqueio da infecção;
- Eliminação de microrganismos;
- Neutralização de toxinas.

→ Indução da imunidade celular:

Resposta de células TCD4+

- Th17: recrutamento de neutrófilos e macrófagos;
- Th1: produção de IFN γ para ativação dos macrófagos e de linfócitos B.

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Resposta imune adaptativa:

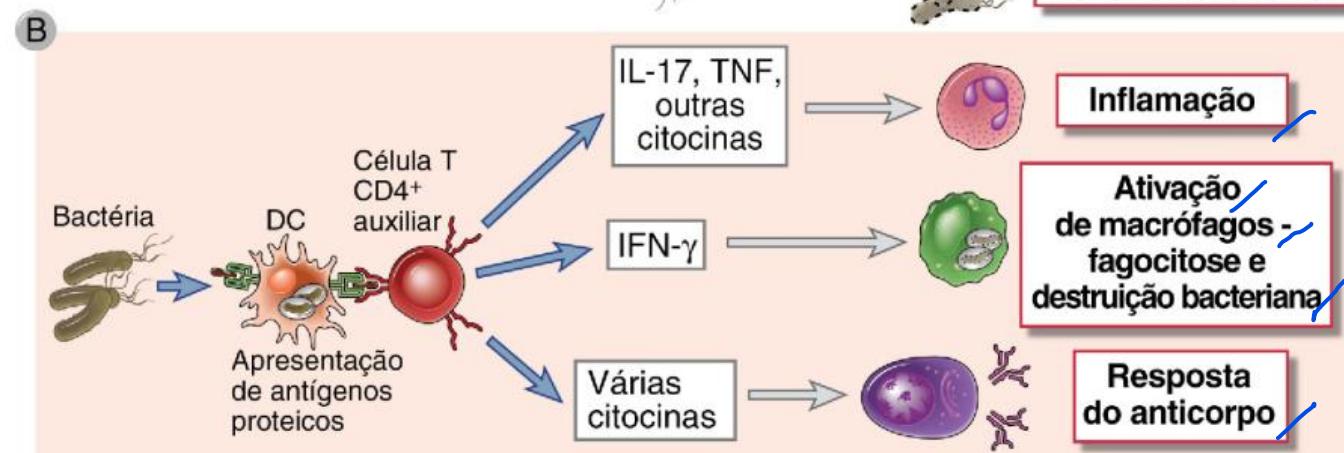
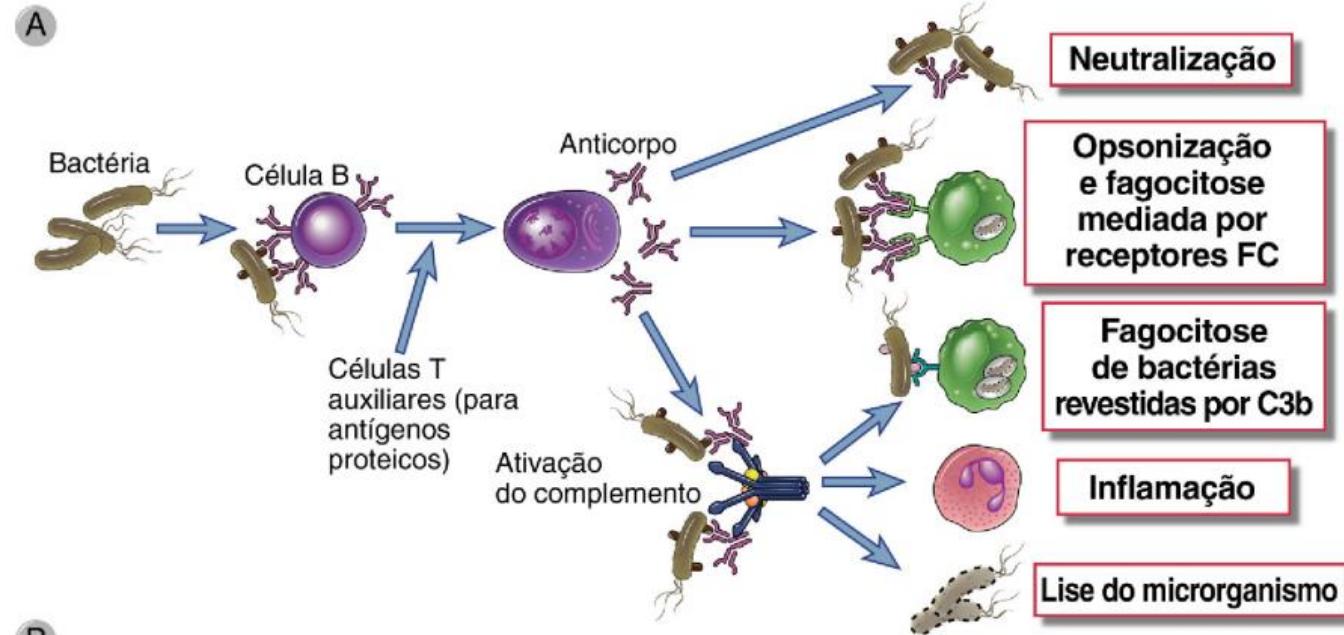
→ Indução da imunidade humoral:

- Bloqueio da infecção;
- Eliminação de microrganismos;
- Neutralização de toxinas.

→ Indução da imunidade celular:

Resposta de células TCD4+

- Th17: recrutamento de neutrófilos e macrófagos;
- Th1: produção de IFN γ para ativação dos macrófagos e de linfócitos B.



Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Efeitos prejudiciais das respostas
imunes a bactérias extracelulares:

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Efeitos prejudiciais das respostas
imunes a bactérias extracelulares:

→ Choque séptico:

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Efeitos prejudiciais das respostas imunes a bactérias extracelulares:

→ Choque séptico:

- Colapso circulatório e coagulação intravascular disseminada;

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Efeitos prejudiciais das respostas imunes a bactérias extracelulares:

Choque séptico:

- Colapso circulatório e coagulação intravascular disseminada;
- Ação dos componentes da parede celular bacteriana (**LPS** e **peptídeoglicanos**);

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Efeitos prejudiciais das respostas imunes a bactérias extracelulares:

Choque séptico:

- Colapso circulatório e coagulação intravascular disseminada;
- Ação dos componentes da parede celular bacteriana (**LPS** e **peptídeoglicanos**);
- Tempestade de citocinas:
 - **TNF, IL-6 e IL-1**: principais mediadores;
 - **IFN γ** e **IL-12** também podem contribuir.

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Efeitos prejudiciais das respostas imunes a bactérias extracelulares:

Choque séptico:

- Colapso circulatório e coagulação intravascular disseminada;
- Ação dos componentes da parede celular bacteriana (**LPS** e **peptídeoglicanos**);
- Tempestade de citocinas:
 - **TNF, IL-6 e IL-1**: principais mediadores;
 - **IFN γ** e **IL-12** também podem contribuir.
- **Superantígenos**: toxinas bacterianas que ativam muitas células T de forma inespecífica.

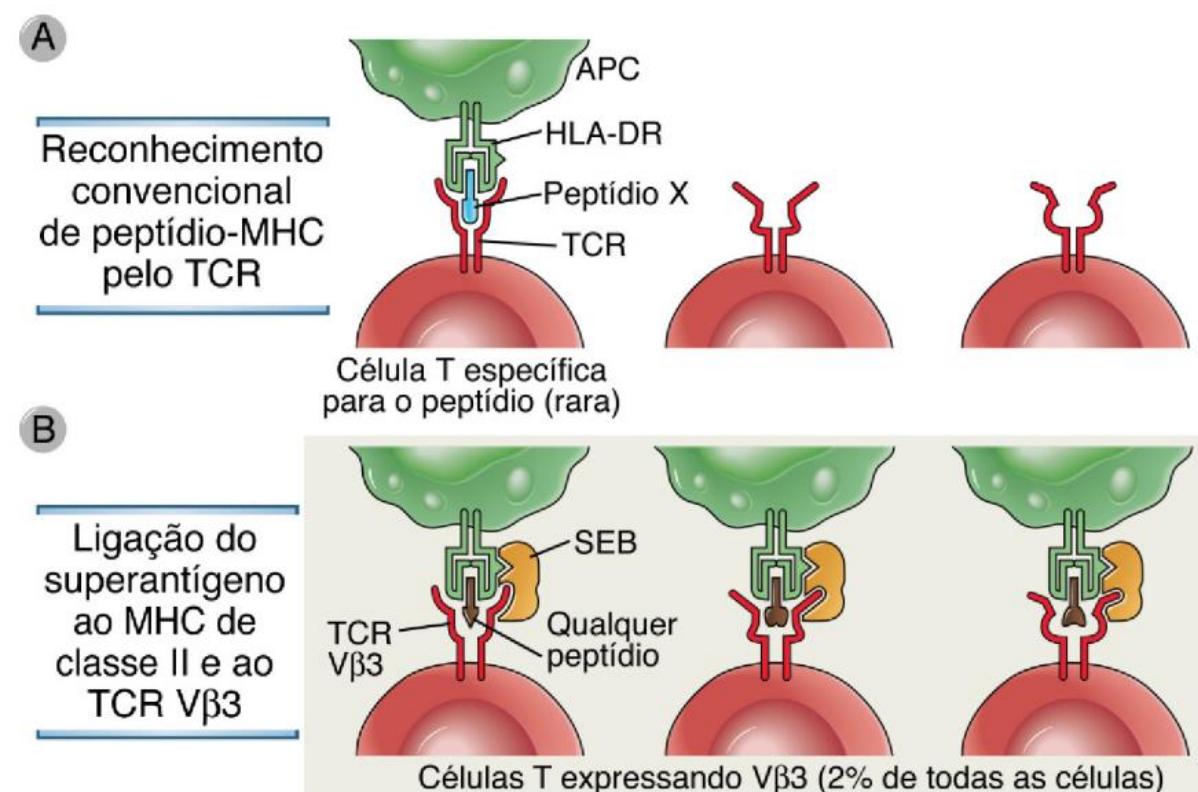
Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Efeitos prejudiciais das respostas imunes a bactérias extracelulares:

Choque séptico:

- Colapso circulatório e coagulação intravascular disseminada;
- Ação dos componentes da parede celular bacteriana (**LPS** e **peptideoglicanos**);
- Tempestade de citocinas:
 - **TNF, IL-6 e IL-1**: principais mediadores;
 - **IFN γ** e **IL-12** também podem contribuir.
- **Superantígenos**: toxinas bacterianas que ativam muitas células T de forma inespecífica.



Ativação dos clones de células T específicos apenas para o peptídio X; imunidade protetora

Ativação policlonal de células T V β 3+: tempestade de citocinas e deleção de células T

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Efeitos prejudiciais das respostas
imunes a bactérias extracelulares:

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Efeitos prejudiciais das respostas imunes a bactérias extracelulares:

→ Anticorpos causadores de doença:

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Efeitos prejudiciais das respostas imunes a bactérias extracelulares:

→ Anticorpos causadores de doença:

- Reação cruzada:

A febre reumática, por exemplo, deriva de anticorpos contra a proteína M da parede celular de estreptococos β -hemolíticos;

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Efeitos prejudiciais das respostas imunes a bactérias extracelulares:

→ Anticorpos causadores de doença:

- Reação cruzada:

A febre reumática, por exemplo, deriva de anticorpos contra a proteína M da parede celular de estreptococos β -hemolíticos;

- Complexos imunes:

Glomerulonefrite pós-estreptocócica, decorrente da deposição de imunocomplexos nos glomérulos.

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Efeitos prejudiciais das respostas imunes a bactérias extracelulares:

Anticorpos causadores de doença:

- Reação cruzada:

A febre reumática, por exemplo, deriva de anticorpos contra a proteína M da parede celular de estreptococos β-hemolíticos;

- Complexos imunes:

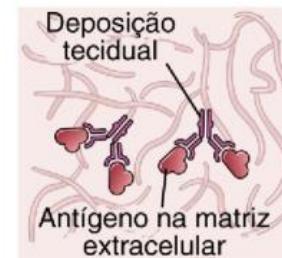
Glomerulonefrite pós-estreptocócica, decorrente da deposição de imunocomplexos nos glomérulos.

Hipersensibilidade tipo II

Hipersensibilidade tipo III

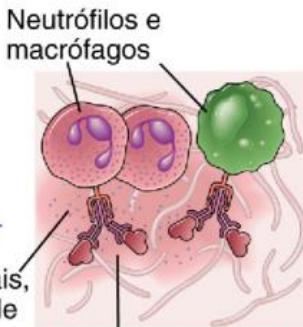
Mecanismo de deposição de anticorpos

A Lesão causada por anticorpo antitecido



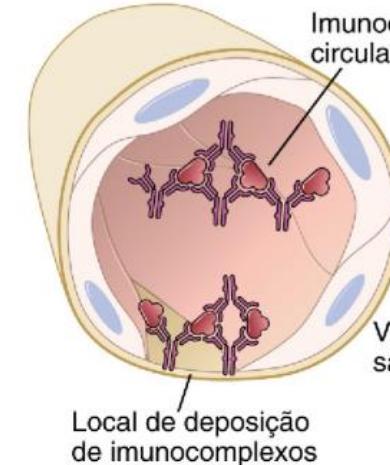
Recrutamento e ativação de células inflamatórias mediada por receptor de Fc e pelo complemento
Enzimas lisossomais, espécies reativas de oxigênio

Mecanismos efetores de lesão tecidual

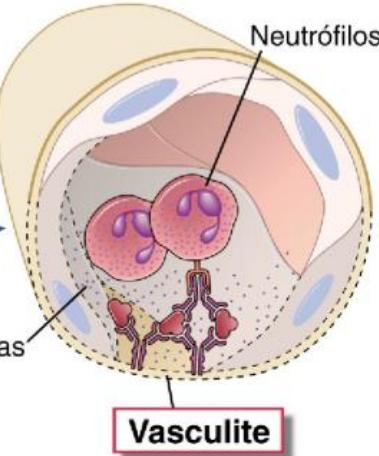


Lesão tecidual

B Lesão tecidual mediada por imunocomplexo



Recrutamento e ativação de células inflamatórias mediada por receptor de Fc e pelo complemento
Enzimas lisossomais, espécies reativas de oxigênio



Vasculite

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Evasão da resposta imunológica
por bactérias extracelulares:

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Evasão da resposta imunológica por bactérias extracelulares:

- **Resistência à fagocitose:** cápsulas ricas em polissacarídeos;
- **Inibição da ação do complemento:** resíduos de ácido siálico na superfície (nos LPS, por exemplo);
- **Alteração antigênica:** fuga do ataque de anticorpos;
- **Produção de proteases:** degradação de anticorpos (como do IgA);
- **Liberação de vesículas da membrana externa:** podem interagir com células imunes, bem como anticorpos;
- **Manipulação da resposta das células de defesa.**

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Evasão da resposta imunológica por bactérias extracelulares:

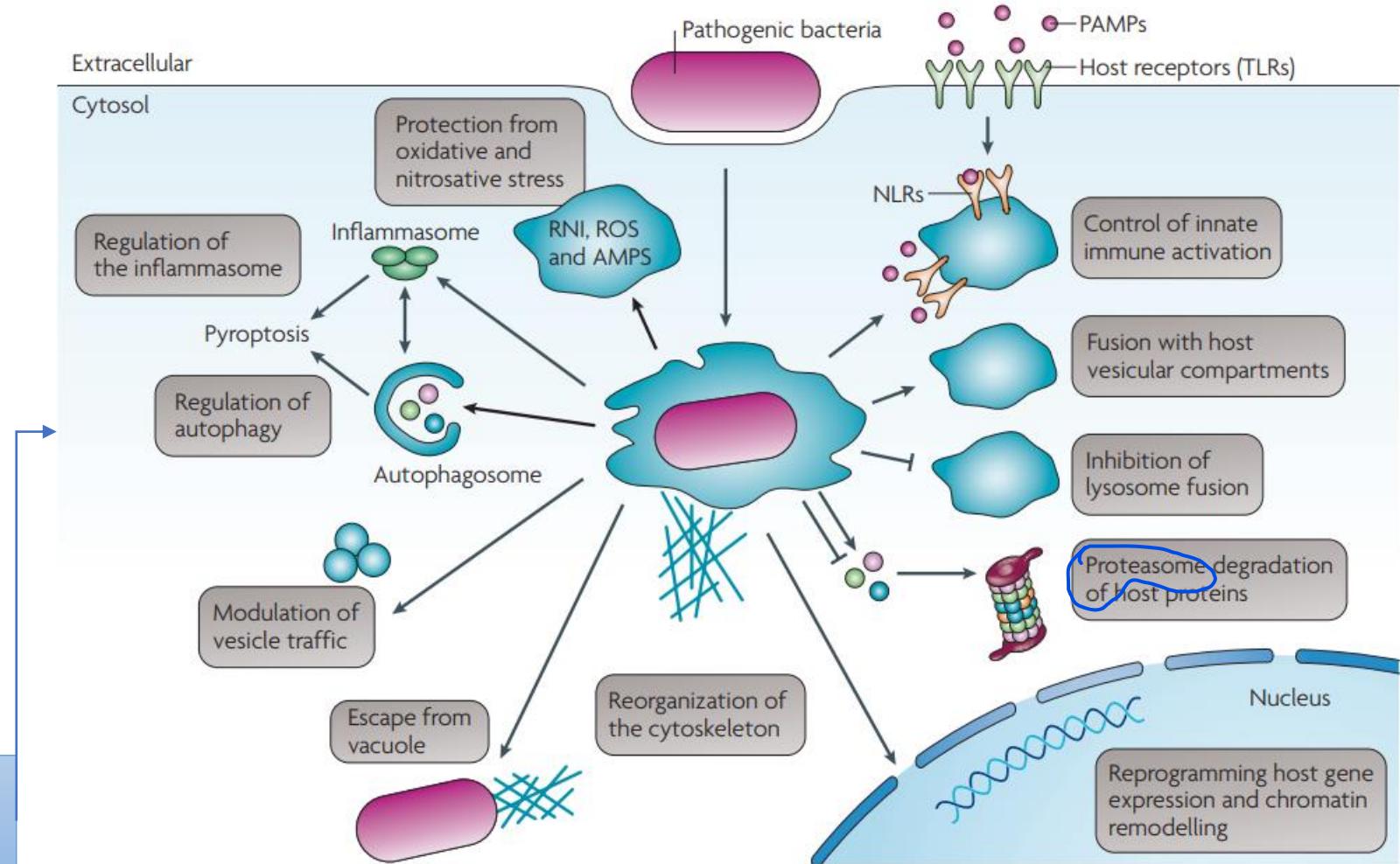
- **Resistência à fagocitose:** cápsulas ricas em polissacarídeos;
- **Inibição da ação do complemento:** resíduos de ácido siálico na superfície (nos LPS, por exemplo);
- **Alteração antigênica:** fuga do ataque de anticorpos;
- **Produção de proteases:** degradação de anticorpos (como do IgA);
- **Liberação de vesículas da membrana externa:** podem interagir com células imunes, bem como anticorpos;
- **Manipulação da resposta das células de defesa.**

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias extracelulares

Evasão da resposta imunológica por bactérias extracelulares:

- **Resistência à fagocitose:** cápsulas ricas em polissacarídeos;
- **Inibição da ação do complemento:** resíduos de ácido siálico na superfície (nos LPS, por exemplo);
- **Alteração antigênica:** fuga do ataque de anticorpos;
- **Produção de proteases:** degradação de anticorpos (como do IgA);
- **Liberação de vesículas da membrana externa:** podem interagir com células imunes, bem como anticorpos;
- **Manipulação da resposta das células de defesa.**



Imunidade contra as bactérias

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias intracelulares

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias intracelulares

Resposta imune inata:

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias intracelulares

Resposta imune inata:

- Resposta mediada principalmente pelas células NK:

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias intracelulares

Resposta imune inata:

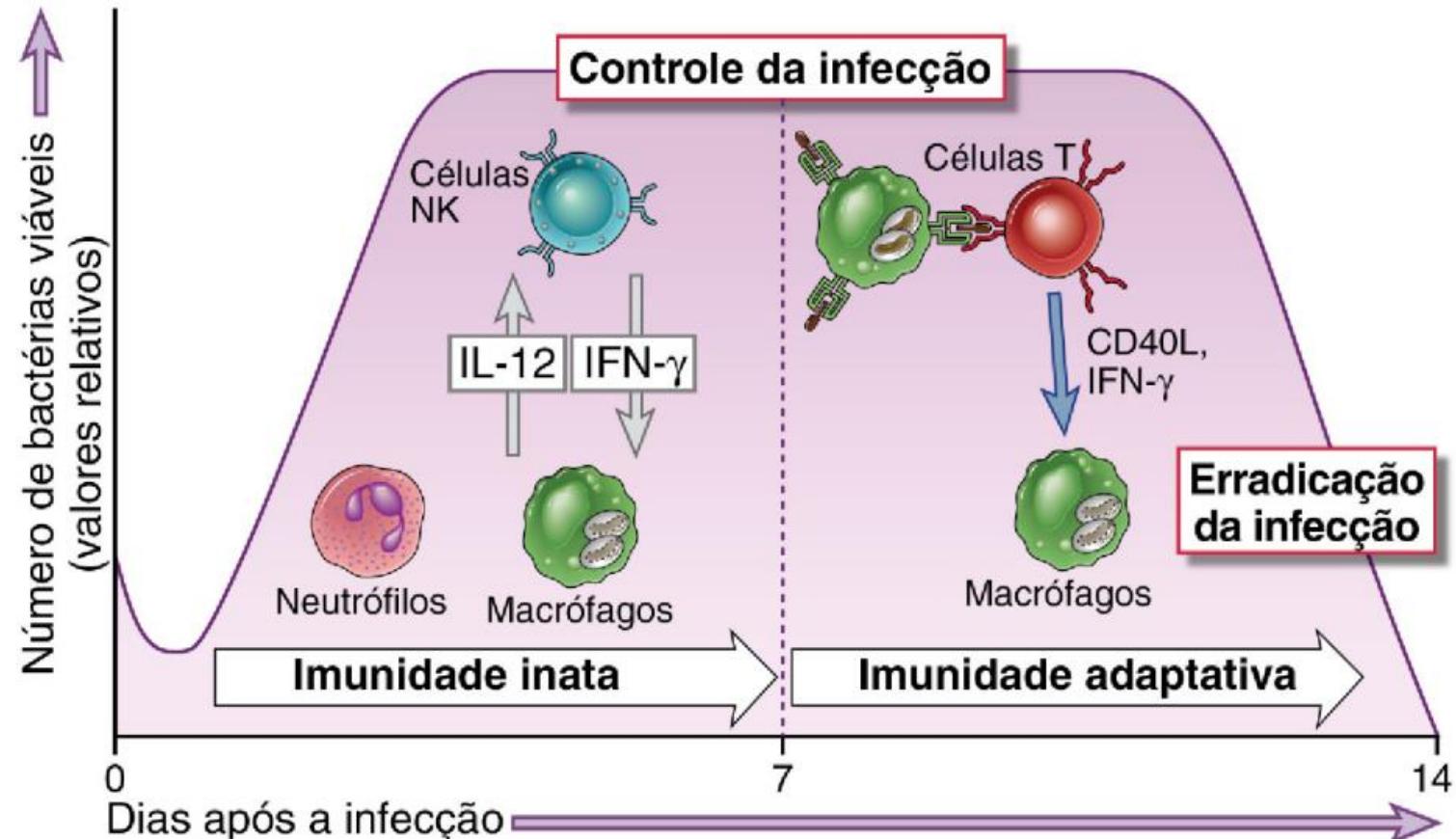
- Resposta mediada principalmente pelas células NK:
 - produção de IL-12 e IL-15 pelas células dendríticas e macrófagos ativam células NK;
 - células NK produzem IFN γ , que ativa os macrófagos e induzem a morte de bactérias;
 - são capazes de controlar a infecção transitoriamente, mas não são capazes de erradica-la.

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias intracelulares

Resposta imune inata:

- Resposta mediada principalmente pelas células NK:
 - produção de IL-12 e IL-15 pelas células dendríticas e macrófagos ativam células NK;
 - células NK produzem IFN γ , que ativa os macrófagos e induz a morte de bactérias;
 - são capazes de controlar a infecção transitoriamente, mas não são capazes de erradicá-la.

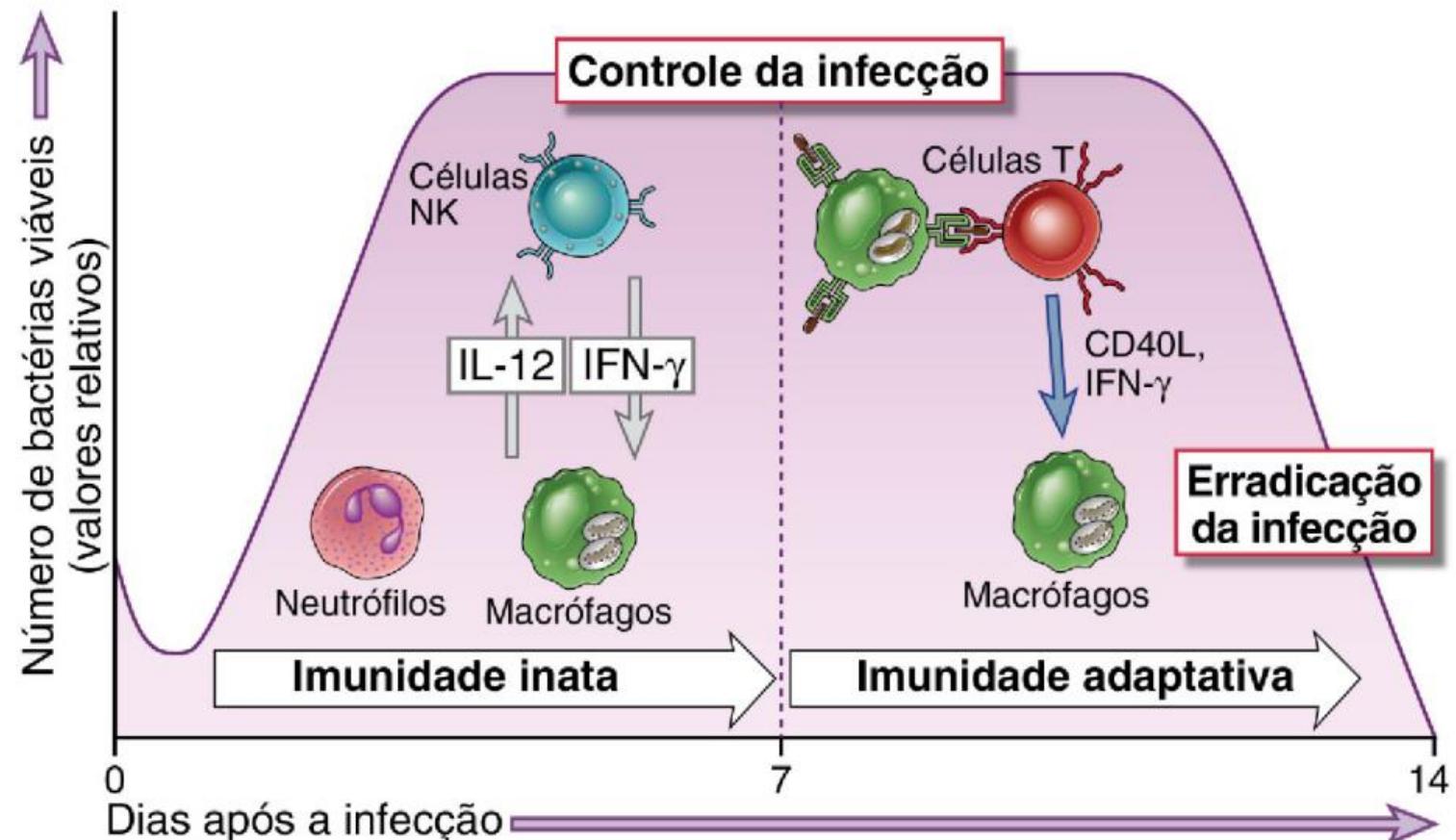


Imunidade inata e adaptativa às bactérias intracelulares. A resposta imunológica inata a bactérias intracelulares consiste em fagócitos e nas células NK, interações entre eles são mediadas por citocinas (IL-12 e IFN- γ). A resposta imune adaptativa típica para estes microrganismos é a imunidade mediada por células, em que as células T ativam os fagócitos para eliminar os microrganismos. A imunidade inata pode controlar o crescimento bacteriano, mas a eliminação das bactérias requer a imunidade adaptativa. Estes princípios são baseados fortemente na análise da infecção por *Listeria monocytogenes* em camundongos; os números de bactérias viáveis mostrados no eixo y são os valores relativos de colônias de bactérias que podem ser cultivadas a partir de tecidos de camundongos infectados.

