

Modelos explicativos em epidemiologia das doenças infecciosas: História Natural da Doença e Níveis de Prevenção

Prof. Gerusa Figueiredo

Prof. Expedito Luna

Instituto de Medicina Tropical

Universidade de São Paulo

Disciplina IMT-2005: Mecanismos de Transmissão, Modos de Controle e Prevenção de Patógenos Aplicados à Saúde Pública

2º ano, 2019