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias intracelulares

Resposta imune adaptativa:



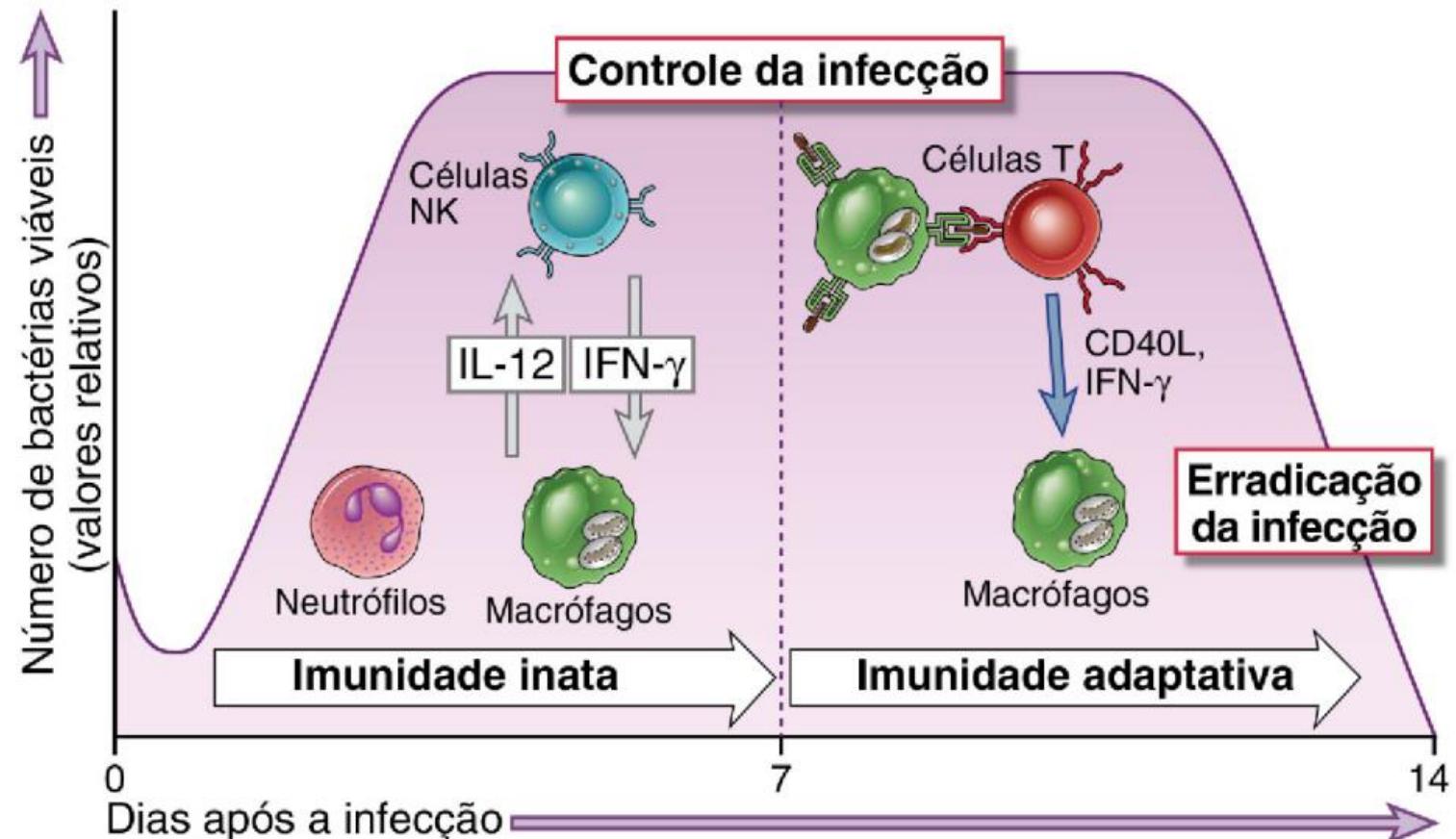
Imunidade inata e adaptativa às bactérias intracelulares. A resposta imunológica inata a bactérias intracelulares consiste em fagócitos e nas células NK, interações entre eles são mediadas por citocinas (IL-12 e IFN- γ). A resposta imune adaptativa típica para estes microrganismos é a imunidade mediada por células, em que as células T ativam os fagócitos para eliminar os microrganismos. A imunidade inata pode controlar o crescimento bacteriano, mas a eliminação das bactérias requer a imunidade adaptativa. Estes princípios são baseados fortemente na análise da infecção por *Listeria monocytogenes* em camundongos; os números de bactérias viáveis mostrados no eixo y são os valores relativos de colônias de bactérias que podem ser cultivadas a partir de tecidos de camundongos infectados.

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias intracelulares

Resposta imune adaptativa:

- Ativação das células T auxiliares:
recrutamento e ativação de fagócitos;



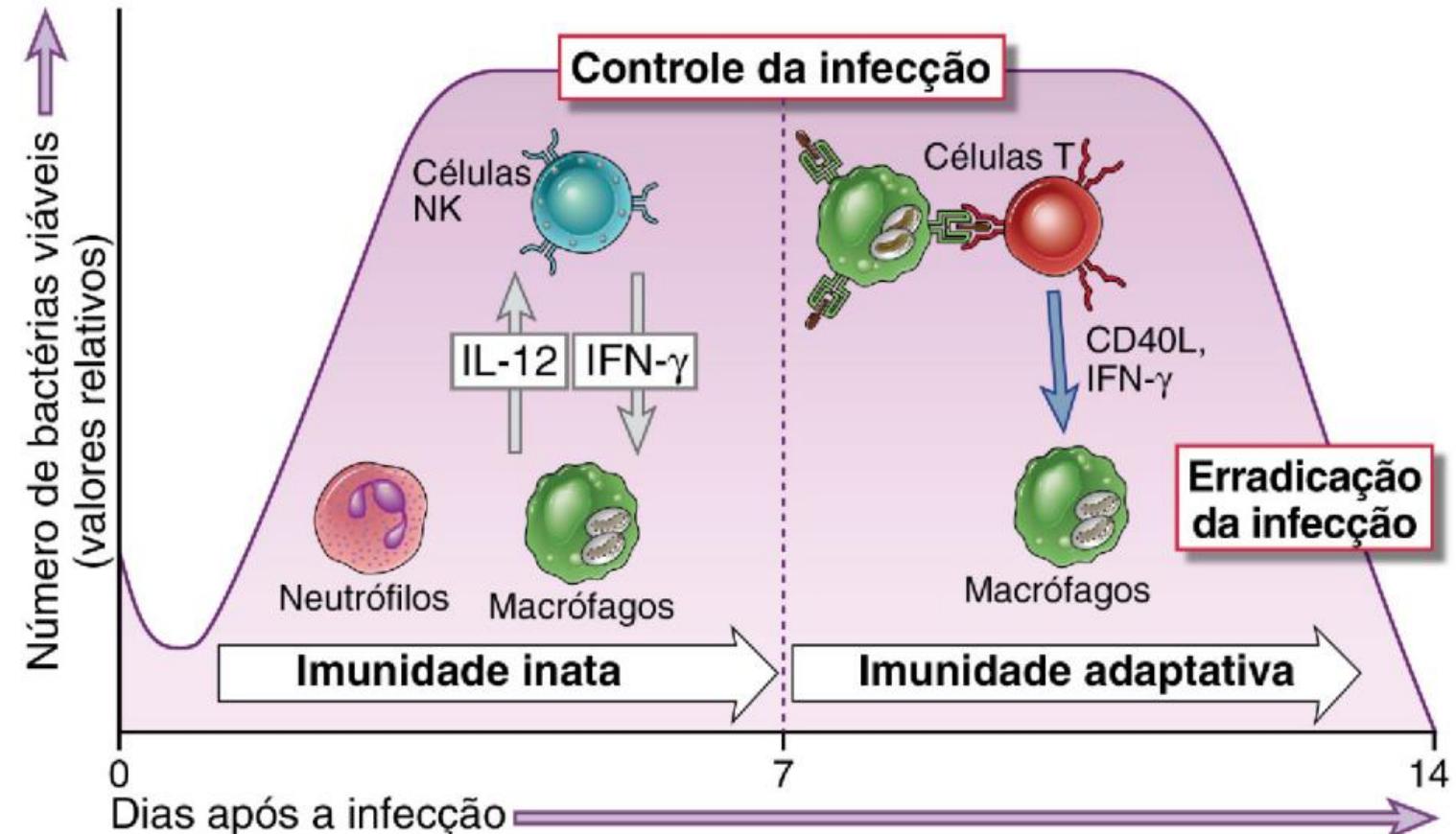
Imunidade inata e adaptativa às bactérias intracelulares. A resposta imunológica inata a bactérias intracelulares consiste em fagócitos e nas células NK, interações entre eles são mediadas por citocinas (IL-12 e IFN- γ). A resposta imune adaptativa típica para estes microrganismos é a imunidade mediada por células, em que as células T ativam os fagócitos para eliminar os microrganismos. A imunidade inata pode controlar o crescimento bacteriano, mas a eliminação das bactérias requer a imunidade adaptativa. Estes princípios são baseados fortemente na análise da infecção por *Listeria monocytogenes* em camundongos; os números de bactérias viáveis mostrados no eixo y são os valores relativos de colônias de bactérias que podem ser cultivadas a partir de tecidos de camundongos infectados.

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias intracelulares

Resposta imune adaptativa:

- Ativação das células T auxiliares: recrutamento e ativação de fagócitos;
- Atuação dos linfócitos Th1:
 - expressão de CD40L e IFN γ para ativação dos fagócitos;
 - IFN γ também estimula a produção de anticorpos, que impedem a internalização das bactérias livres;



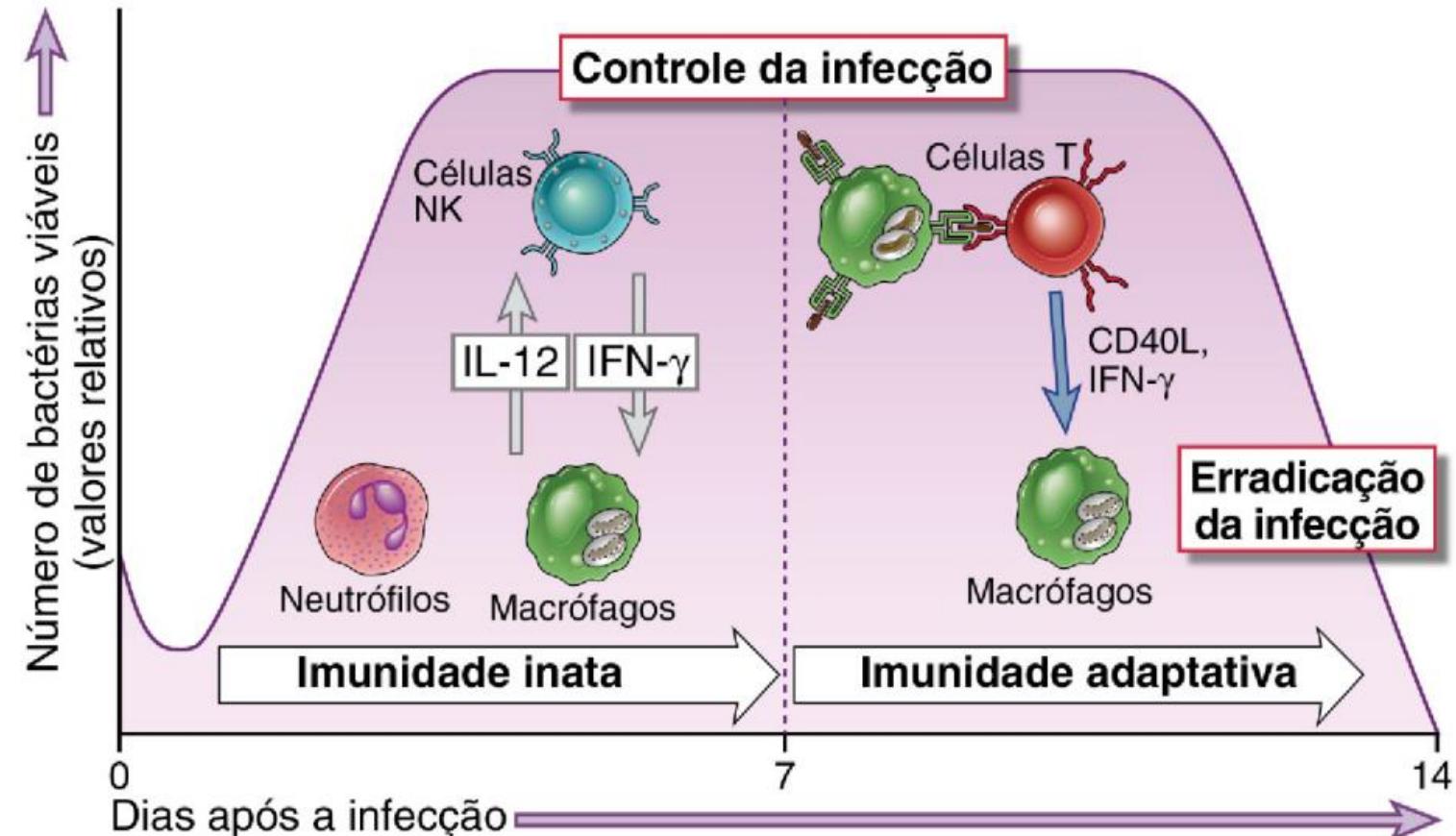
Imunidade inata e adaptativa às bactérias intracelulares. A resposta imunológica inata a bactérias intracelulares consiste em fagócitos e nas células NK, interações entre eles são mediadas por citocinas (IL-12 e IFN- γ). A resposta imune adaptativa típica para estes microrganismos é a imunidade mediada por células, em que as células T ativam os fagócitos para eliminar os microrganismos. A imunidade inata pode controlar o crescimento bacteriano, mas a eliminação das bactérias requer a imunidade adaptativa. Estes princípios são baseados fortemente na análise da infecção por *Listeria monocytogenes* em camundongos; os números de bactérias viáveis mostrados no eixo y são os valores relativos de colônias de bactérias que podem ser cultivadas a partir de tecidos de camundongos infectados.

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias intracelulares

Resposta imune adaptativa:

- Ativação das células T auxiliares: recrutamento e ativação de fagócitos;
- Atuação dos linfócitos Th1:
 - expressão de CD40L e IFN γ para ativação dos fagócitos;
 - IFN γ também estimula a produção de anticorpos, que impedem a internalização das bactérias livres;
- Atuação dos linfócitos T CD8+:
 - atuam de forma colaborativa, sendo estimulados pelas células T CD4+.



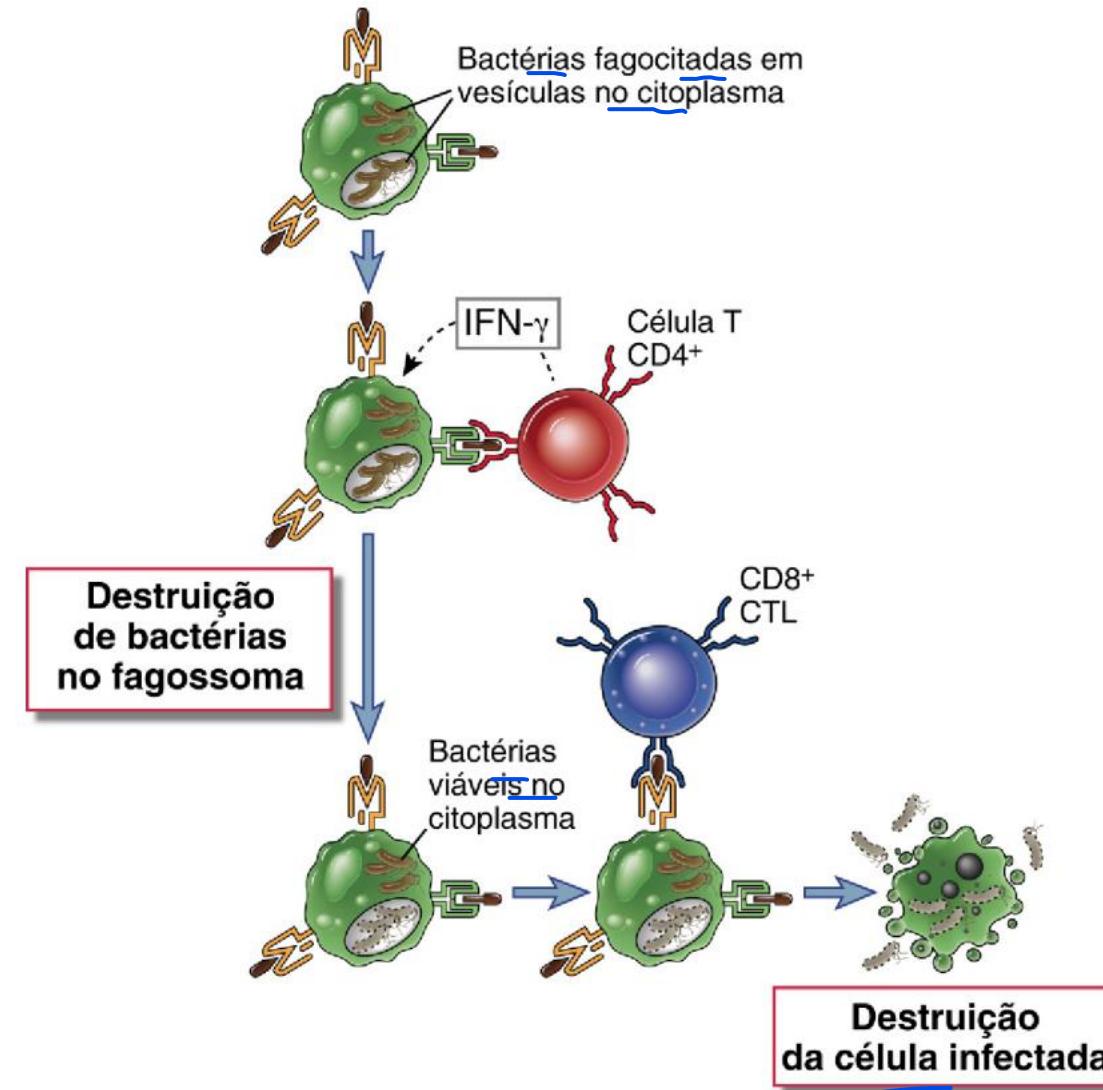
Imunidade inata e adaptativa às bactérias intracelulares. A resposta imunológica inata a bactérias intracelulares consiste em fagócitos e nas células NK, interações entre eles são mediadas por citocinas (IL-12 e IFN- γ). A resposta imune adaptativa típica para estes microrganismos é a imunidade mediada por células, em que as células T ativam os fagócitos para eliminar os microrganismos. A imunidade inata pode controlar o crescimento bacteriano, mas a eliminação das bactérias requer a imunidade adaptativa. Estes princípios são baseados fortemente na análise da infecção por *Listeria monocytogenes* em camundongos; os números de bactérias viáveis mostrados no eixo y são os valores relativos de colônias de bactérias que podem ser cultivadas a partir de tecidos de camundongos infectados.

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias intracelulares

Resposta imune adaptativa:

- Ativação das células T auxiliares:
recrutamento e ativação de fagócitos;
- Atuação dos linfócitos Th1:
 - expressão de CD40L e IFN γ para ativação dos fagócitos;
 - IFN γ também estimula a produção de **anticorpos**, que impedem a internalização das bactérias livres;
- Atuação dos linfócitos T CD8+:
 - atuam de forma colaborativa, sendo estimulados pelas células T CD4+.



Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias intracelulares

Evasão da resposta imunológica:

Imunidade contra as bactérias

Imunidade a bactérias intracelulares

Evasão da resposta imunológica:

→ Atuam principalmente interferindo na função dos fagócitos:

- Inibição da fusão dos lisossomos ao fagossomo;
- Escape do fagossomo para o citoplasma;
- Inativação de substâncias bactericidas, como as espécies reativas de oxigênio.

→ A resistência à eliminação por fagócitos está associada à cronicidade de doenças causadas por bactérias intracelulares.

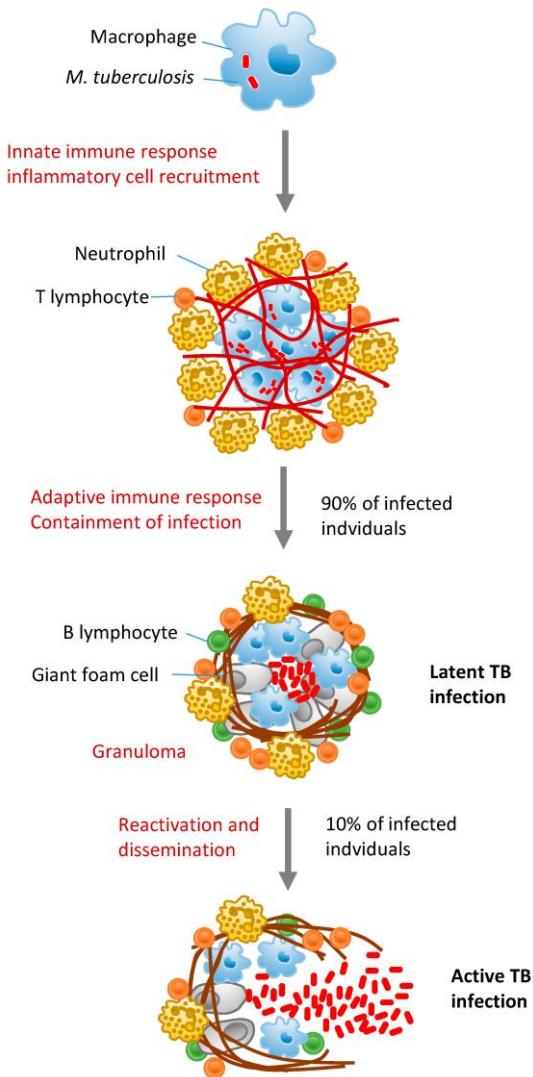


TABELA 16-2 Mecanismos de evasão da resposta imunológica por bactérias

Mecanismo de evasão da resposta imunológica	Exemplos
Bactérias Extracelulares	
Variação antigenica	<i>Neisseria gonorrhoeae, Escherichia coli, Salmonella typhimurium</i>
Inibição da ativação do complemento	Muitas bactérias
Resistência à fagocitose	<i>Pneumococos, Neisseria meningitidis</i>
Remoção das espécies reativas de oxigênio	Estafilococos catalase-positivos
Bactérias Intracelulares	
Inibição da formação do fagolisossomo	<i>Mycobacterium tuberculosis, Legionella pneumophila</i>
Inativação de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio	<i>Mycobacterium leprae</i> (glicolipídio fenólico)
Ruptura da membrana do fagossomos, escape para o citoplasma	<i>Listeria monocytogenes</i> (proteína hemolisina)

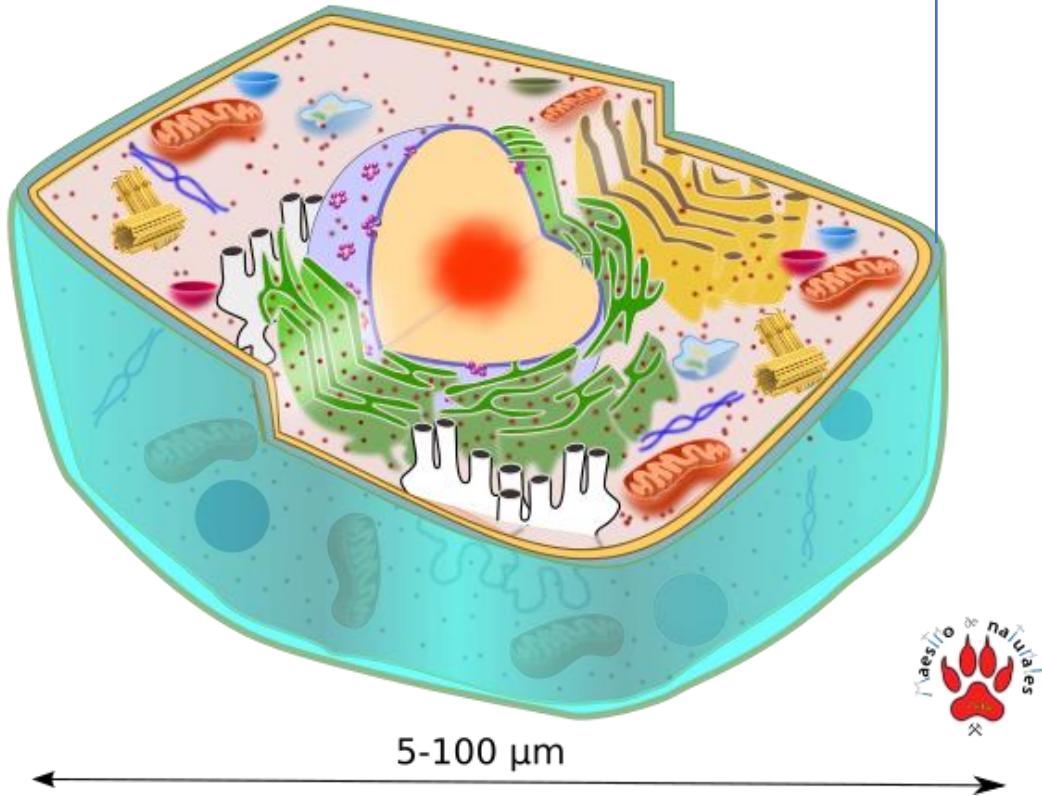
Imunidade contra os fungos

Imunidade contra os fungos

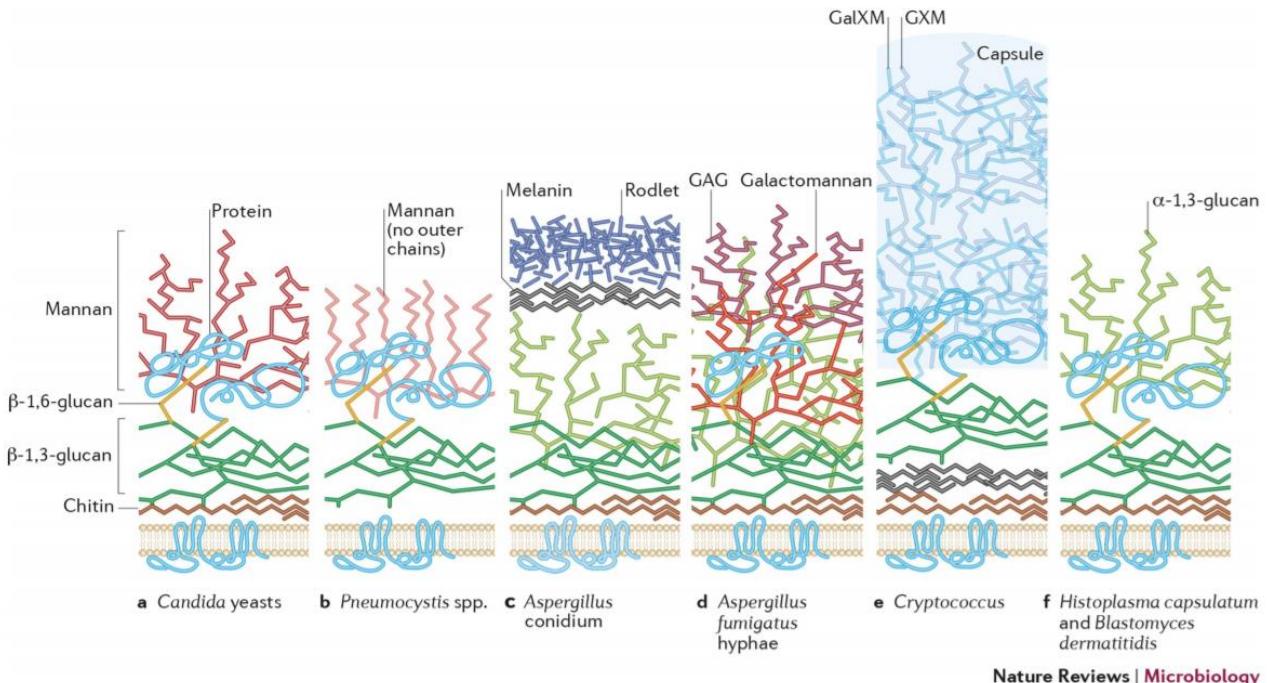
Características dos Fungos

Imunidade contra os fungos

Características dos Fungos



Parede celular



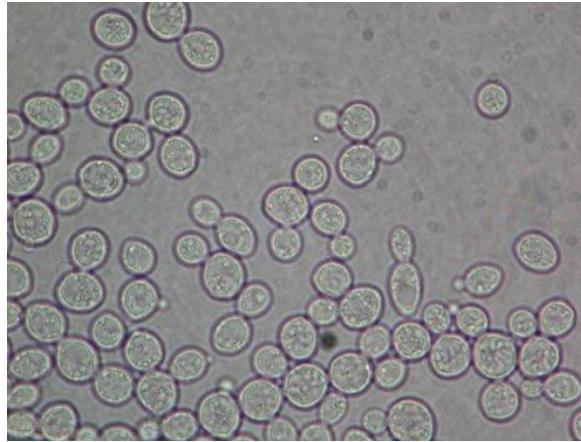
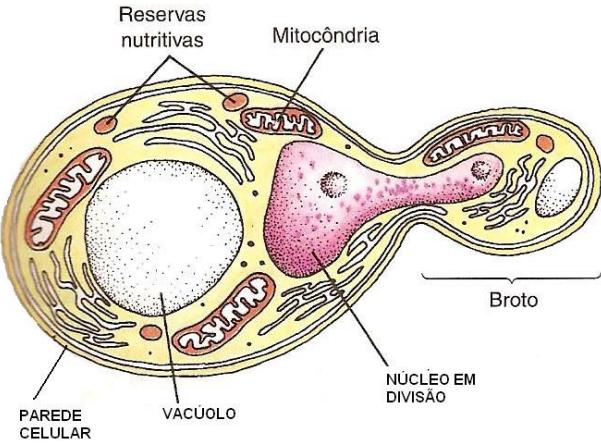
Fungos	
Tipo de célula	Eucariótica
Membrana celular	Esteróis presentes
Parede celular	Glicanas; mananas; quitina (sem peptideoglicana)
Esporos	Esporos reprodutivos sexuais e assexuais
Metabolismo	Limitado a heterotrófico; aeróbico, anaeróbico facultativo

Imunidade contra os fungos

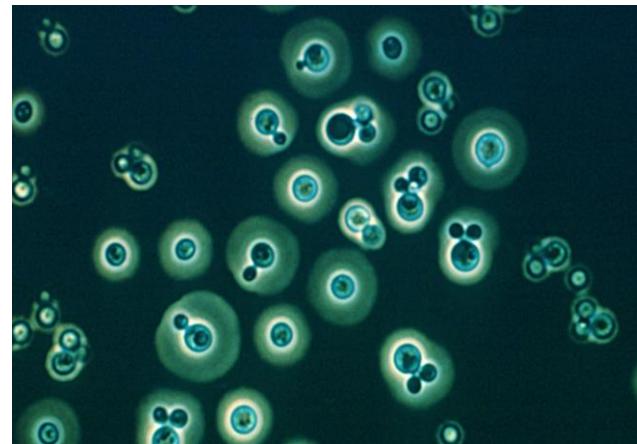
Características dos Fungos

Imunidade contra os fungos

Características dos Fungos



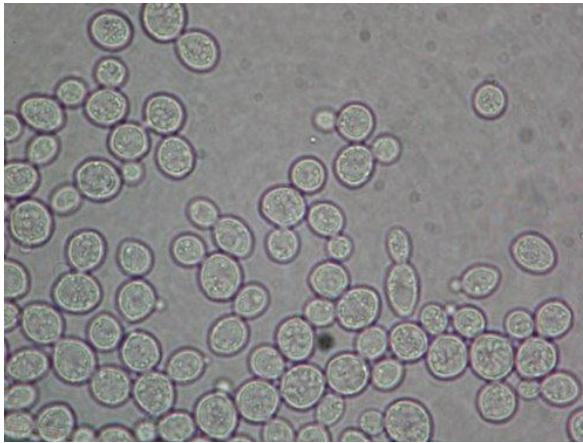
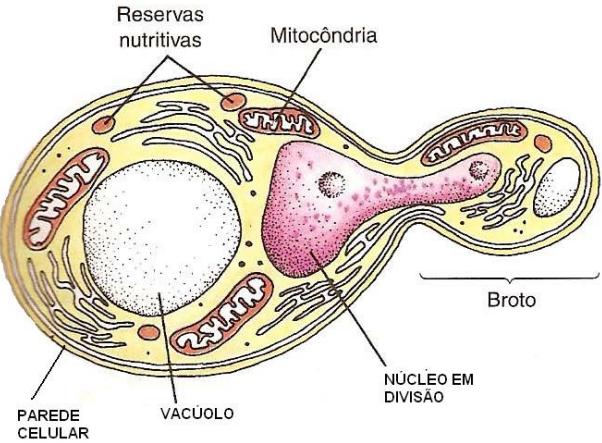
Leveduras apresentam colônias semelhantes de bactérias



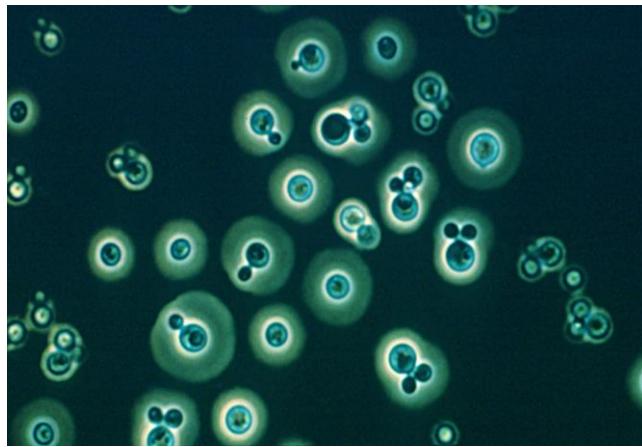
Podem apresentar cápsula de polissacarídeos

Imunidade contra os fungos

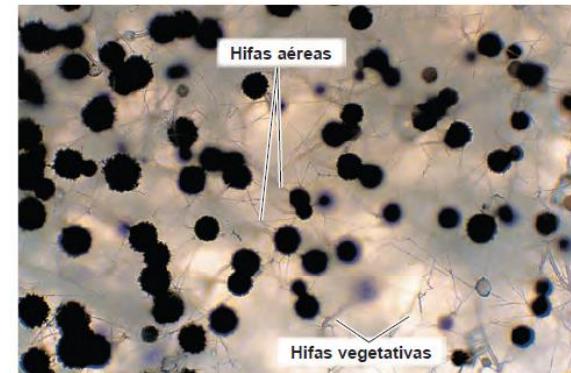
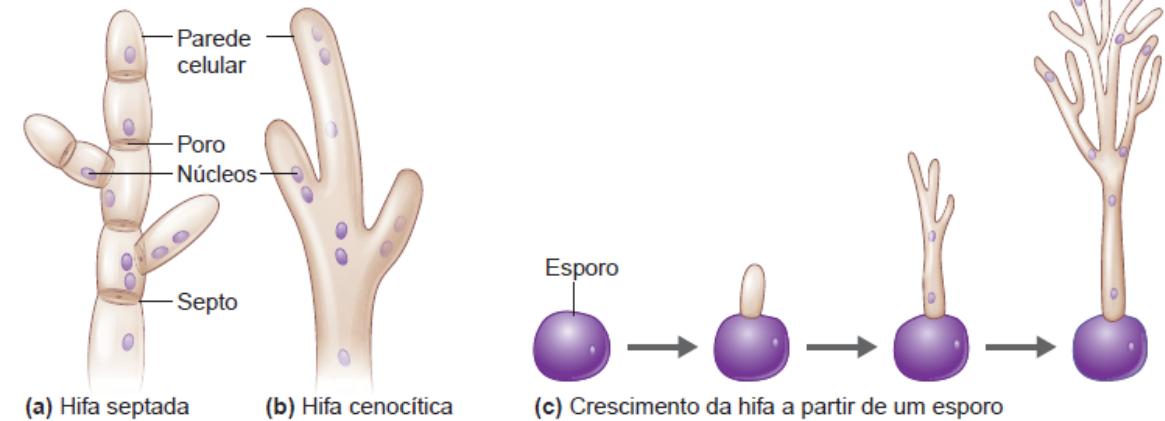
Características dos Fungos



Leveduras apresentam colônias semelhantes de bactérias



Podem apresentar cápsula de polissacarídeos



(a) *Aspergillus niger*

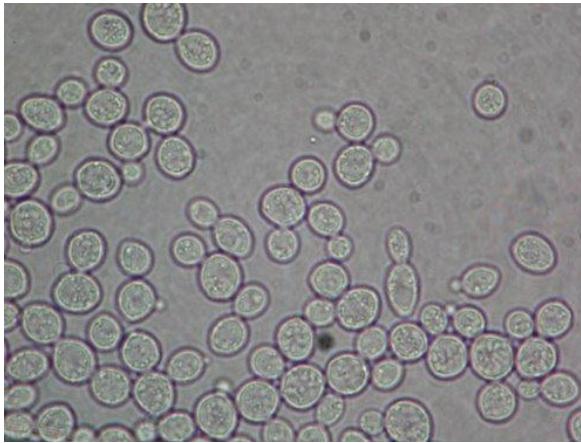
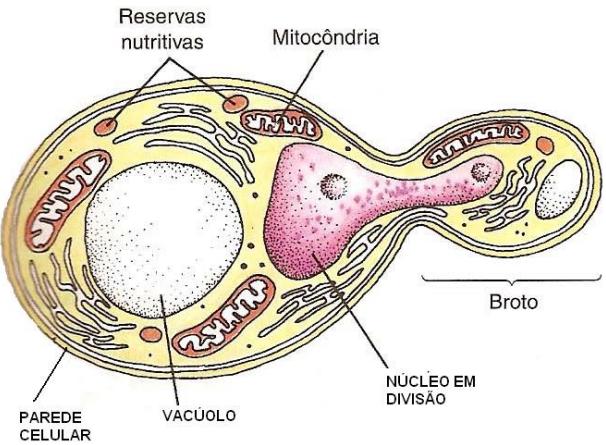


(b) *A. niger* em ágar

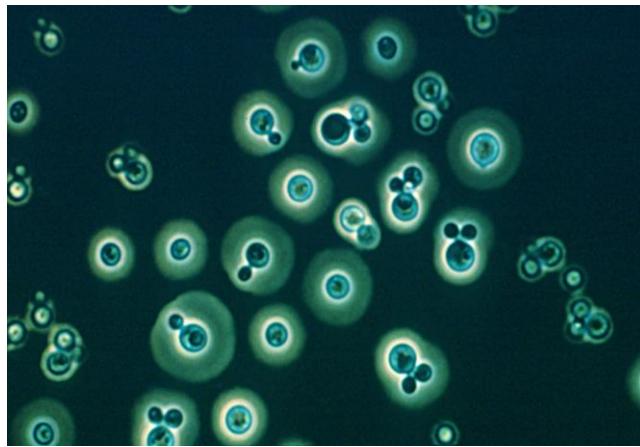
Culturas de fungos filamentosos apresentam um aspecto mais “aveludado”, que pode contar com a presença de pigmentos ou ainda secreções.

Imunidade contra os fungos

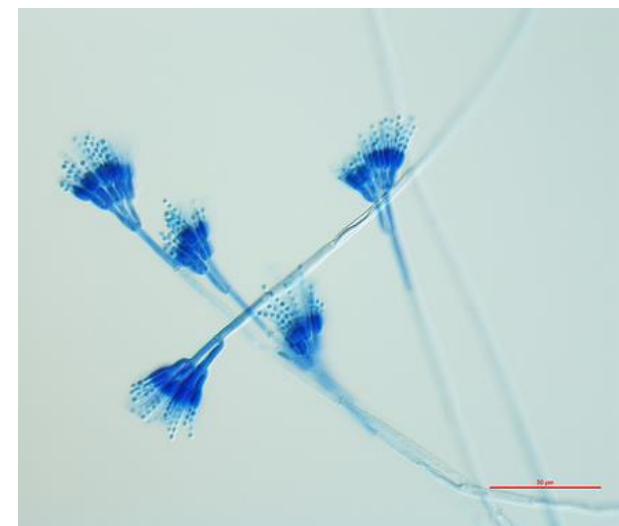
Características dos Fungos



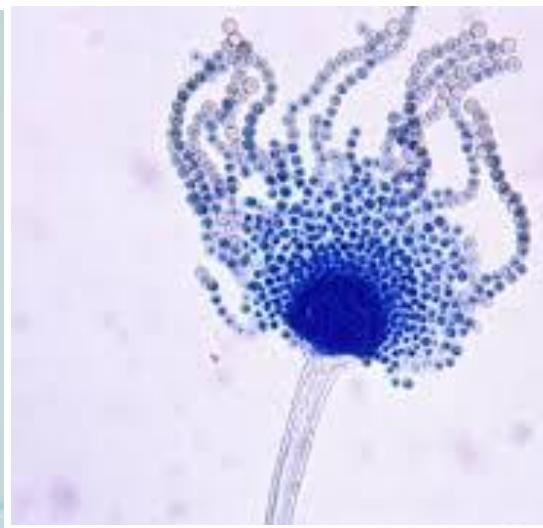
Leveduras apresentam colônias semelhantes de bactérias



Podem apresentar cápsula de polissacarídeos



Penicillium sp.



Aspergillus sp.



Mucor sp.



Microsporum canis

Imunidade contra os fungos

Infecções fúngicas:

Imunidade contra os fungos

Infecções fúngicas:

- As micoses, causadas geralmente por fungos que se encontram livres no ambiente;
- Acometem principalmente indivíduos imunocomprometidos.

Imunidade contra os fungos

Infecções fúngicas:

- As micoses, causadas geralmente por fungos que se encontram livres no ambiente;
- Acometem principalmente indivíduos imunocomprometidos.

SUPERFICIAIS

Compreendem infecções fúngicas que atingem a pele, pêlos, unhas e mucosas.

SISTÊMICAS

Infecção de órgãos e sistemas. A grande maioria dos agentes é de fungos dimórficos e são de grande incidência nas Américas.

SUBCUTÂNEAS

Parasitas acidentais, pois geralmente são saprófitas que vivem no ambiente. Formam uma lesão ulcerada, e geralmente, ao longo do trajeto linfático aparecem nódulos.

OPORTUNISTAS

São infecções cosmopolitas causadas por fungos de baixa virulência que convivem pacificamente com o hospedeiro e estão associadas a um quadro de imunossupressão do indivíduo parasitado

Imunidade contra os fungos

Infecções fúngicas:

- As micoses, causadas geralmente por fungos que se encontram livres no ambiente;
- Acometem principalmente indivíduos imunocomprometidos.

Resposta imunológica:

SUPERFICIAIS

Compreendem infecções fúngicas que atingem a pele, pêlos, unhas e mucosas.

SISTÊMICAS

Infecção de órgãos e sistemas. A grande maioria dos agentes é de fungos dimórficos e são de grande incidência nas Américas.

SUBCUTÂNEAS

Parasitas acidentais, pois geralmente são saprófitas que vivem no ambiente. Formam uma lesão ulcerada, e geralmente, ao longo do trajeto linfático aparecem nódulos.

OPORTUNISTAS

São infecções cosmopolitas causadas por fungos de baixa virulência que convivem pacificamente com o hospedeiro e estão associadas a um quadro de imunossupressão do indivíduo parasitado

Imunidade contra os fungos

Infecções fúngicas:

- As micoses, causadas geralmente por fungos que se encontram livres no ambiente;
- Acometem principalmente indivíduos imunocomprometidos.

Resposta imunológica:

- Os neutrófilos e macrófagos são os principais agentes contra infecções fúngicas;
- A imunidade celular é o principal mecanismo de imunidade adaptativa contra os fungos, com atuação semelhante às bactérias;
- As respostas Th1 são importantes contra fungos intracelulares e Th17, de fungos extracelulares.

SUPERFICIAIS

Compreendem infecções fúngicas que atingem a pele, pêlos, unhas e mucosas.

SISTÊMICAS

Infecção de órgãos e sistemas. A grande maioria dos agentes é de fungos dimórficos e são de grande incidência nas Américas.

SUBCUTÂNEAS

Parasitas acidentais, pois geralmente são saprófitas que vivem no ambiente. Formam uma lesão ulcerada, e geralmente, ao longo do trajeto linfático aparecem nódulos.

OPORTUNISTAS

São infecções cosmopolitas causadas por fungos de baixa virulência que convivem pacificamente com o hospedeiro e estão associadas a um quadro de imunossupressão do indivíduo parasitado

Imunidade contra os fungos

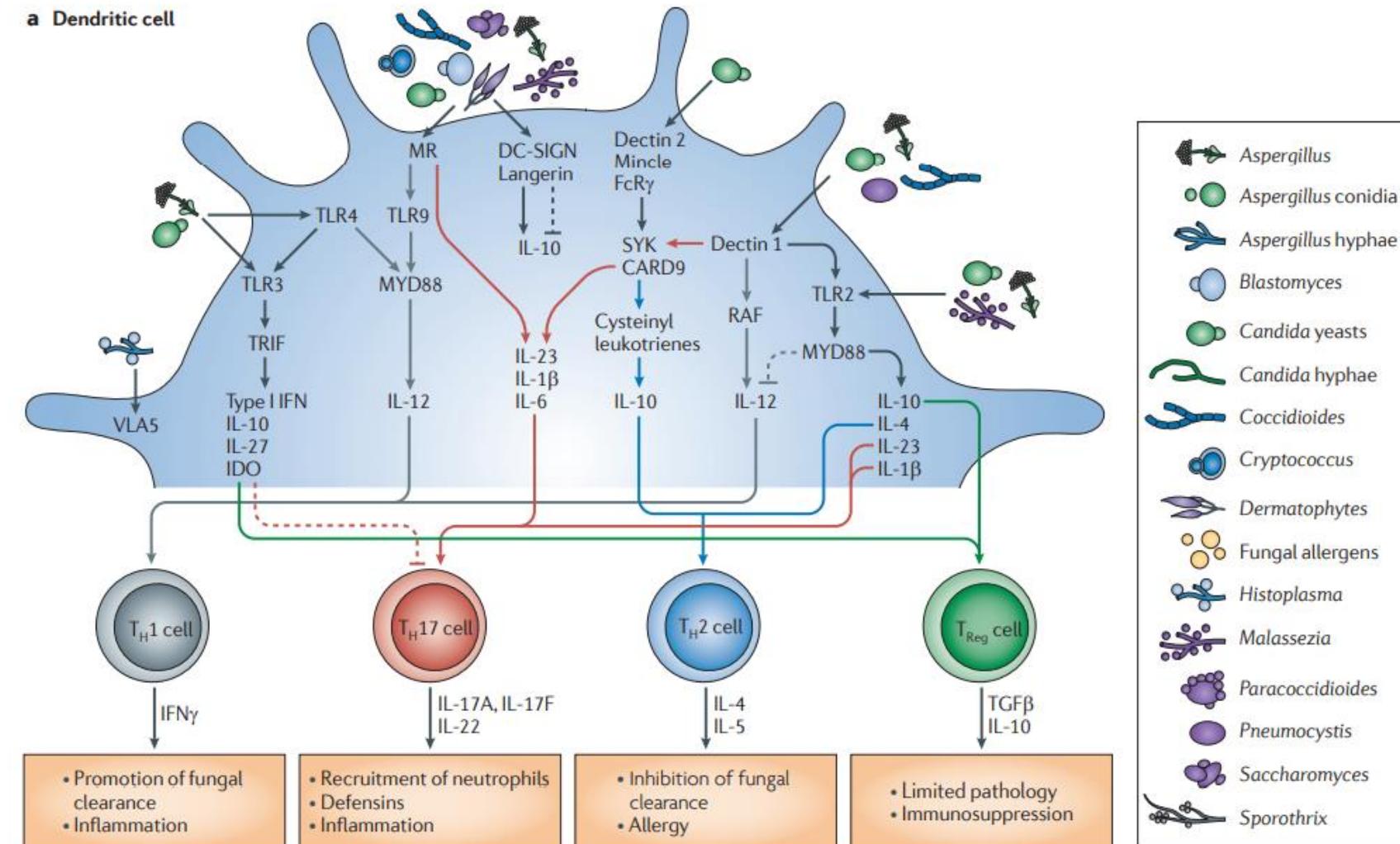
Infecções fúngicas:

- As micoses, causadas geralmente por fungos que se encontram livres no ambiente;
- Acometem principalmente indivíduos imunocomprometidos.

Resposta imunológica:

- Os neutrófilos e macrófagos são os principais agentes contra infecções fúngicas;
- A imunidade celular é o principal mecanismo de imunidade adaptativa contra os fungos, com atuação semelhante às bactérias;
- As respostas Th1 são importantes contra fungos intracelulares e Th17, de fungos extracelulares.

Resposta das células T às infecções fúngicas



Imunidade contra os fungos

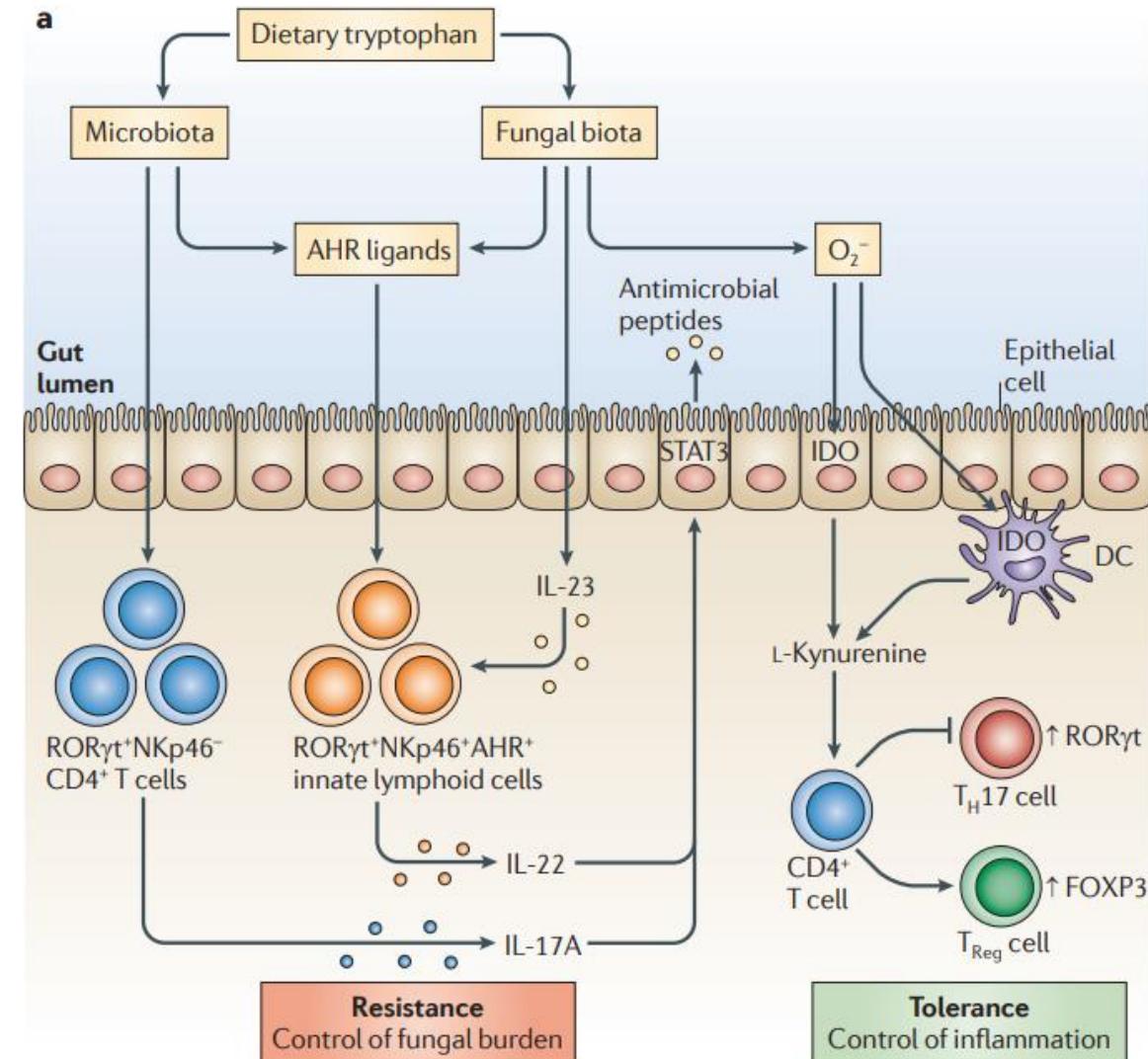
Infecções fúngicas:

- As micoses, causadas geralmente por fungos que se encontram livres no ambiente;
- Acometem principalmente indivíduos imunocomprometidos.

Resposta imunológica:

- Os neutrófilos e macrófagos são os principais agentes contra infecções fúngicas;
- A imunidade celular é o principal mecanismo de imunidade adaptativa contra os fungos, com atuação semelhante às bactérias;
- As respostas Th1 são importantes contra fungos intracelulares e Th17, de fungos extracelulares.

Resistência e Tolerância aos Fungos



Imunidade contra os vírus

Imunidade contra os vírus

Características dos Vírus

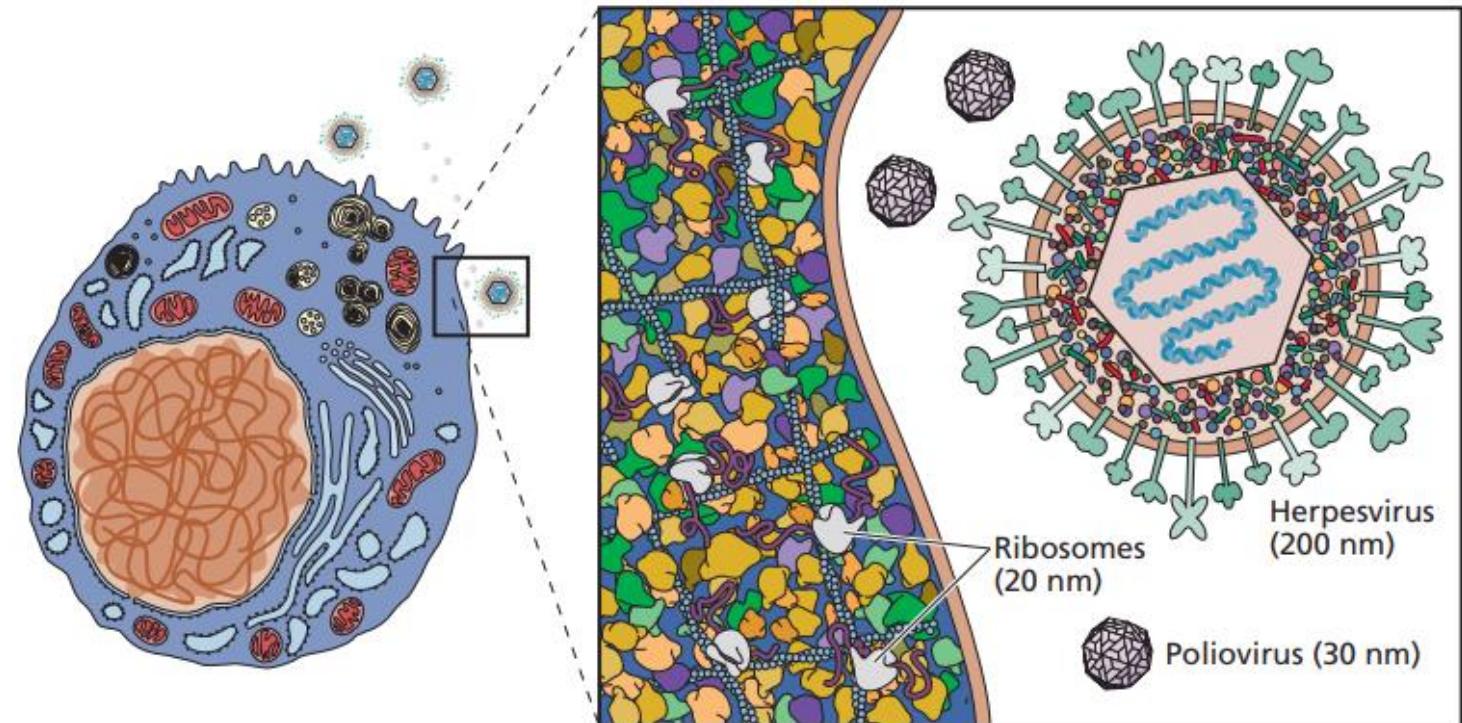
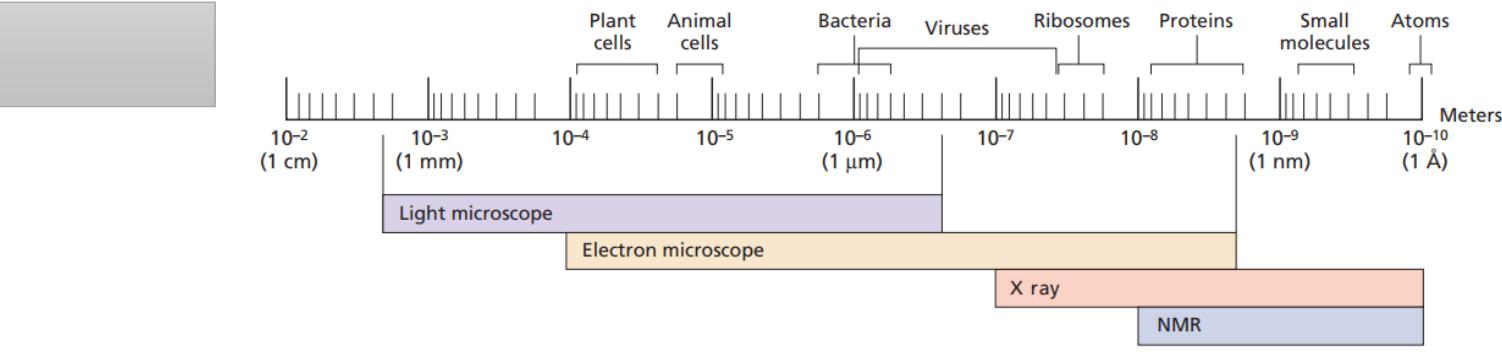
Imunidade contra os vírus

Características dos Vírus

Veneno

Contagium vivum fluidum

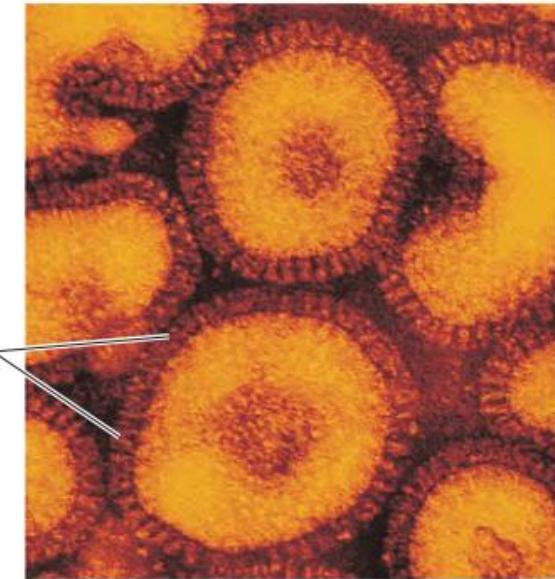
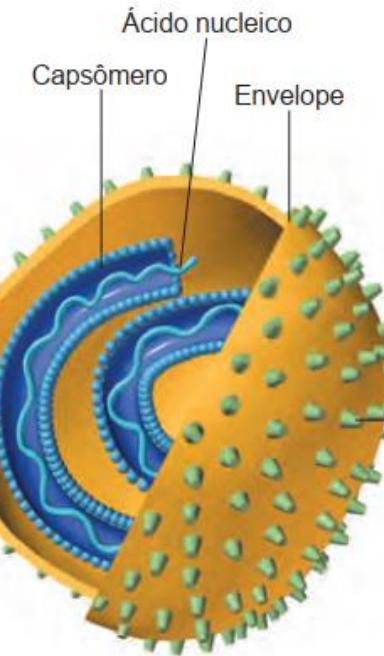
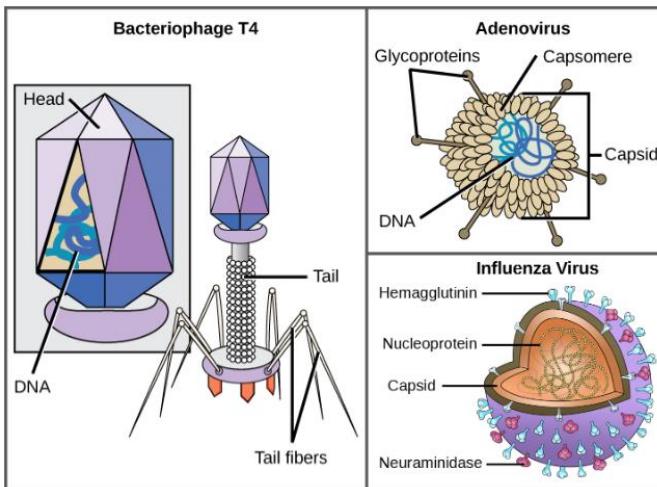
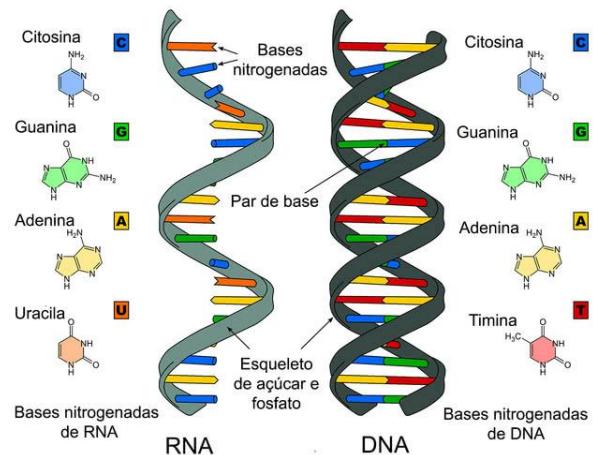
Agentes filtráveis



Imunidade contra os vírus

Características dos Vírus

- Um único tipo de ácido nucleico;
- Invólucro proteico que envolve o ácido nucleico;
- Podem apresentar um envelope lipídico;
- Multiplicam-se no interior de células vivas;
- Induzem a síntese de estruturas especializadas na transferência do ácido nucleico viral para outras células.



Classificação dos vírus:

- Tipo de ácido nucleico encontrado;
- Estratégia de replicação viral;
- Morfologia do capsídio.

Imunidade contra os vírus

Características dos Vírus

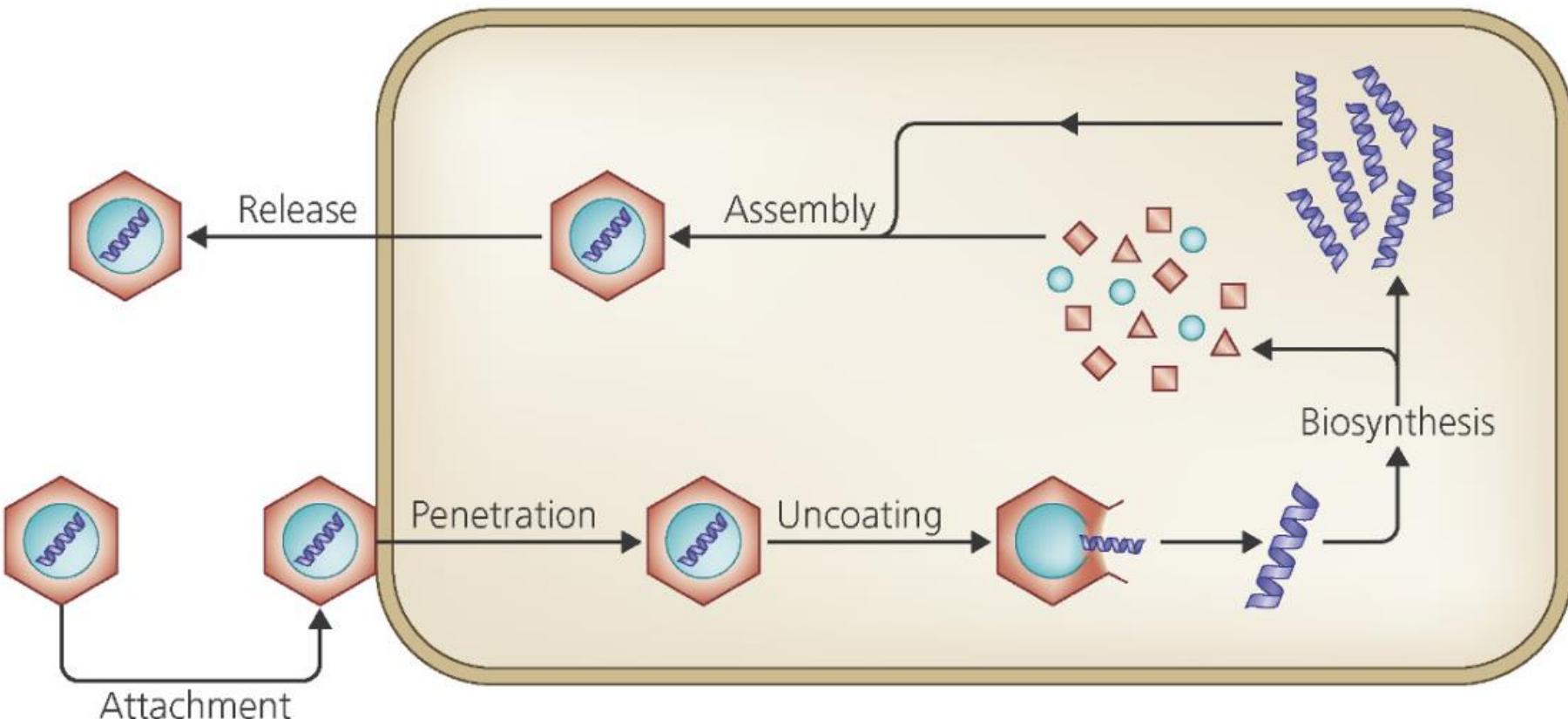
Adsorção

Penetração

Desnudamento

Biossíntese

Liberação



Imunidade contra os vírus

Características dos Vírus

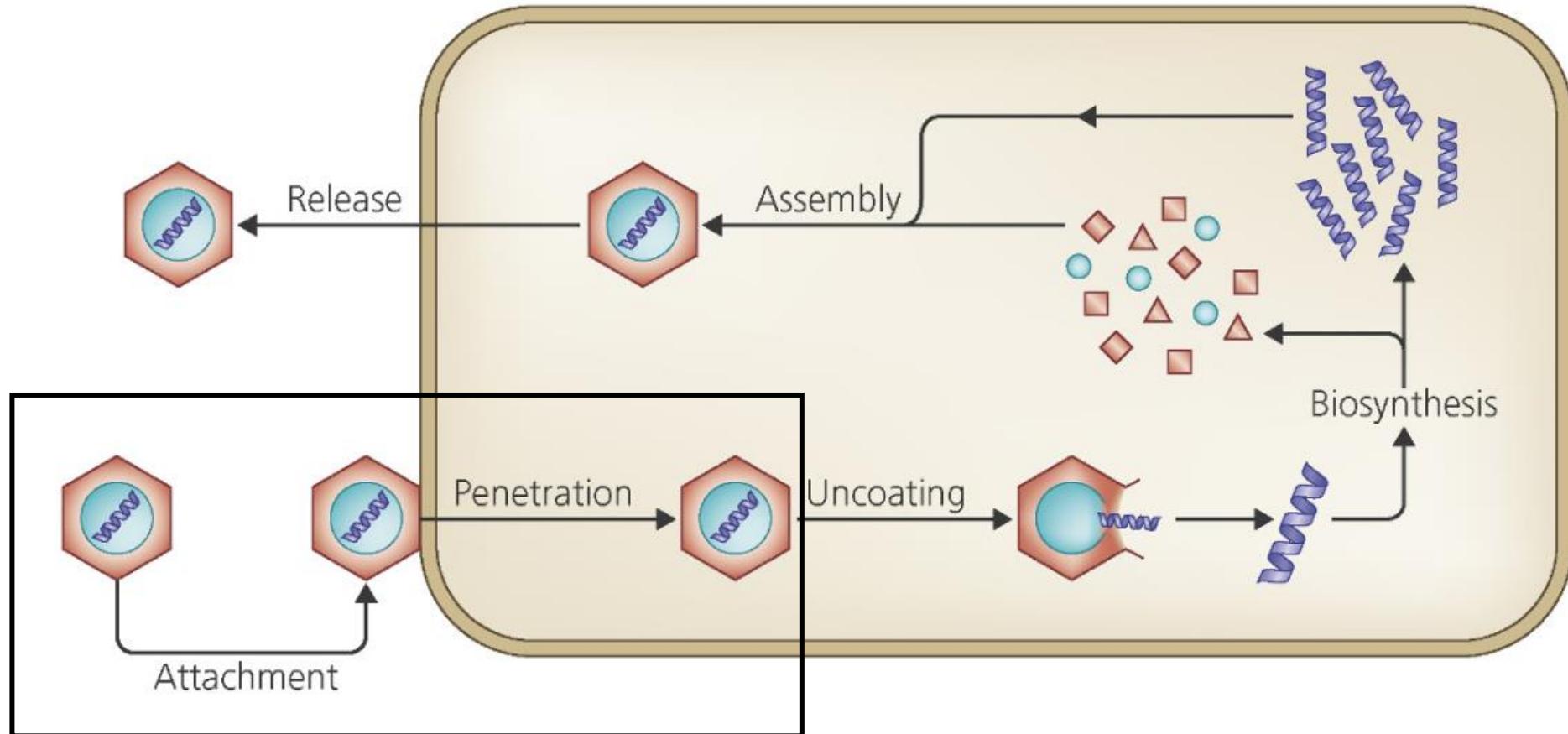
Adsorção

Penetração

Desnudamento

Biossíntese

Liberação



Imunidade contra os vírus

Características dos Vírus

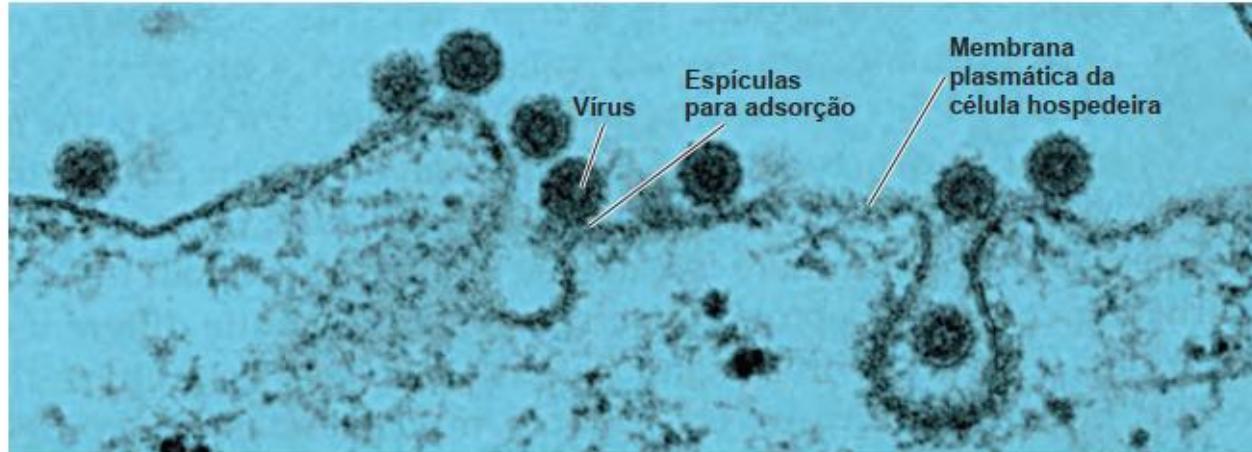
Adsorção

Penetração

Desnudamento

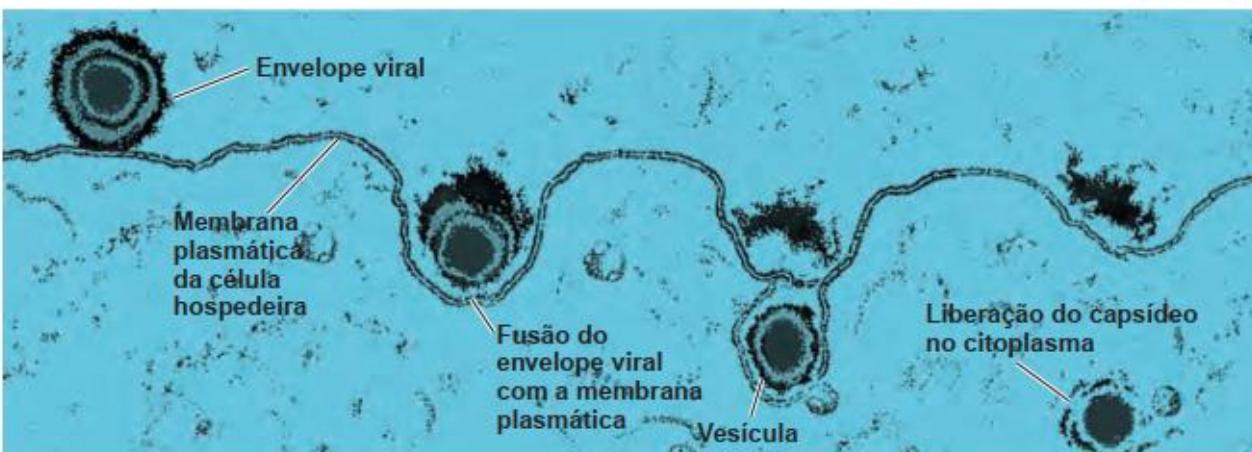
Biossíntese

Liberação



(a) Penetração de togavírus por pinocitose

MET 140 nm



(b) Penetração de herpesvírus por fusão

MET 400 nm

Figura 13.14 A entrada dos vírus nas células hospedeiras. Após a adsorção, os vírus penetram na célula hospedeira por (a) pinocitose ou (b) fusão.

Imunidade contra os vírus

Características dos Vírus

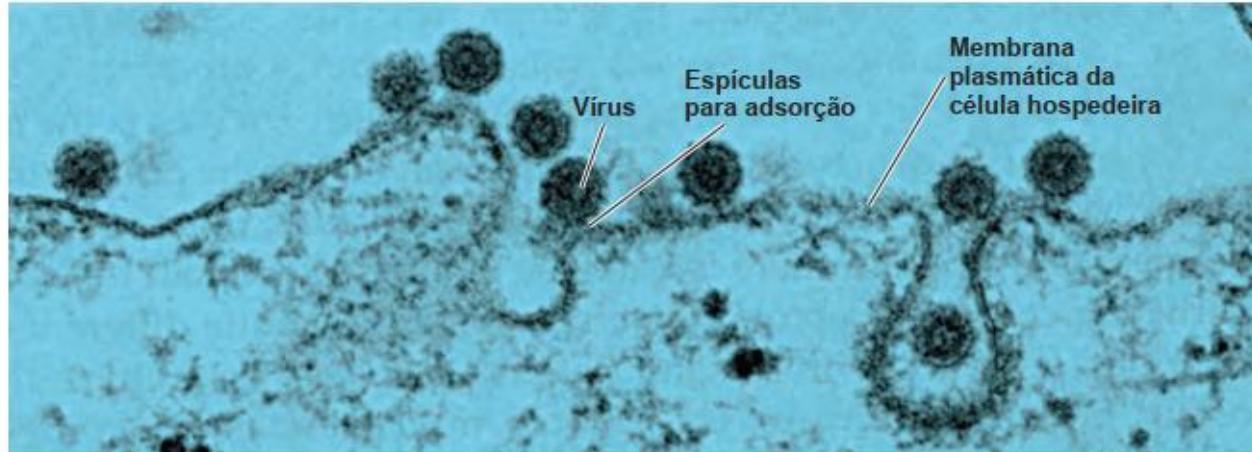
Adsorção

Penetração

Desnudamento

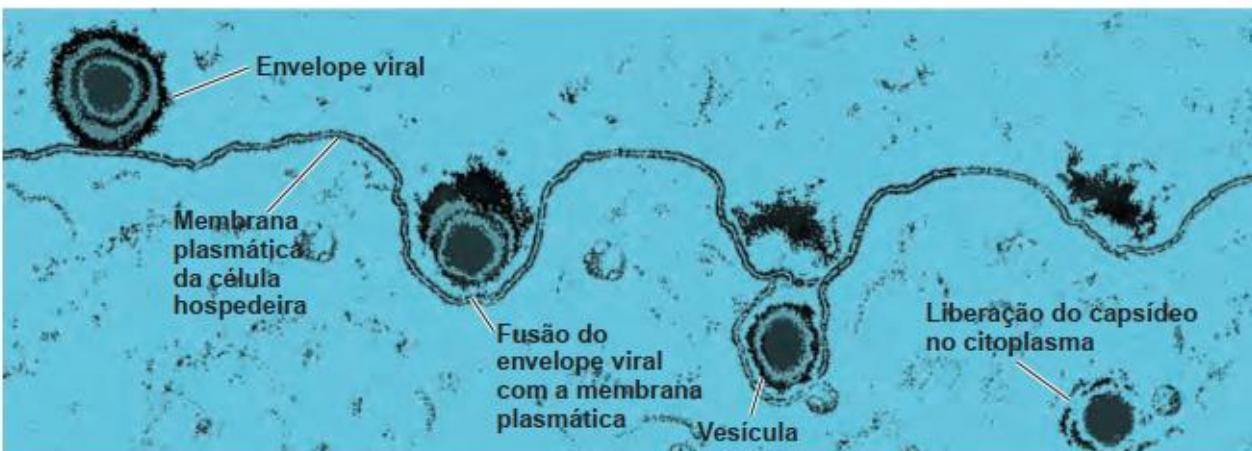
Biossíntese

Liberação



(a) Penetração de togavírus por pinocitose

MET
140 nm



(b) Penetração de herpesvírus por fusão

MET
400 nm

Figura 13.14 A entrada dos vírus nas células hospedeiras. Após a adsorção, os vírus penetram na célula hospedeira por (a) pinocitose ou (b) fusão.

Imunidade contra os vírus

Características dos Vírus

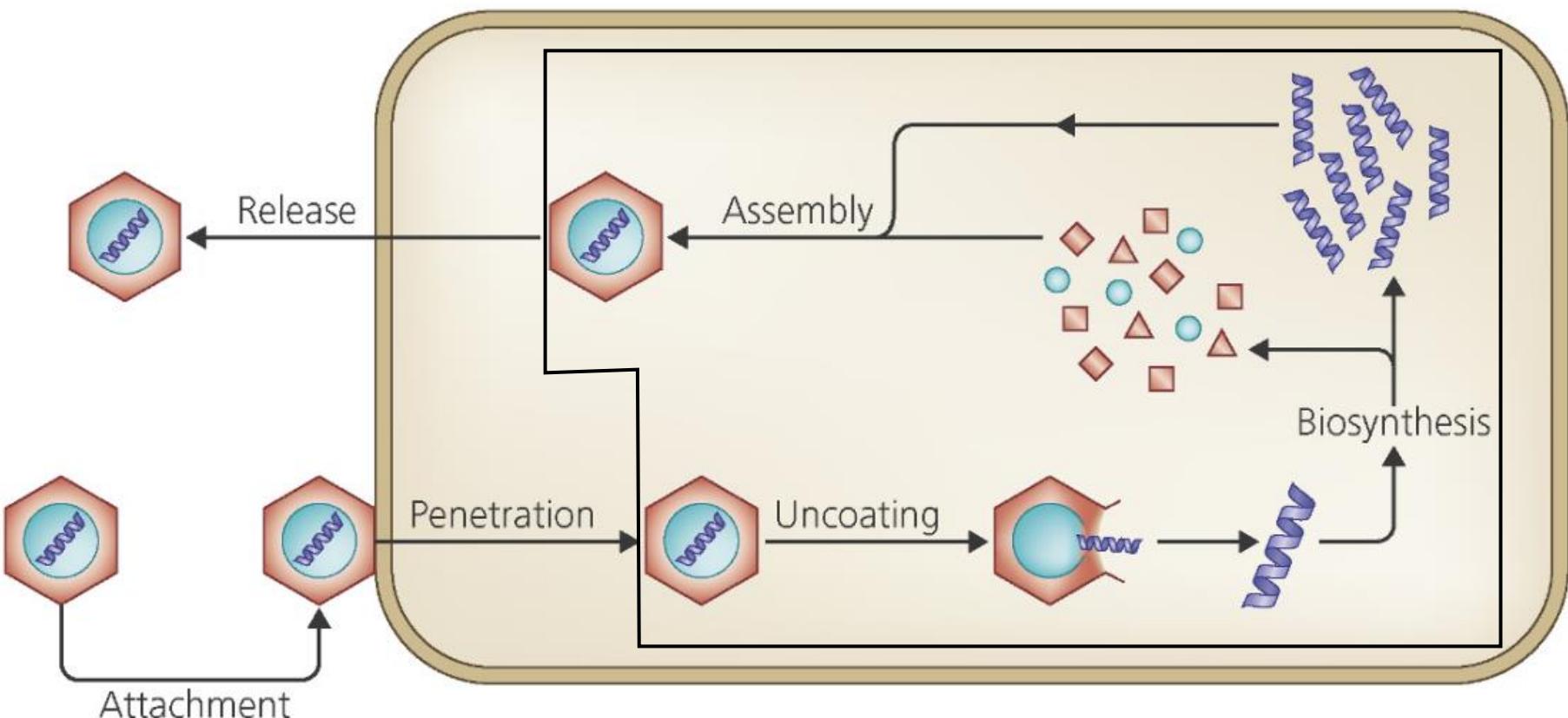
Adsorção

Penetração

Desnudamento

Biossíntese

Liberação



Imunidade contra os vírus

Características dos Vírus

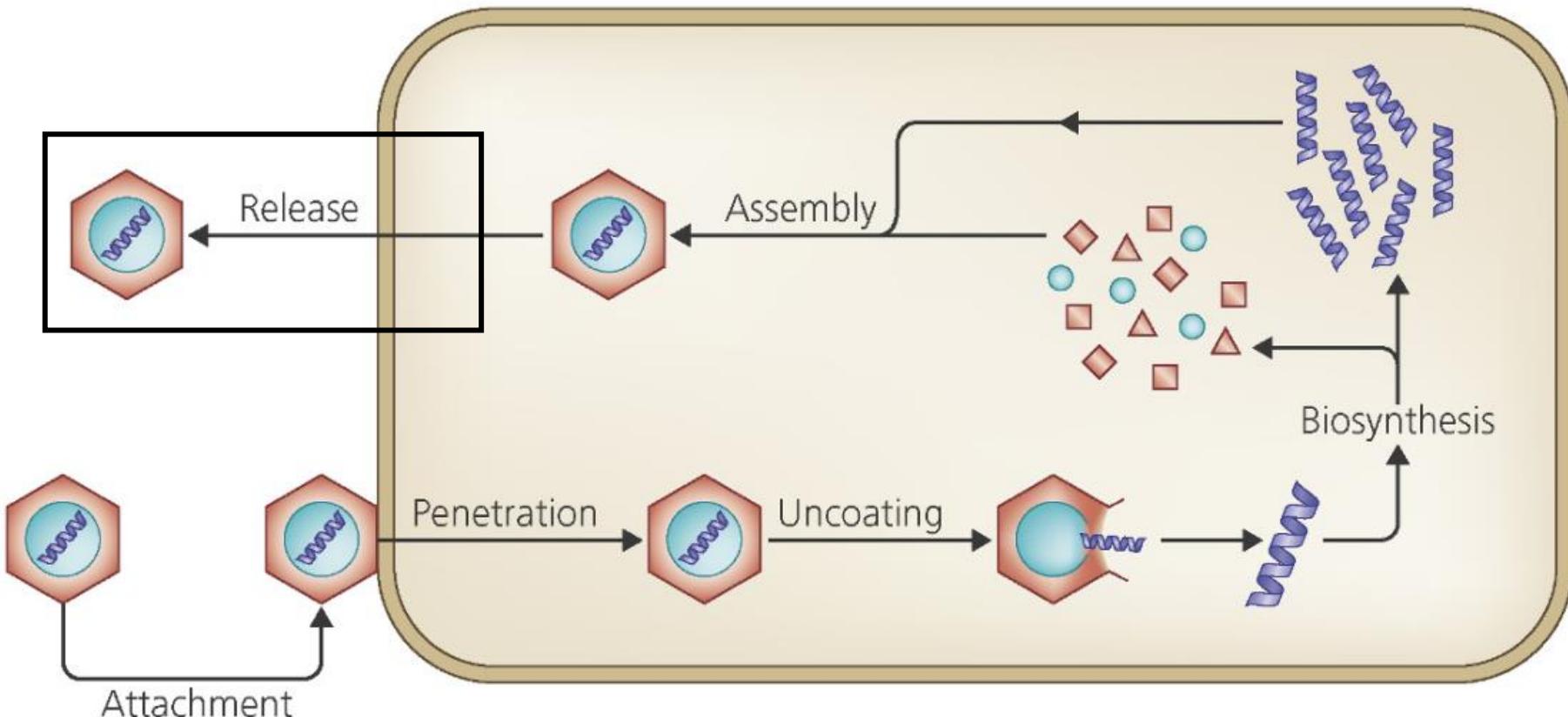
Adsorção

Penetração

Desnudamento

Biossíntese

Liberação



Imunidade contra os vírus

Características dos Vírus

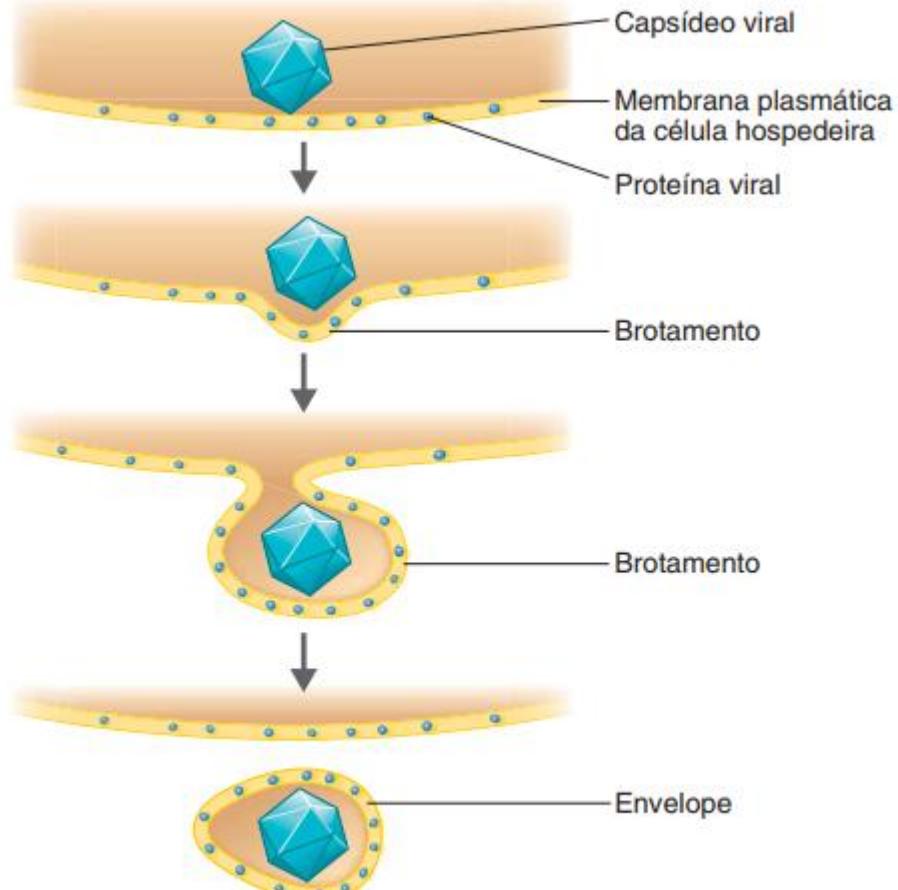
Adsorção

Penetração

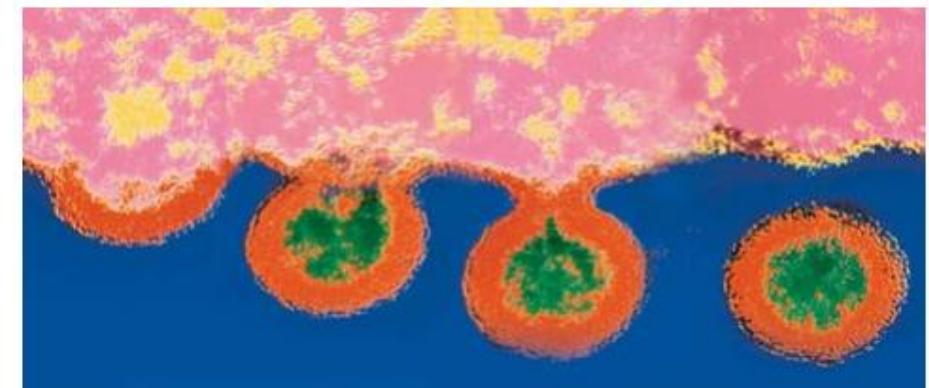
Desnudamento

Biossíntese

Liberação



(a) Liberação por brotamento



(b) Lentivirus

TEM
50 nm

Imunidade contra os vírus

Imunidade contra os vírus

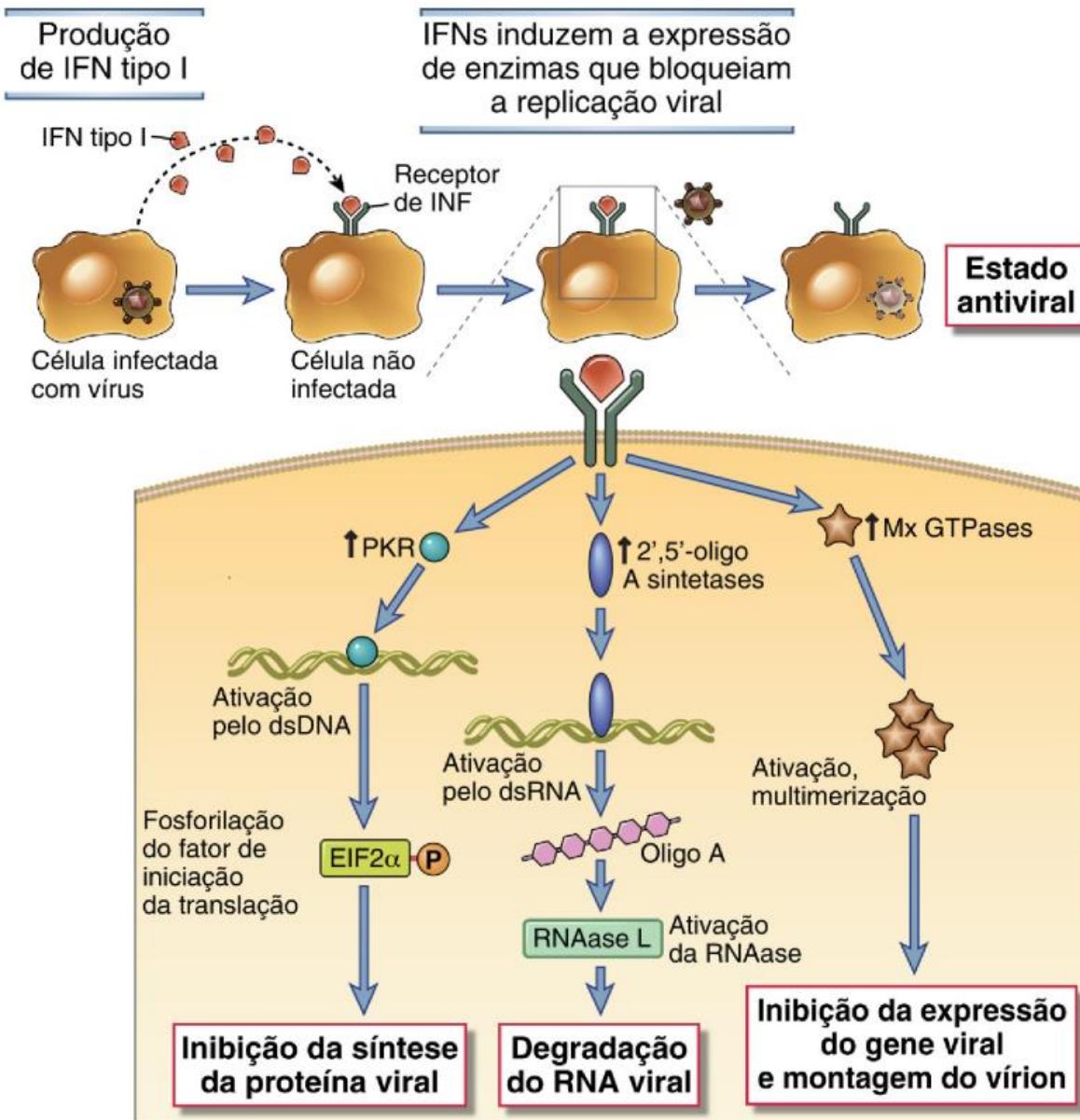
Imunidade inata:

Imunidade contra os vírus

Imunidade inata:

Interferons do tipo I (α e β):

inibição da síntese de proteínas virais, degradação do material genético viral e inibição da montagem de novos vírions;

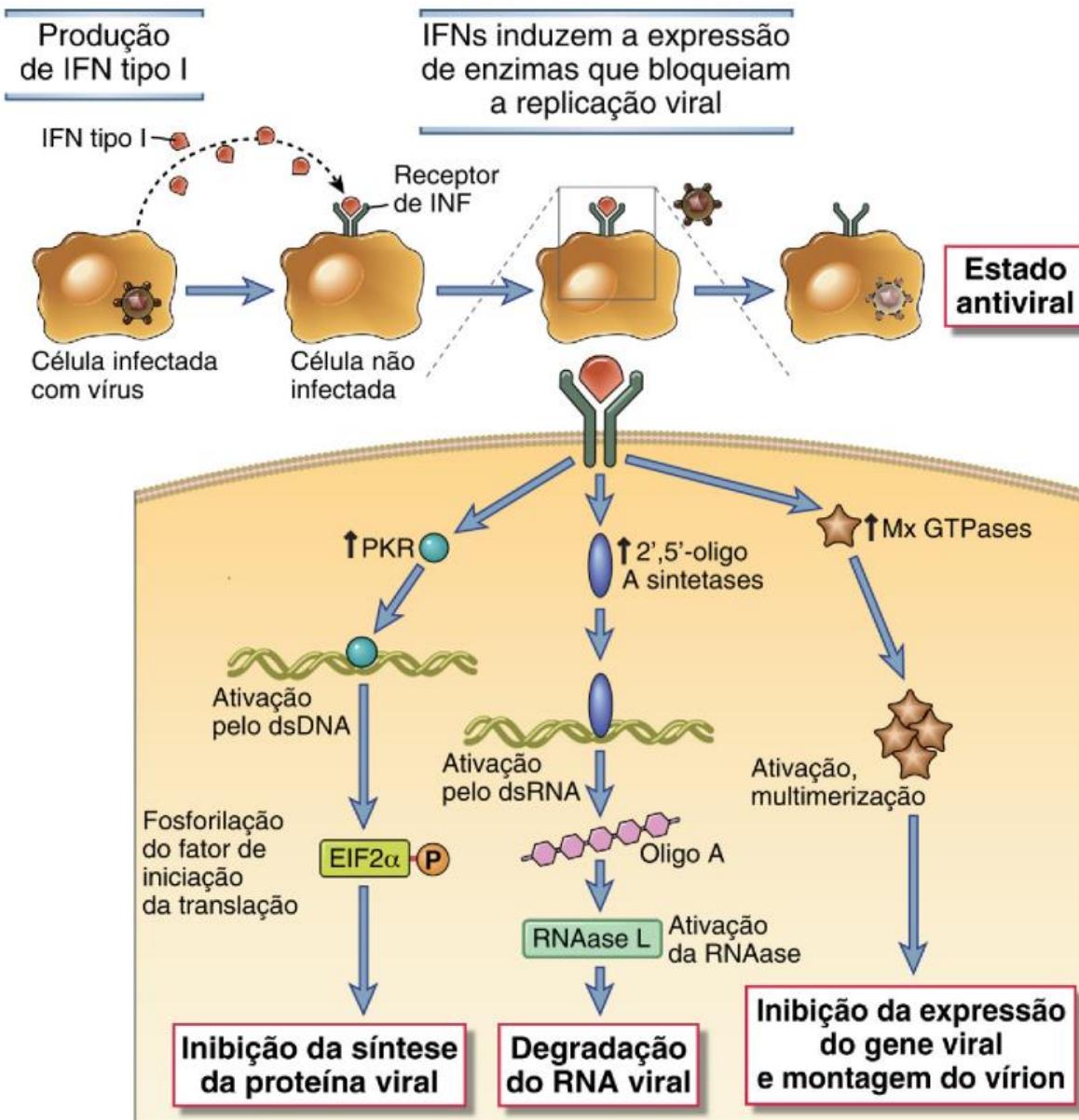


Imunidade contra os vírus

Imunidade inata:

→ **Interferons do tipo I (α e β):** inibição da síntese de proteínas virais, degradação do material genético viral e inibição da montagem de novos vírions;

→ **Células NK:** geralmente os vírus inibem a expressão de MHC-I, o que induz a resposta de células NK.



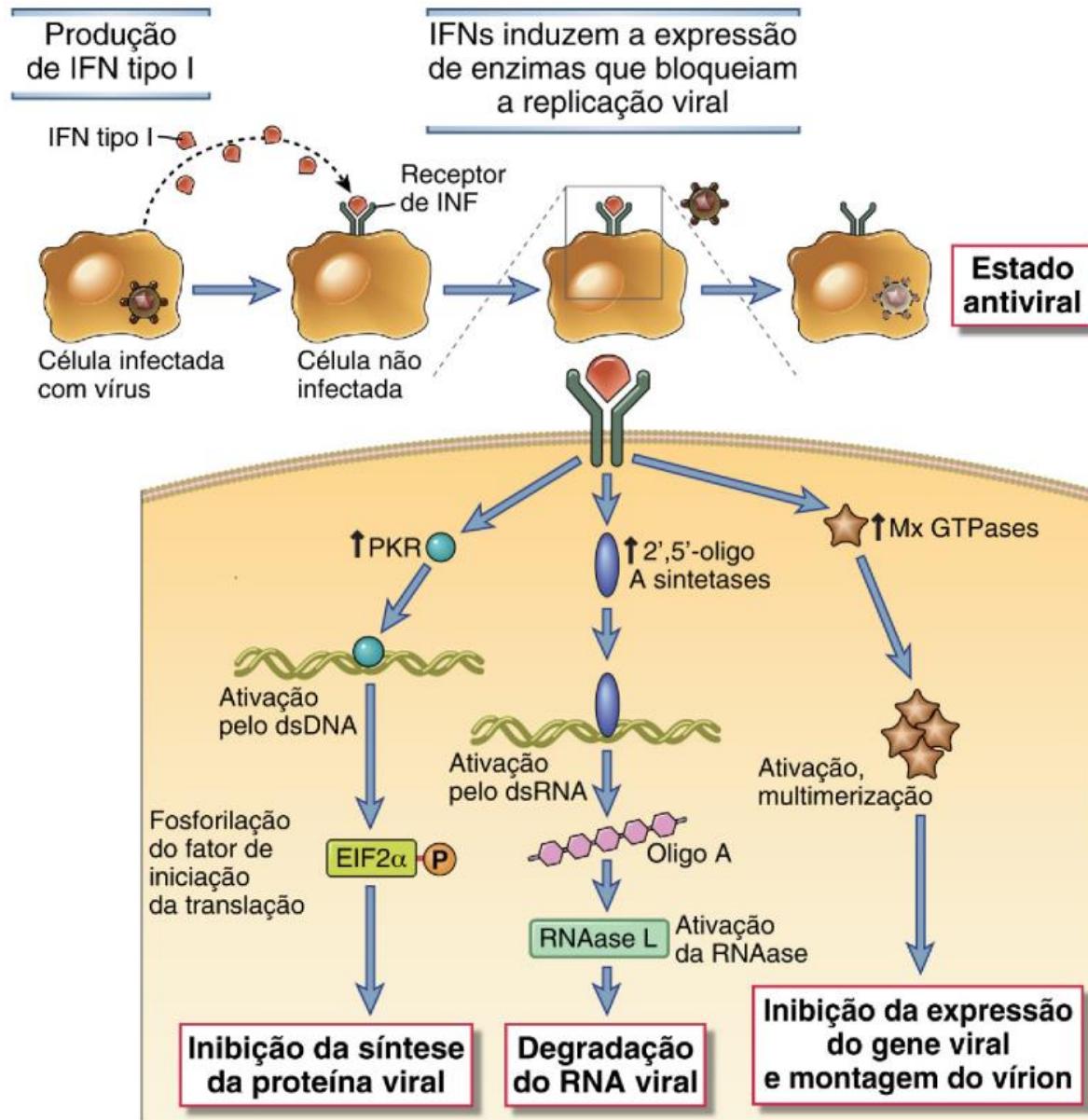
Imunidade contra os vírus

Imunidade inata:

→ **Interferons do tipo I (α e β):** inibição da síntese de proteínas virais, degradação do material genético viral e inibição da montagem de novos vírions;

→ **Células NK:** geralmente os vírus inibem a expressão de MHC-I, o que induz a resposta de células NK.

Imunidade adaptativa



Imunidade contra os vírus

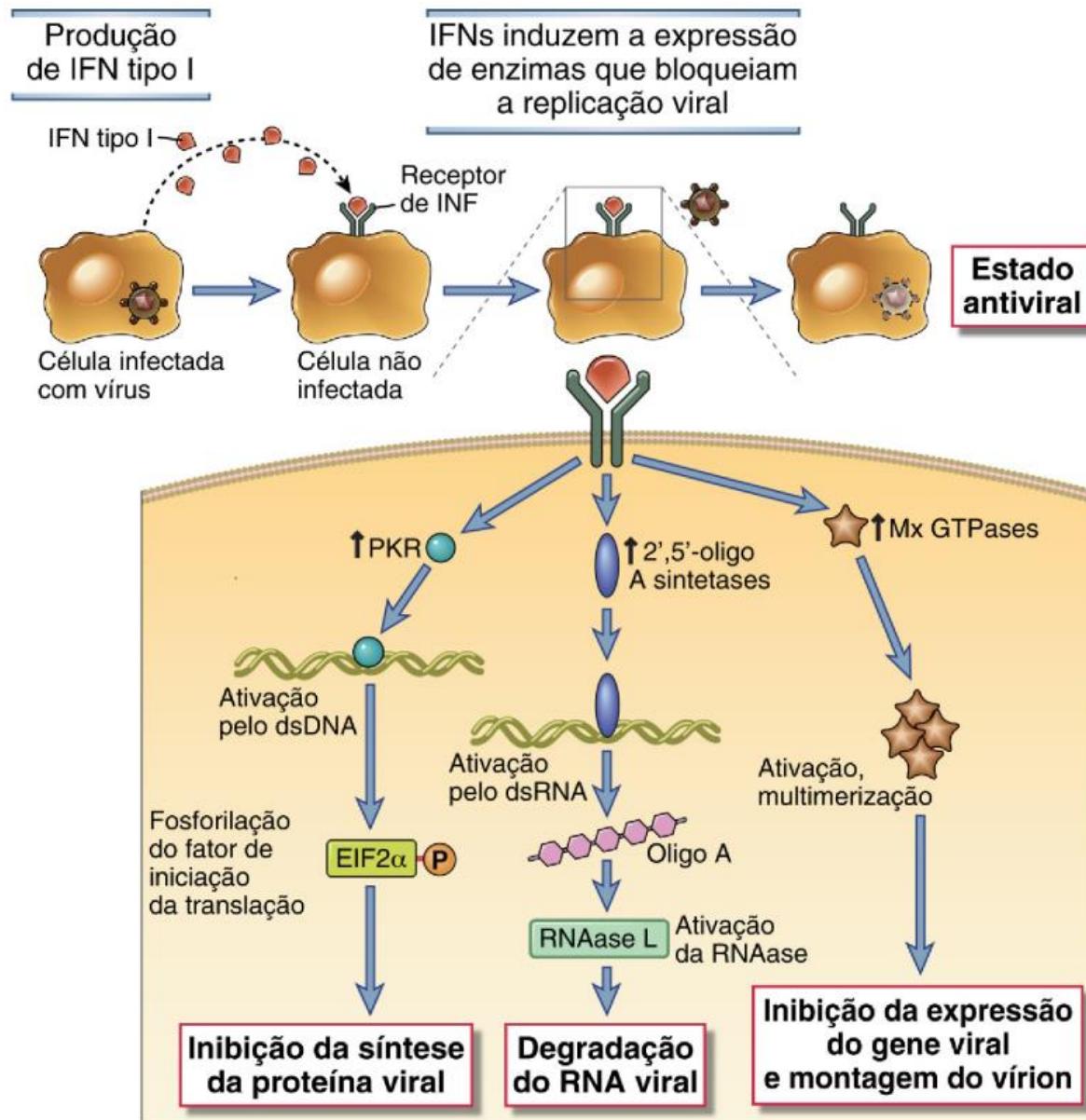
Imunidade inata:

→ **Interferons do tipo I (α e β):** inibição da síntese de proteínas virais, degradação do material genético viral e inibição da montagem de novos vírions;

→ **Células NK:** geralmente os vírus inibem a expressão de MHC-I, o que induz a resposta de células NK.

Imunidade adaptativa

- Linfócitos B: produção de anticorpos;
- Linfócitos TCD4+: atuação em conjunto com as células B;
- Linfócitos TCD8+: eliminação das células infectadas.



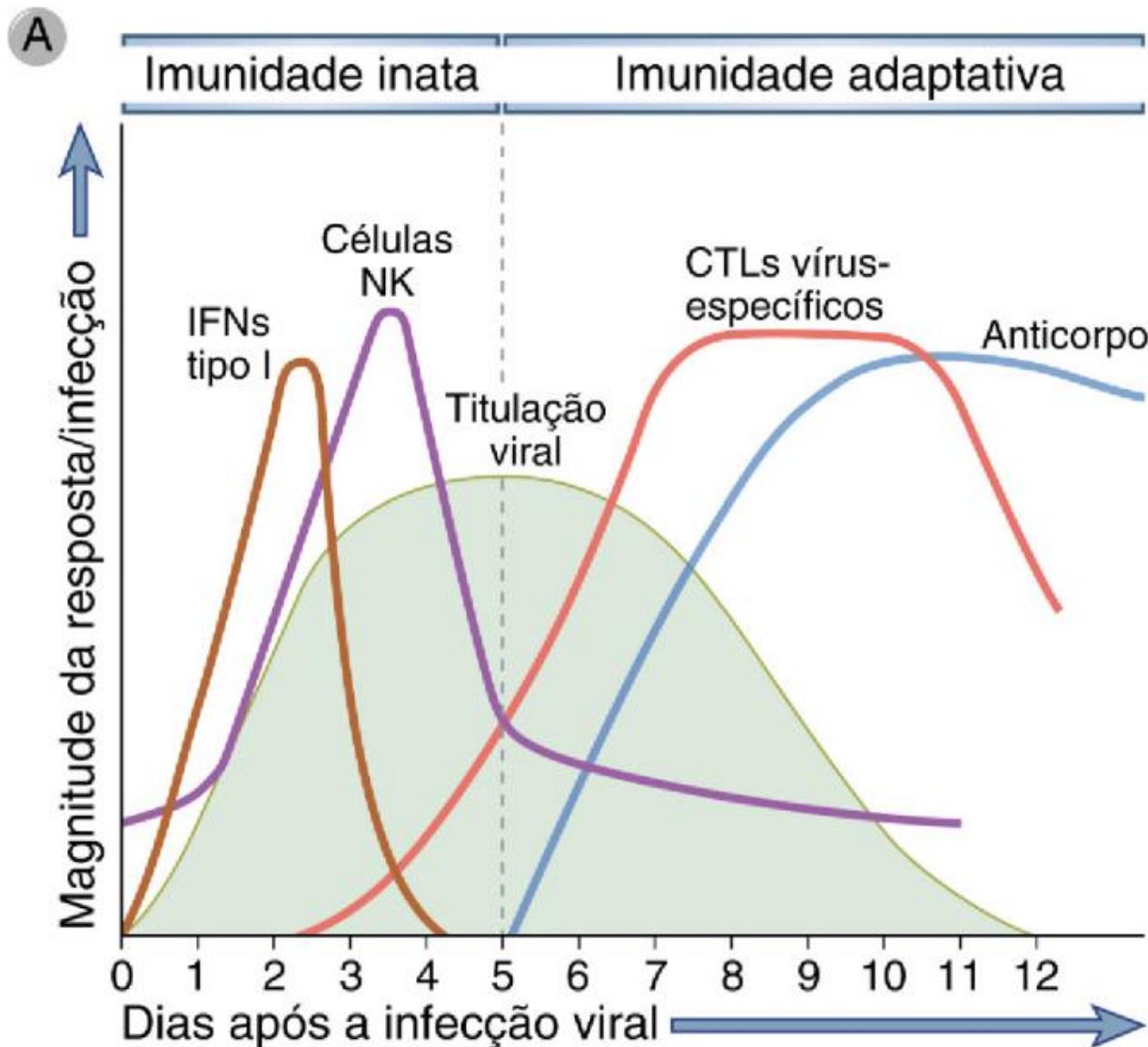
Imunidade contra os vírus

Imunidade inata:

- **Interferons do tipo I (α e β):** inibição da síntese de proteínas virais, degradação do material genético viral e inibição da montagem de novos vírions;
- **Células NK:** geralmente os vírus inibem a expressão de MHC-I, o que induz a resposta de células NK.

Imunidade adaptativa

- Linfócitos B: produção de anticorpos;
- Linfócitos TCD4+: atuação em conjunto com as células B;
- Linfócitos TCD8+: eliminação das células infectadas.



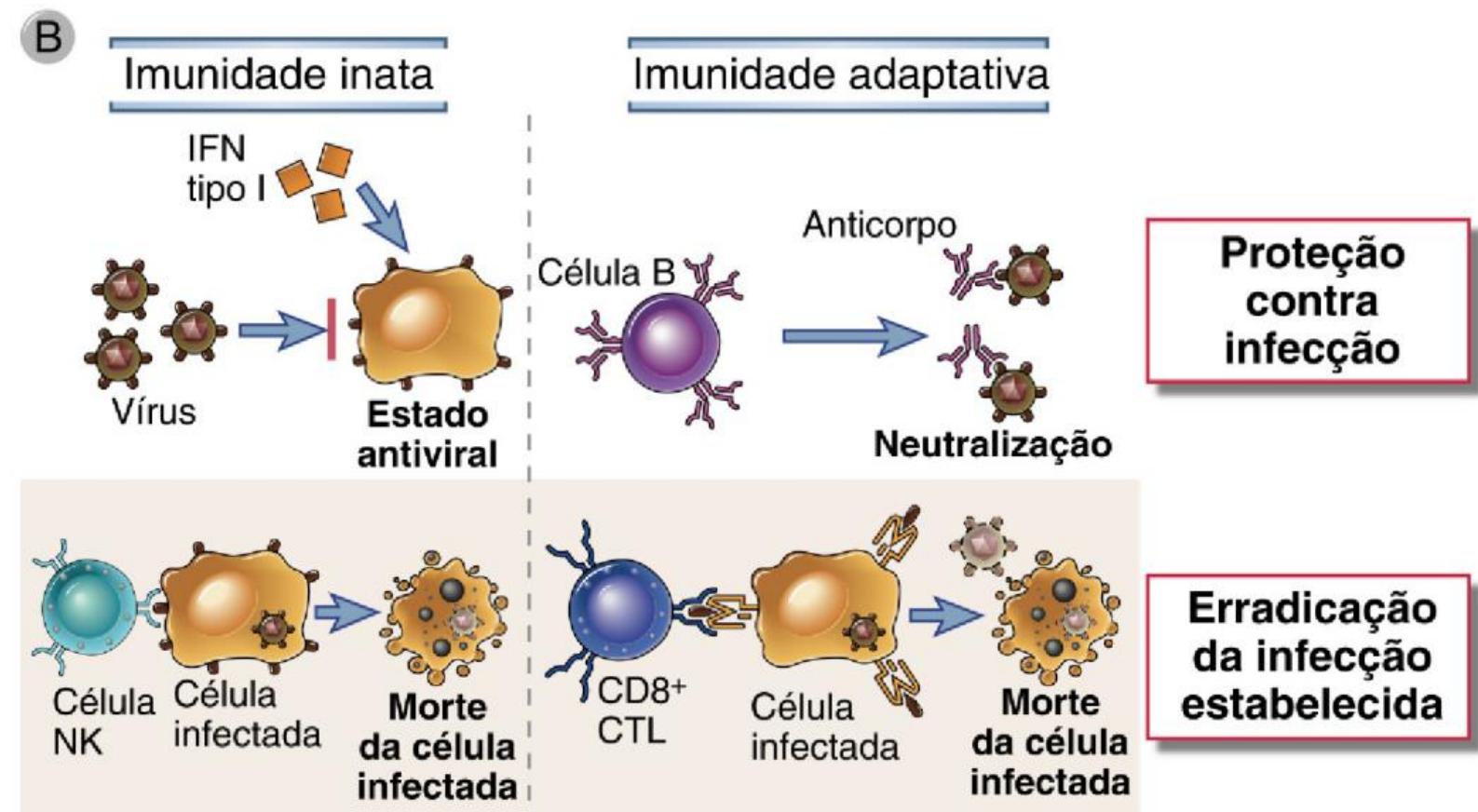
Imunidade contra os vírus

Imunidade inata:

- **Interferons do tipo I (α e β):** inibição da síntese de proteínas virais, degradação do material genético viral e inibição da montagem de novos vírions;
- **Células NK:** geralmente os vírus inibem a expressão de MHC-I, o que induz a resposta de células NK.

Imunidade adaptativa

- Linfócitos B: produção de anticorpos;
- Linfócitos TCD4+: atuação em conjunto com as células B;
- Linfócitos TCD8+: eliminação das células infectadas.



Imunidade contra os vírus

Imunidade inata:

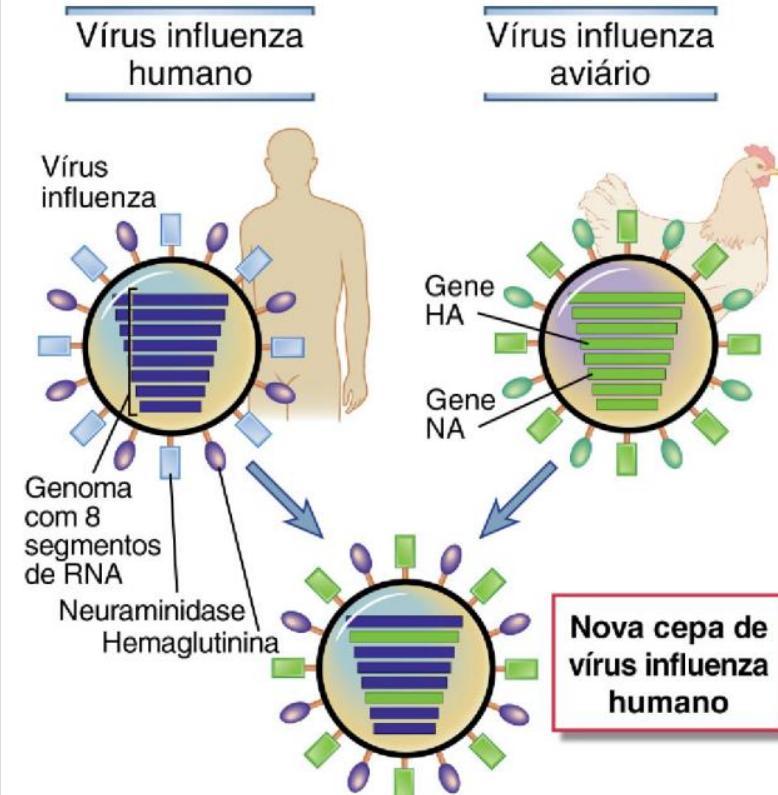
- **Interferons do tipo I (α e β):** inibição da síntese de proteínas virais, degradação do material genético viral e inibição da montagem de novos vírions;
- **Células NK:** geralmente os vírus inibem a expressão de MHC-I, o que induz a resposta de células NK.

Imunidade adaptativa

- Linfócitos B: produção de anticorpos;
- Linfócitos TCD4+: atuação em conjunto com as células B;
- Linfócitos TCD8+: eliminação das células infectadas.

TABELA 16-3 Mecanismos de evasão imunológica pelos vírus

Mecanismos de evasão imunológica	Exemplos
Variação抗igenética	Influenza, rhinovírus, HIV
Inibição do processamento do antígeno	
Bloqueio do transportador TAP	Herpes simples (HSV)
Remoção das moléculas de classe I do RE	Citomegalovírus (CMV)
Produção de moléculas MHC "iscas"	
para inibir as células NK	Citomegalovírus (murino)
Produção de homólogos do receptor de citocinas	Vacínia, poxvírus (IL-1, IFN- γ)
	Citomegalovírus (quimiocina)
Produção de citocinas imunossupressoras	Epstein-Barr (IL-10)
Infecção e morte ou comprometimento funcional das células imunes	HIV
Inibição da ativação do complemento	
Recrutamento do fator H	HIV
Incorporação de CD59 no envelope viral	HIV, vacínia, CMV humano
Inibição da imunidade inata	
Inibição do acesso ao sensor de RNA RIG-I	Vacínia, HIV
Inibição de PKR (sinalização pelo receptor de IFN)	HIV, HCV, HSV, pólio



Imunidade contra os parasitos

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

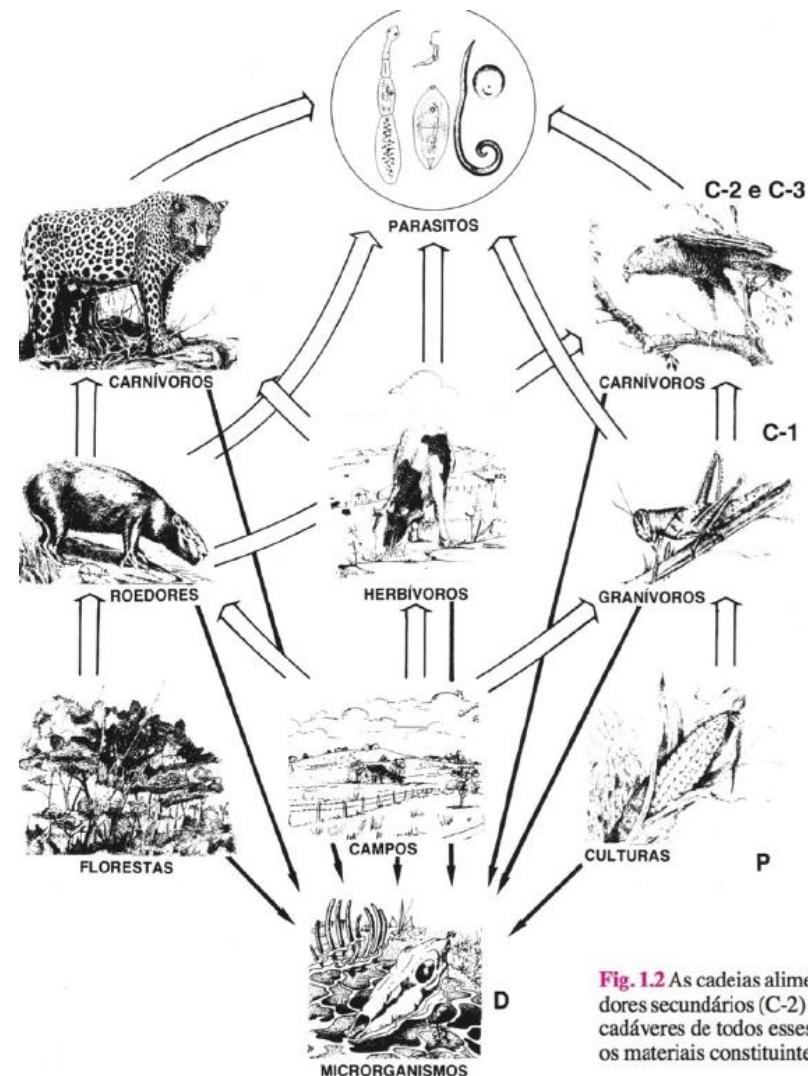
Relações entre os organismos

Competição

Associação

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos



Relações entre os organismos

Competição

Associação

Fig. 1.2 As cadeias alimentares (flechas grossas) formam redes complexas de organismos produtores (P), consumidores primários (C-1), consumidores secundários (C-2) e consumidores terciários (C-3), onde os parasitos de animais se situam como consumidores secundários ou terciários. Os cadáveres de todos esses vegetais e animais são digeridos, mais tarde (flechas finas), por microrganismos decompõentes (D) que fazem reciclar os materiais constituintes da matéria orgânica, na natureza — operação indispensável para a continuidade da vida nos ecossistemas.

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

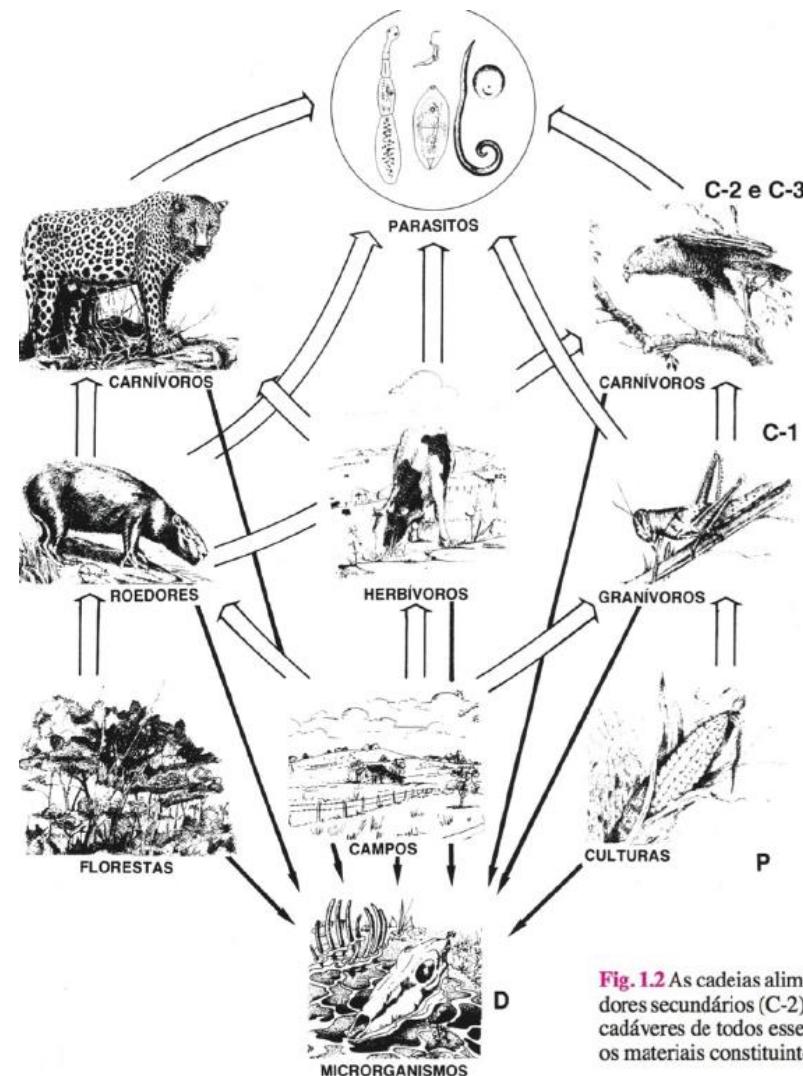
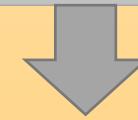
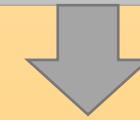


Fig. 1.2 As cadeias alimentares (flechas grossas) formam redes complexas de organismos produtores (P), consumidores primários (C-1), consumidores secundários (C-2) e consumidores terciários (C-3), onde os parasitos de animais se situam como consumidores secundários ou terciários. Os cadáveres de todos esses vegetais e animais são digeridos, mais tarde (flechas finas), por microrganismos decompõentes (D) que fazem reciclar os materiais constituintes da matéria orgânica, na natureza — operação indispensável para a continuidade da vida nos ecossistemas.

Relações entre os organismos



Competição



Associação

PARASITISMO

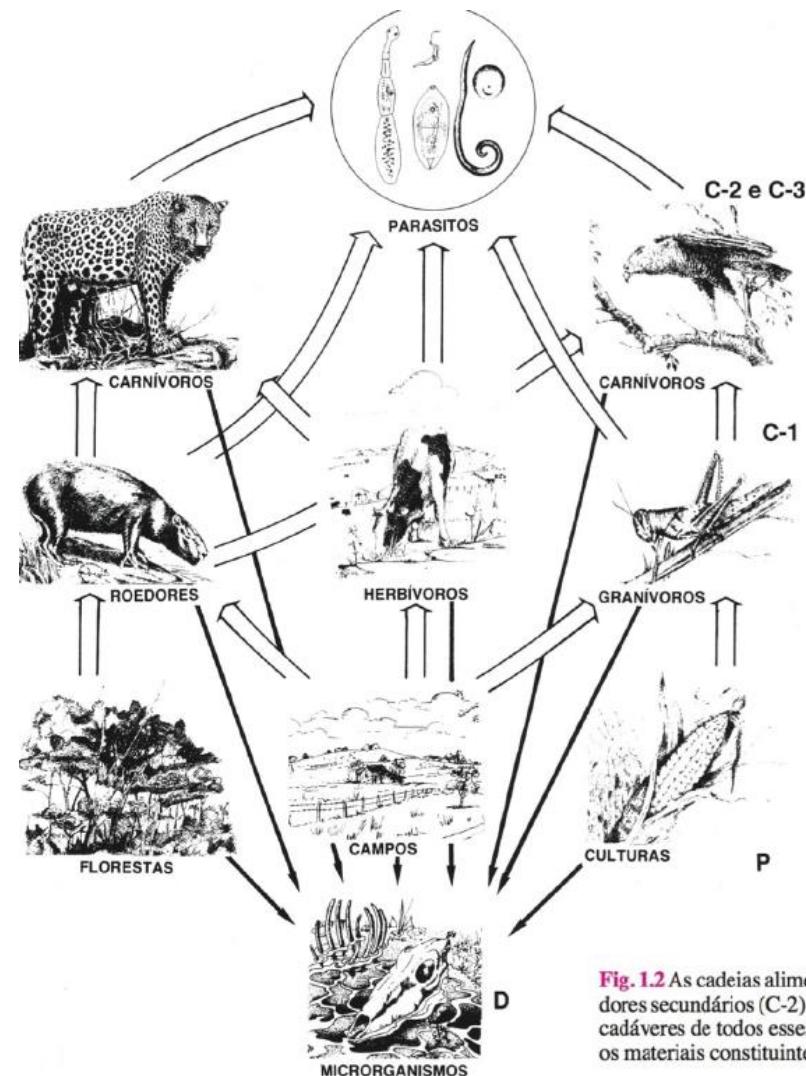
Representa a forma de associação mais estreita e profunda, pois estabelece entre os indivíduos de duas espécies diferentes um contato íntimo e duradouro, em nível histológico. Na maioria dos casos um organismo (o hospedeiro) passa a constituir o meio ecológico onde vive o outro (o parasito).

Os parasitos externos — ectoparasitos — podem obter o oxigênio diretamente do meio exterior, como fazem o “berme” (larva da *Dermatobia hominis*) ou o “bicho-do-pé” (fêmea parasita de *Tunga penetrans*, uma pulga do porco) (Figs. 38.8 e 38.9). Os parasitos internos — ou endoparasitos — dependem, totalmente, de seus hospedeiros como fonte nutritiva.



Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos



Parasitos

Protozoários



Helmintos



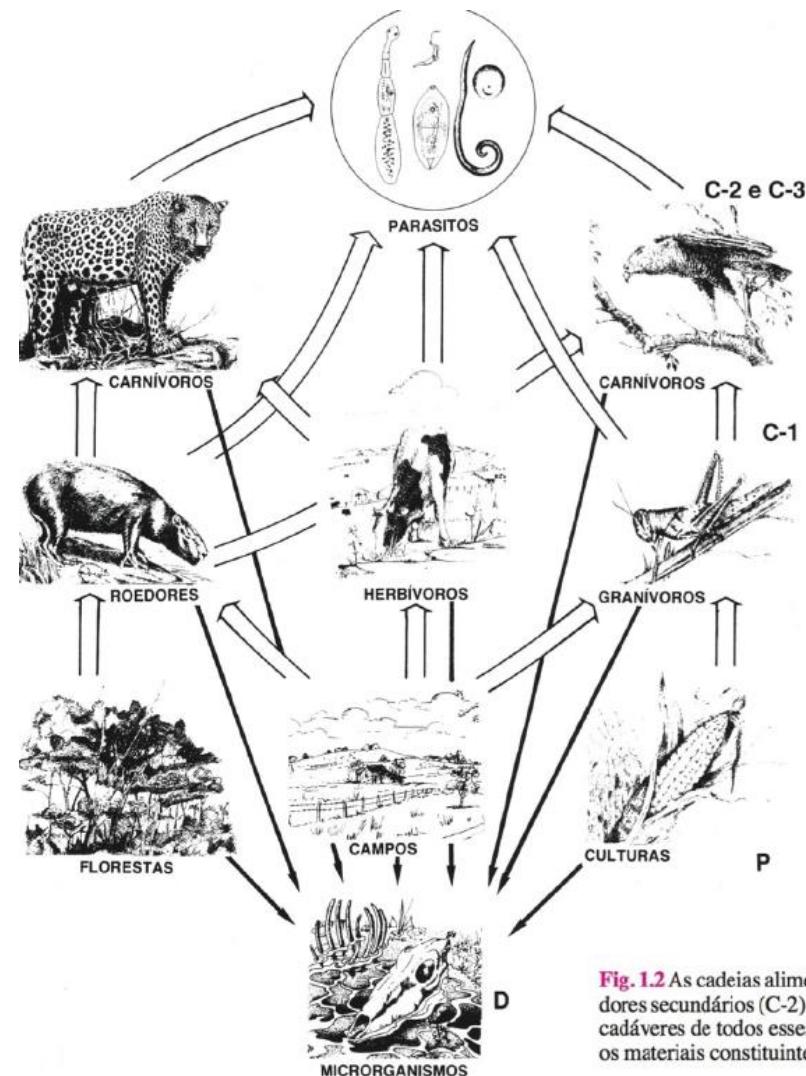
Artrópodes (Ectoparasitas)



Fig. 1.2 As cadeias alimentares (flechas grossas) formam redes complexas de organismos produtores (P), consumidores primários (C-1), consumidores secundários (C-2) e consumidores terciários (C-3), onde os parasitos de animais se situam como consumidores secundários ou terciários. Os cadáveres de todos esses vegetais e animais são digeridos, mais tarde (flechas finas), por microrganismos decompõentes (D) que fazem reciclar os materiais constituintes da matéria orgânica, na natureza — operação indispensável para a continuidade da vida nos ecossistemas.

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos



Parasitos

Protozoários



Helmintos



Artrópodes (Ectoparasitas)



Fig. 1.2 As cadeias alimentares (flechas grossas) formam redes complexas de organismos produtores (P), consumidores primários (C-1), consumidores secundários (C-2) e consumidores terciários (C-3), onde os parasitos de animais se situam como consumidores secundários ou terciários. Os cadáveres de todos esses vegetais e animais são digeridos, mais tarde (flechas finas), por microrganismos decompõentes (D) que fazem reciclar os materiais constituintes da matéria orgânica, na natureza — operação indispensável para a continuidade da vida nos ecossistemas.

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

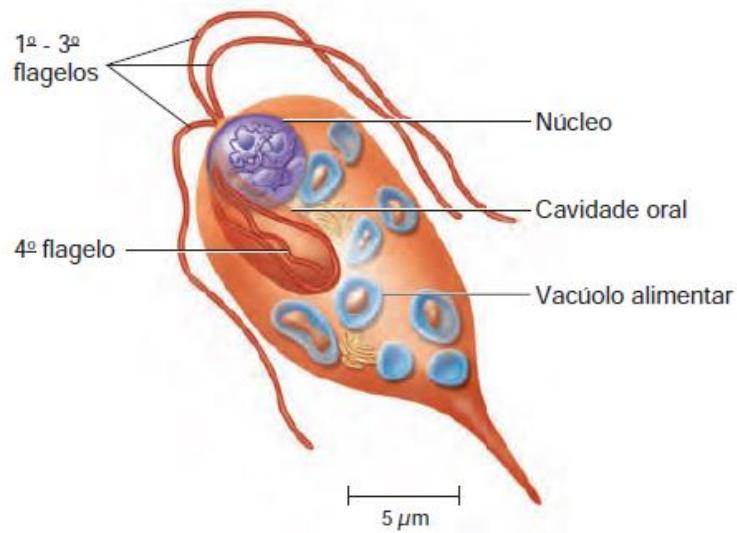
- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Imunidade contra os parasitos

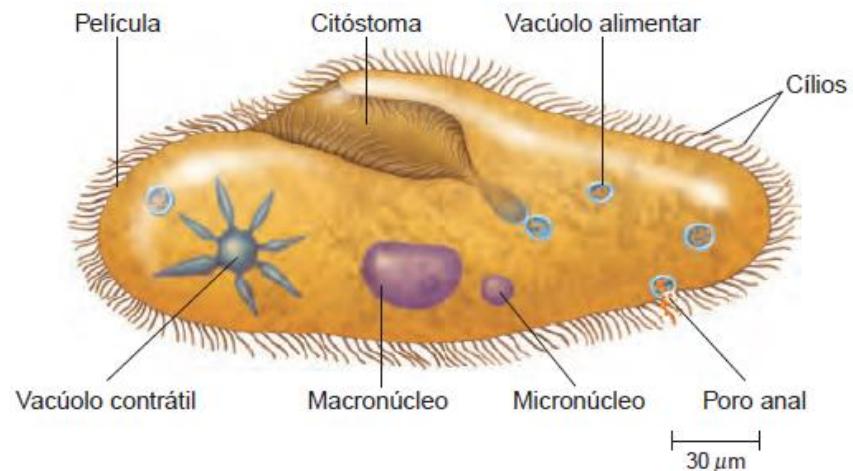
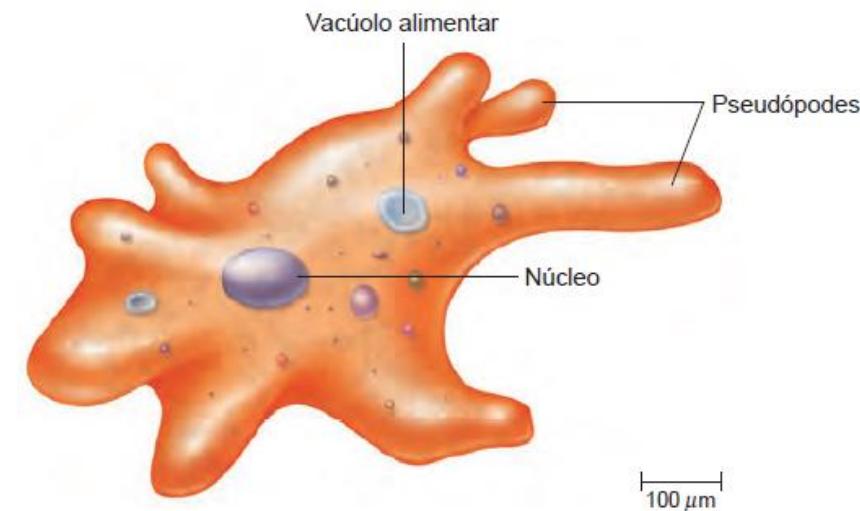
Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.



Morfologia Variada



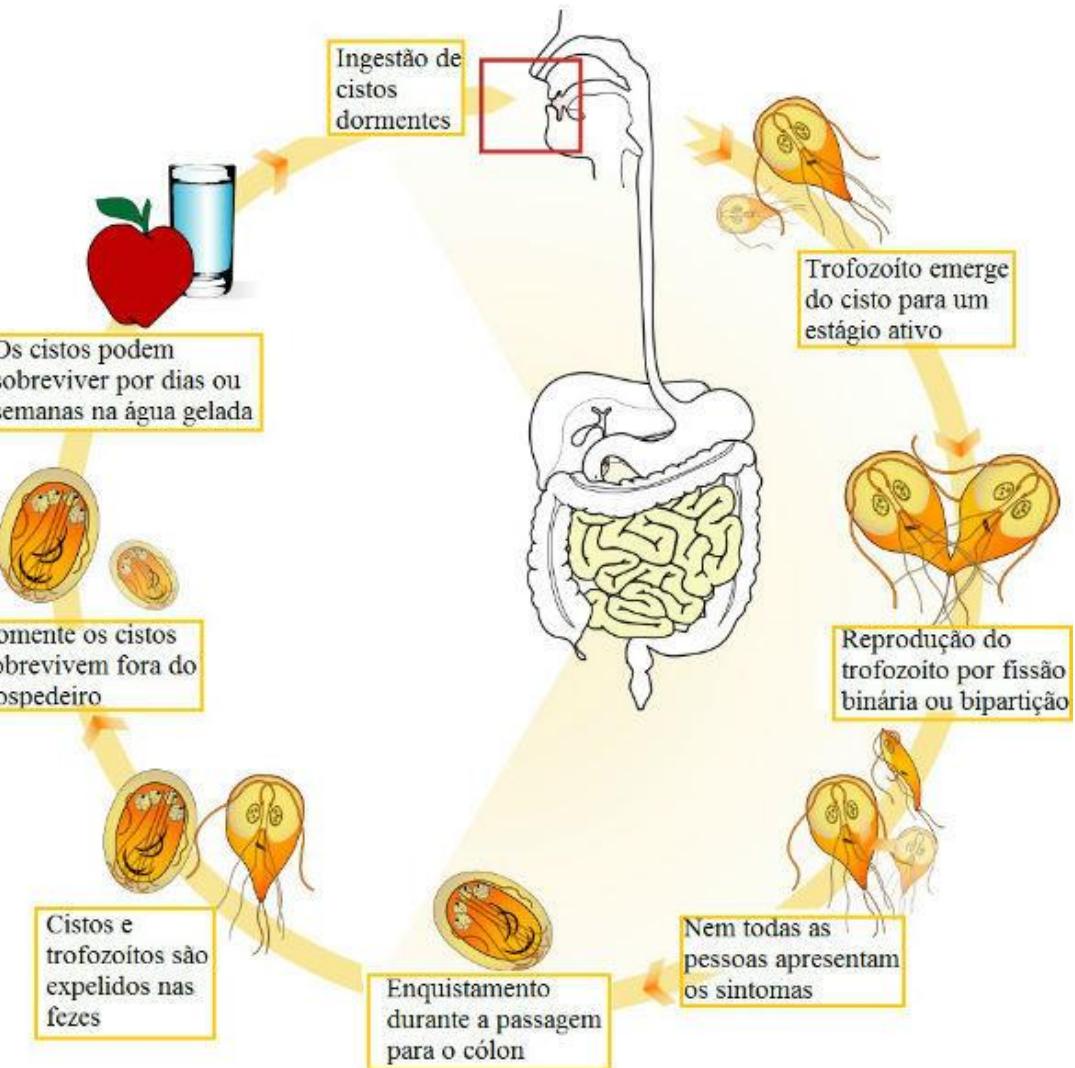
Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Parasito extracelular, monoxeno



Imunidade contra os parasitos

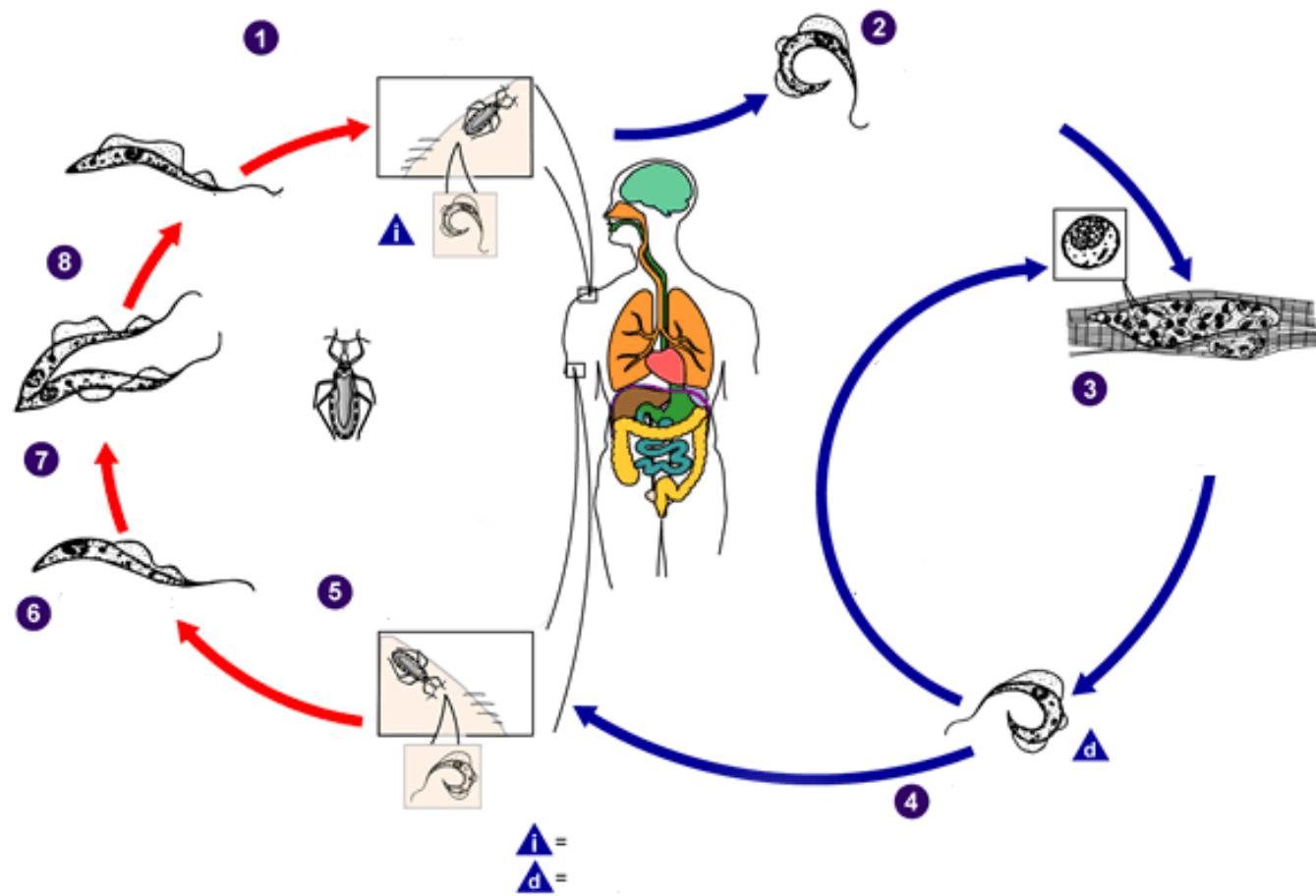
Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Parasito Extracelular, heteroxeno, reprodução assexuada

Ciclo biológico – *Tripanosoma cruzi*



Imunidade contra os parasitos

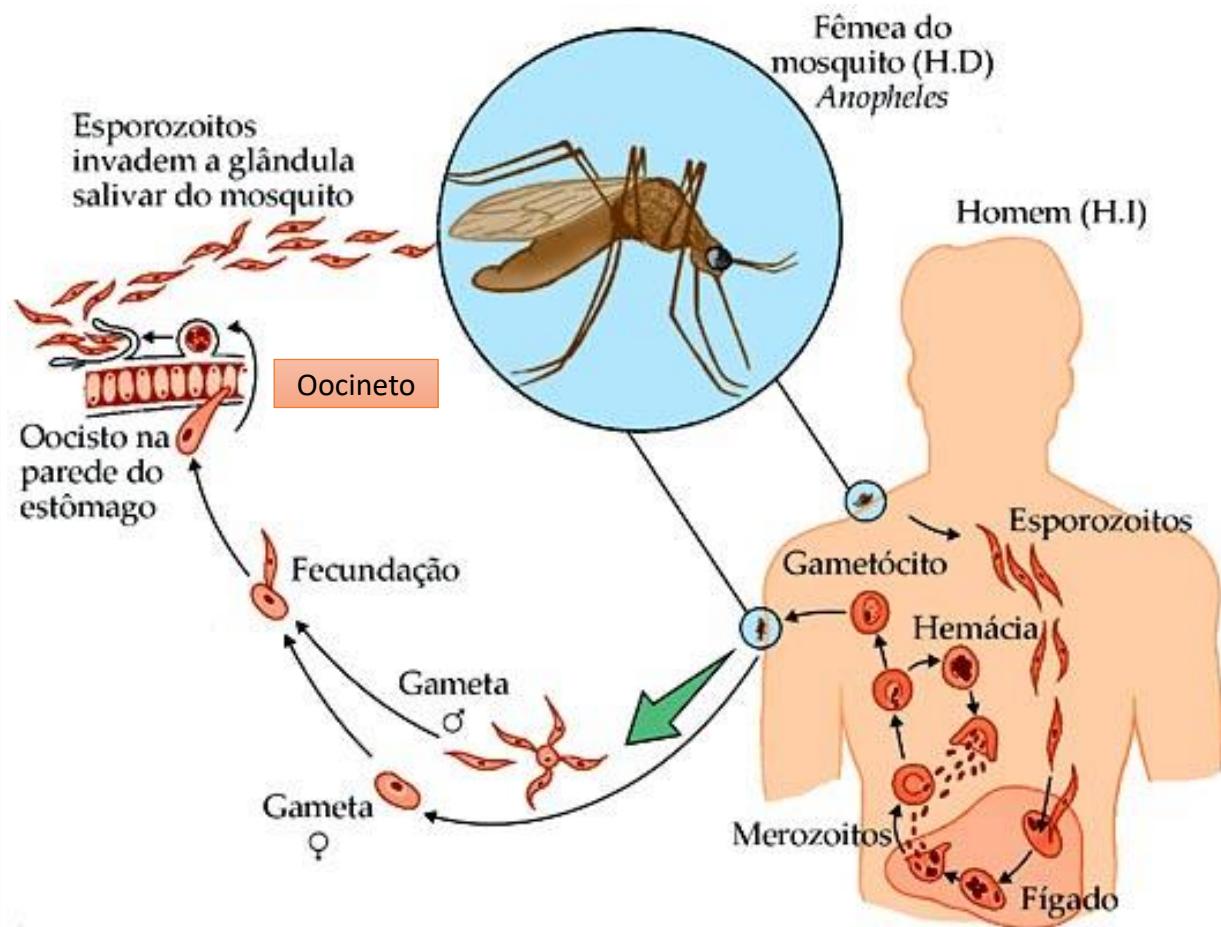
Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Parasito Intracelular, heteroxeno, reprodução assexuada e sexuada

Ciclo biológico – *Plasmodium* sp.



Hipnozoítos:
P. vivax e
P. ovale

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

Taxonomia dos helmintos:

- Reino: Animalia
 - Sub-reino: Metazoa
 - Filo: Nemathelminthes

Classe: Nematoda

- Filo: Platyhelminthes

Classe: Cestodaria

Classe: Trematoda

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

Taxonomia dos helmintos:

- Reino: Animalia
 - Sub-reino: Metazoa
 - Filo: **Nemathelminthes**
 - Classe: Nematoda
 - Filo: Platyhelminthes
 - Classe: Cestodaria
 - Classe: Trematoda

Nematelmintos:

- Classe dos nematóides;
- Nematos = filamento
- Diversos habitats: vida livre ou parasitas
- ~50 espécies parasitam o homem
- Simetria bilateral
- Diversos tamanhos

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

Taxonomia dos helmintos:

- Reino: Animalia
 - Sub-reino: Metazoa
 - Filo: Nemathelminthes
- Classe: Nematoda
- Filo: **Platyhelminthes**
- Classe: Cestodaria
- Classe: Trematoda

Platelmintos:

- Platy = chato
- Classe dos cestóides
- Corpo achatado dorso-ventralmente
- Simetria bilateral
- Tamanho variado
- Acelomados (não possuem vísceras)

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

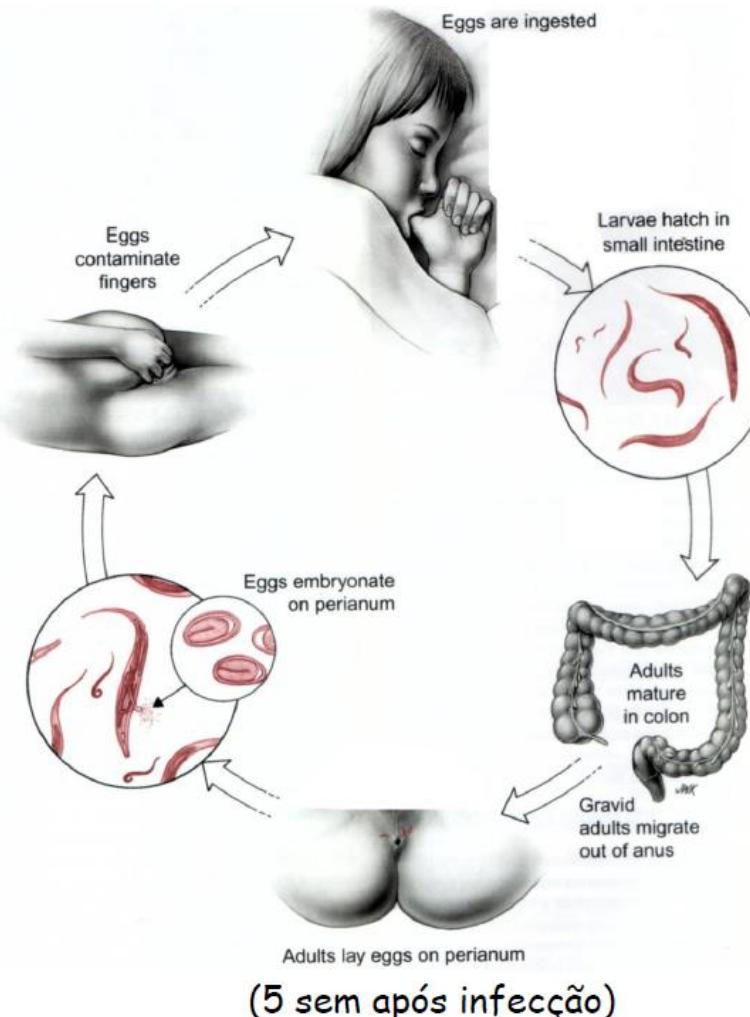
Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

Nematíntimo, Ciclo Monoxeno,
Parasito intestinal, Reprodução Sexuada



Ciclo biológico – *Enterobius vermicularis*

Ciclo: 1,5- 2 meses
Ovo infectante em 6h *
Eclode no ID (L3 de 150µm)

Ovos retidos na pele e mucosa perianal, às vezes nas fezes (geralmente 1-poucas fêmeas)



Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

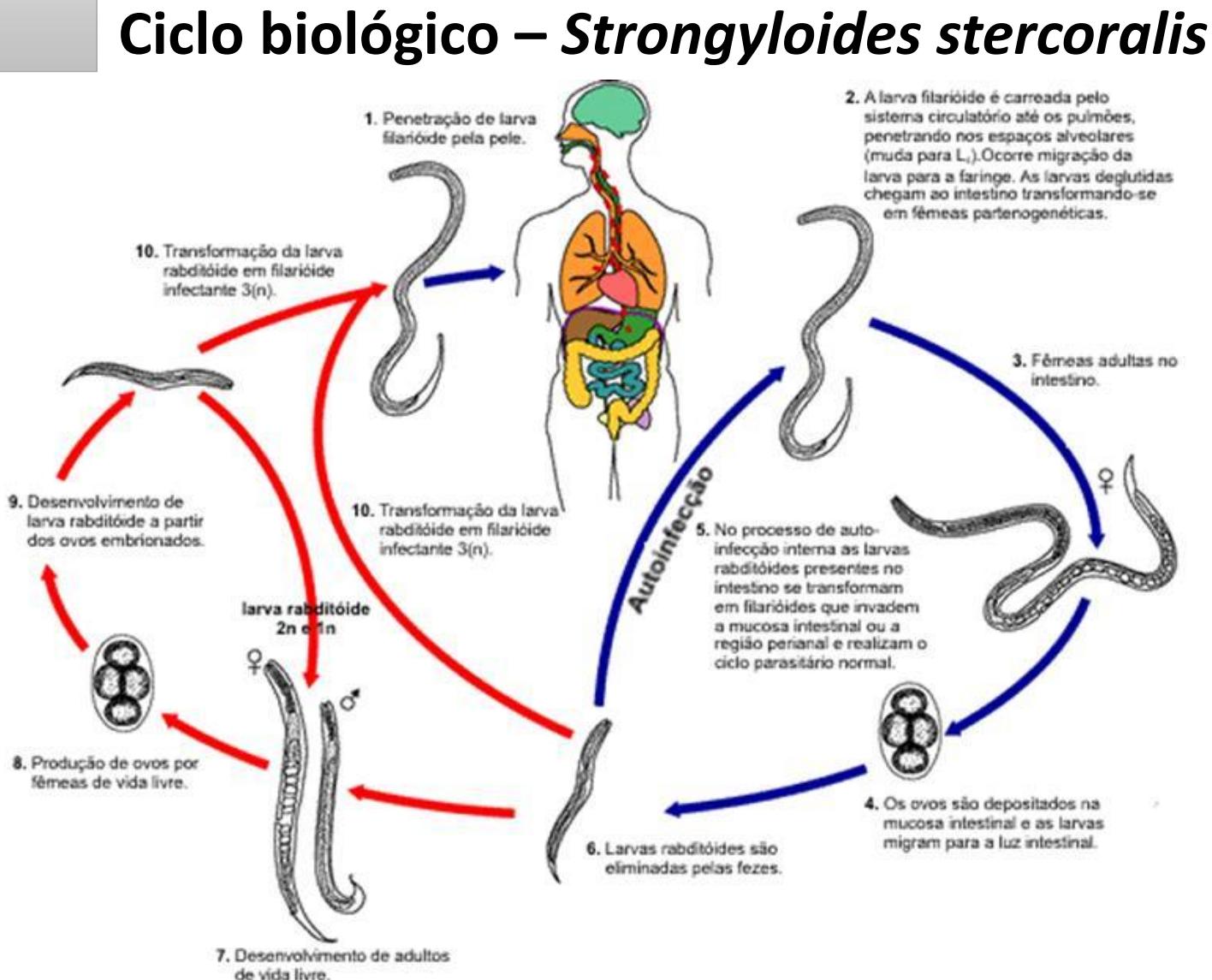
Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

Nematíntimo, Ciclo Monoxeno,
Parasito intestinal, Reprodução
sexuada e assexuada



Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

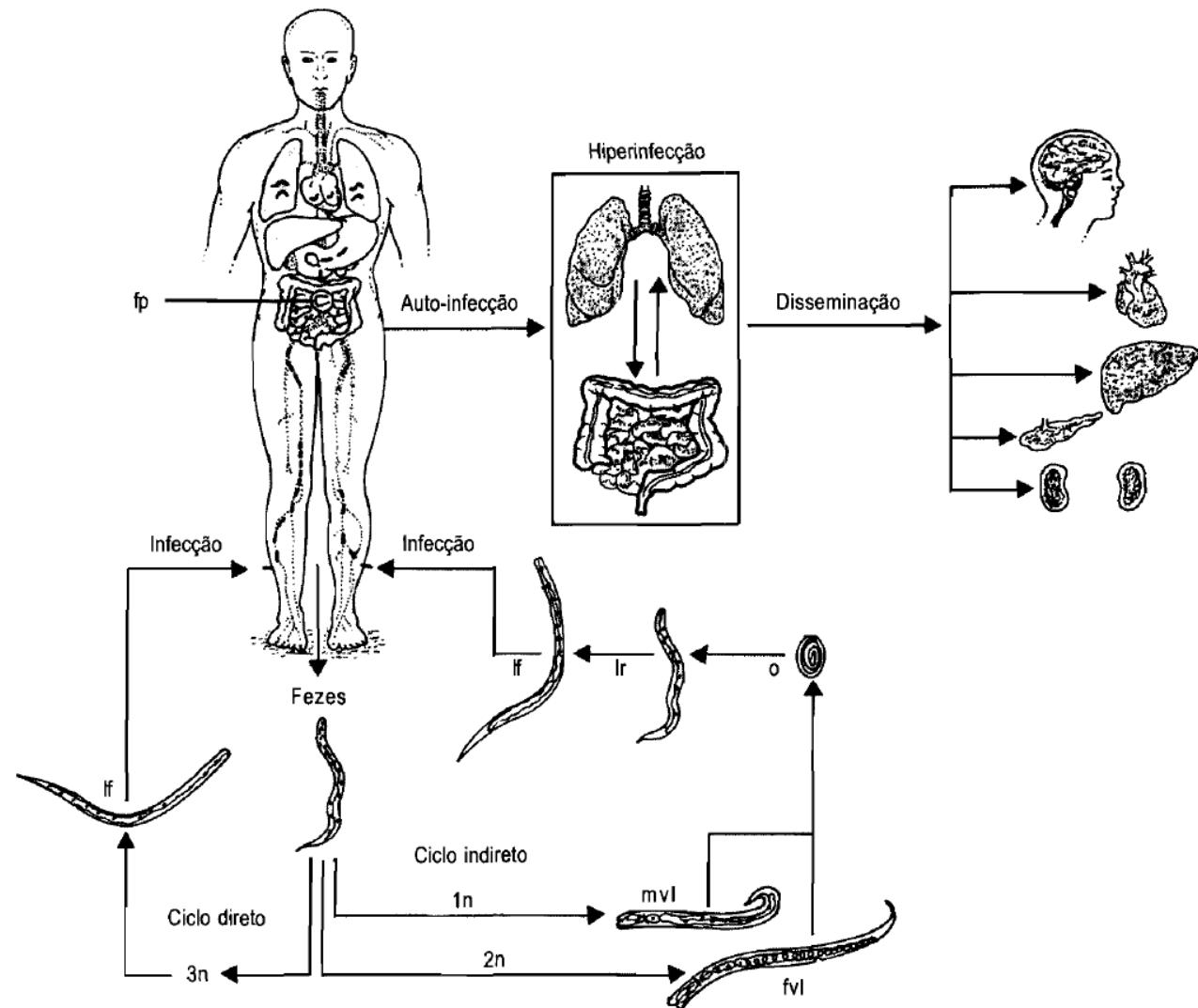
- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

Nematelminto, Ciclo Monoxeno,
Parasito intestinal, Reprodução
sexuada e assexuada

Ciclo biológico – *Strongyloides stercoralis*



Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

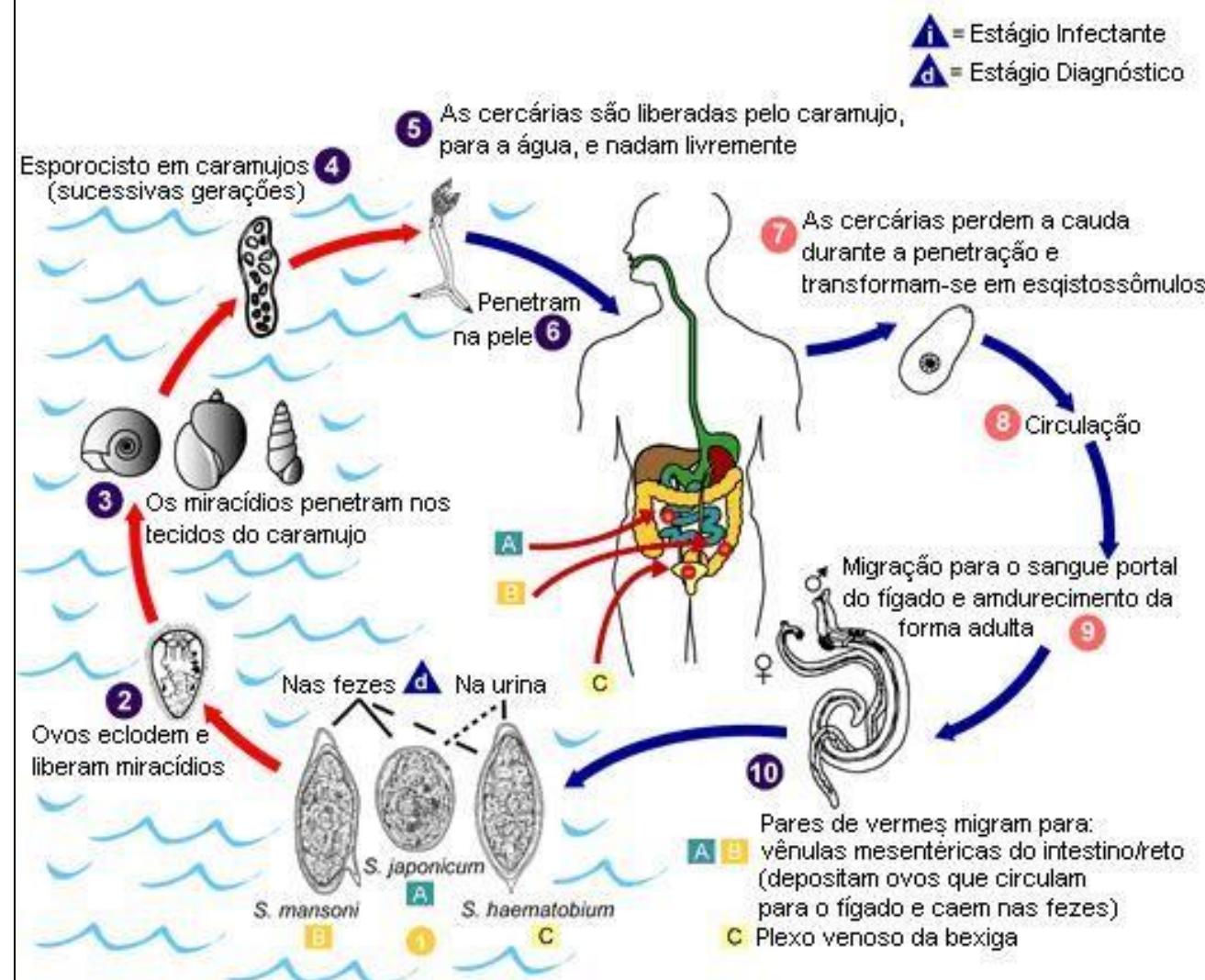
- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

Nematíntio, Ciclo Heteroxeno,
Parasito do Sistema Circulatório,
Reprodução sexuada e assexuada

Ciclo biológico – *Schistosoma mansoni*



Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

TABELA 16-4 Respostas imunológicas a parasitas causadores de doenças

Parasita	Doenças	Principais mecanismos de imunidade protetora
Protozoários		
<i>Plasmodium</i> spp.	Malária	Anticorpos e CTLs CD8 ⁺
<i>Leishmania donovani</i>	Leishmaniose (mucocutânea disseminada)	Células T _H 1 CD4 ⁺ ativam macrófagos para destruir parasitas fagocitados
<i>Trypanosoma brucei</i>	Tripanossomíase africana	Anticorpos
<i>Entamoeba histolytica</i>	Amebíase	Anticorpos, fagocitose

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

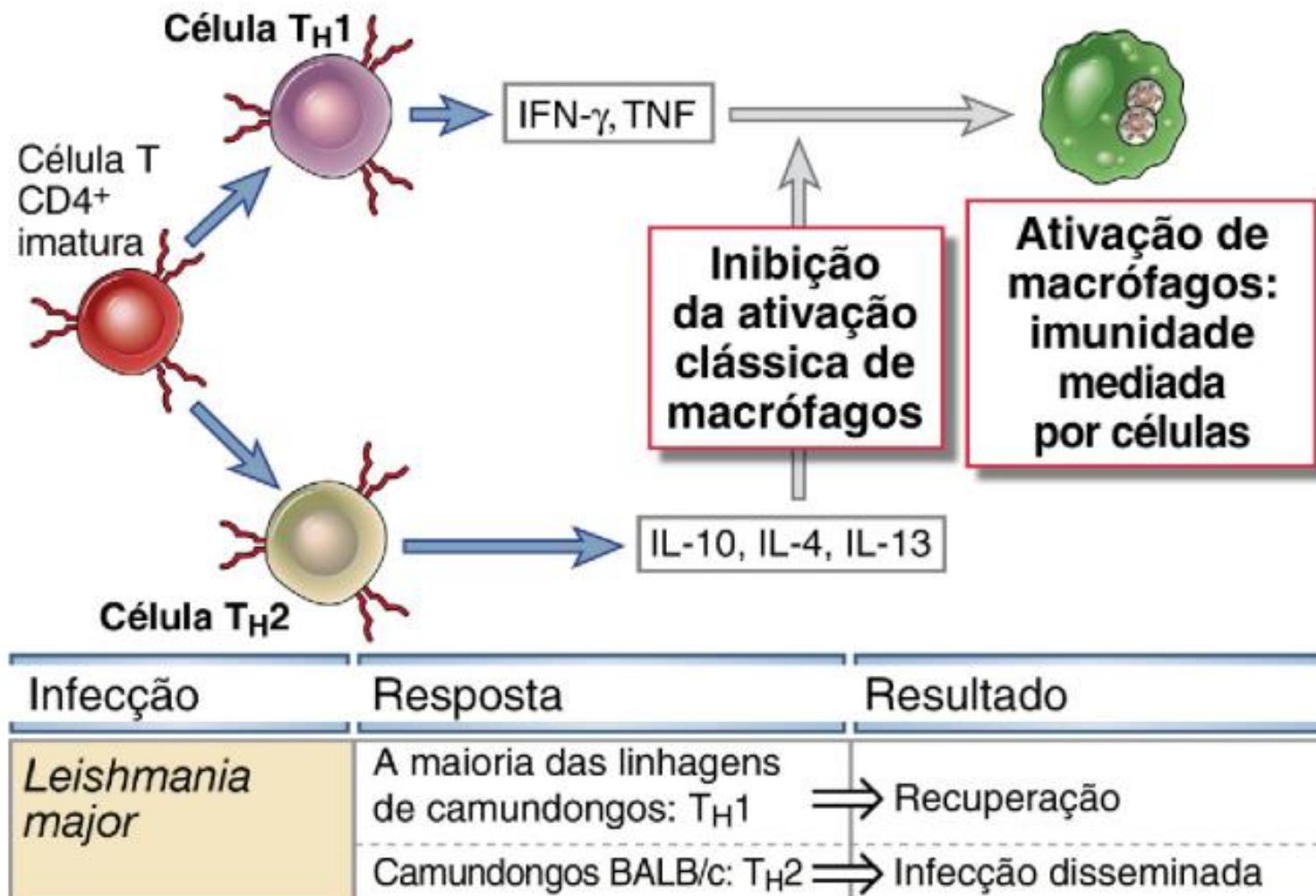
Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

TABELA 16-4 Respostas imunológicas a parasitas causadores de doenças



Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

TABELA 16-4 Respostas imunológicas a parasitas causadores de doenças

Parasita	Doenças	Principais mecanismos de imunidade protetora
Protozoários		
<i>Plasmodium</i> spp.	Malária	Anticorpos e CTLs CD8 ⁺
<i>Leishmania donovani</i>	Leishmaniose (mucocutânea disseminada)	Células T _H 1 CD4 ⁺ ativam macrófagos para destruir parasitas fagocitados
<i>Trypanosoma brucei</i>	Tripanossomíase africana	Anticorpos
<i>Entamoeba histolytica</i>	Amebíase	Anticorpos, fagocitose
Metazoários		
<i>Schistosoma</i> spp.	Esquistossomose	Destrução mediada por eosinófilos e macrófagos
Filária (p. ex., <i>Wuchereria bancrofti</i>)	Filariose	Imunidade mediada por células; papel dos anticorpos?
Exemplos selecionados de parasitas e respostas imunológicas contra eles estão listados na tabela.		

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

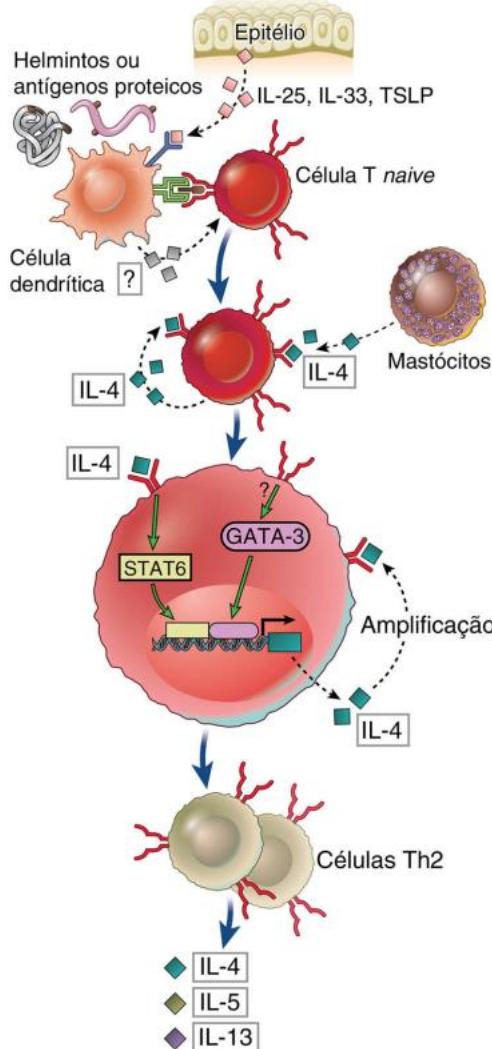


TABELA 16-4 Respostas imunológicas a parasitas causadores de doenças

Parasita	Doenças	Principais mecanismos de imunidade protetora
Protozoários		
<i>Plasmodium</i> spp.	Malária	Anticorpos e CTLs CD8 ⁺
<i>Leishmania donovani</i>	Leishmaniose (mucocutânea disseminada)	Células T _H 1 CD4 ⁺ ativam macrófagos para destruir parasitas fagocitados
<i>Trypanosoma brucei</i>	Tripanossomíase africana	Anticorpos
<i>Entamoeba histolytica</i>	Amebíase	Anticorpos, fagocitose
Metazoários		
<i>Schistosoma</i> spp.	Esquistossomose	Destruição mediada por eosinófilos e macrófagos
Filária (p. ex., <i>Wuchereria bancrofti</i>)	Filariose	Imunidade mediada por células; papel dos anticorpos?
Exemplos selecionados de parasitas e respostas imunológicas contra eles estão listados na tabela.		

Imunidade contra os parasitos

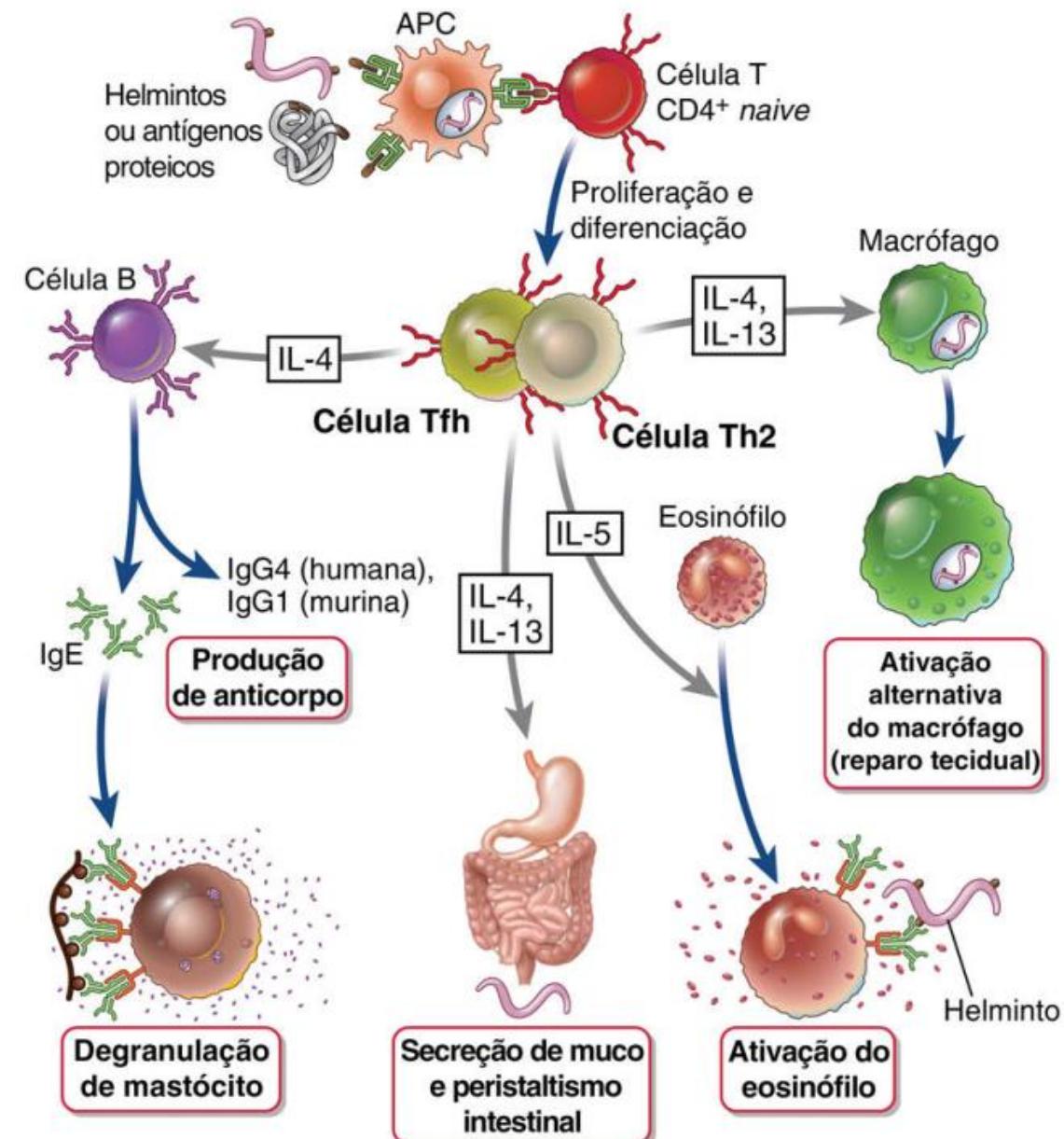
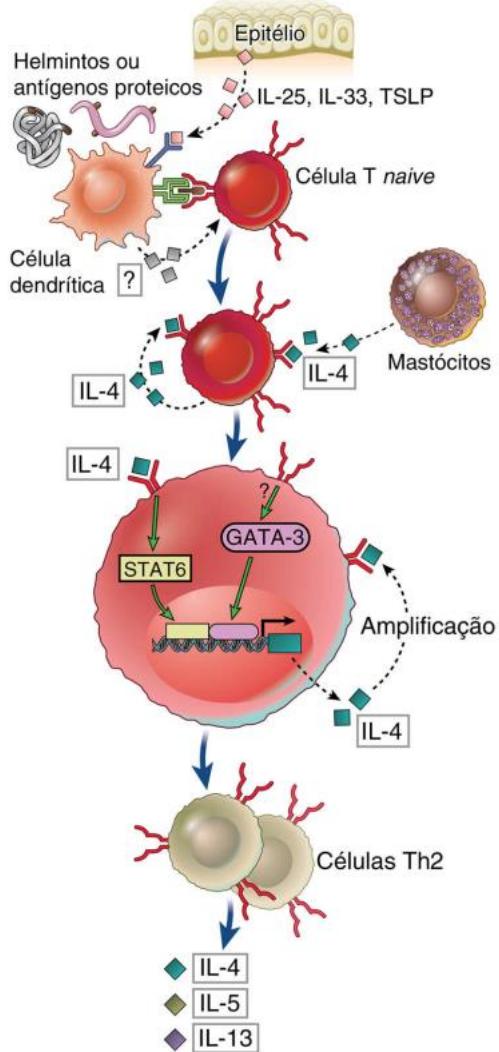
Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
 - Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.



Imunidade contra os parasitos

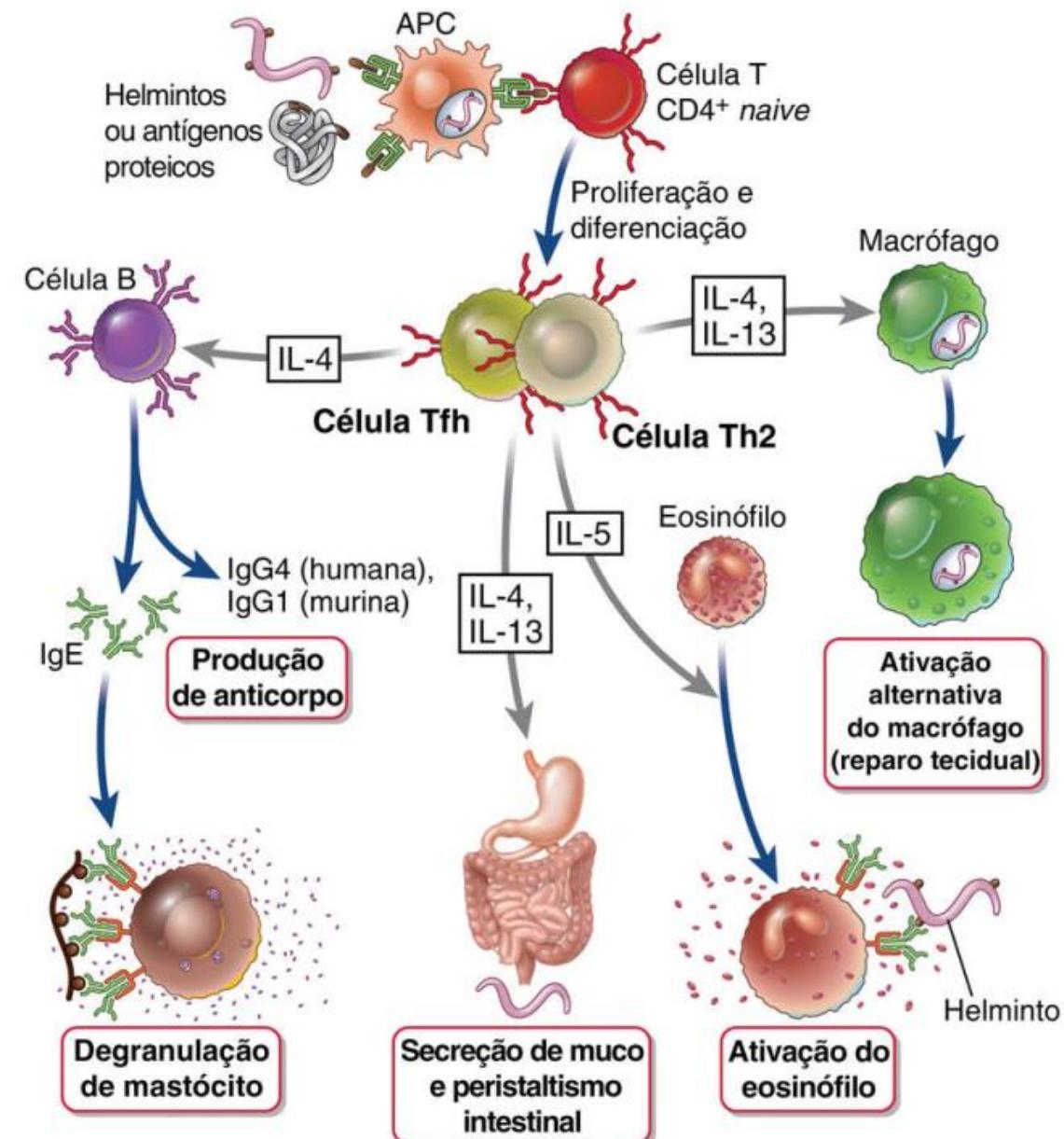
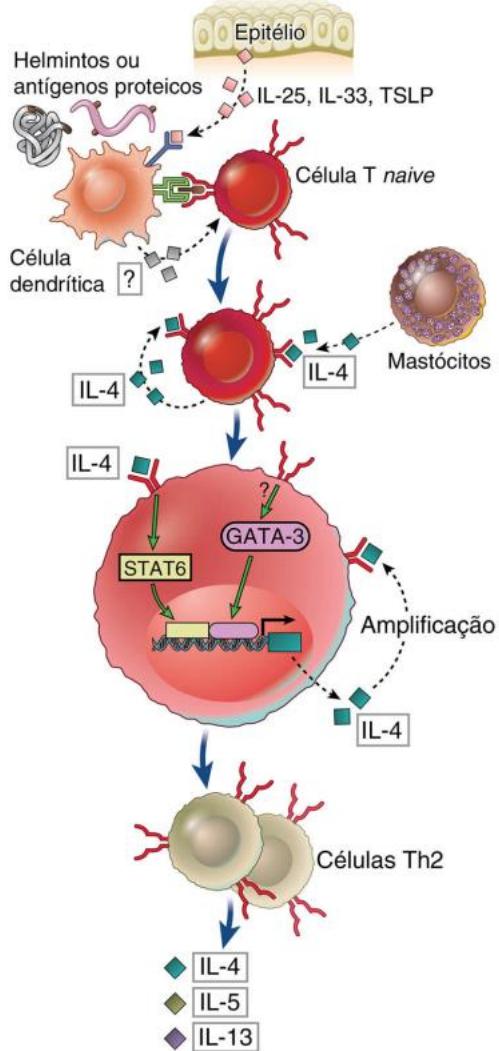
Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
 - Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.



Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

Imunidade contra os parasitos

Características dos Parasitos

Protozoários:

- Conjunto de organismos unicelulares que não se encaixam nos reinos Monera ou Fungi;
- Podem atuar como parasitos extracelulares ou intracelulares.

Helmintos:

- Organismos multicelulares do reino animal, de dois filos específicos;
- Ciclos biológicos complexos, podendo exigir diversos hospedeiros.

Mecanismos de Evasão da Resposta Imune

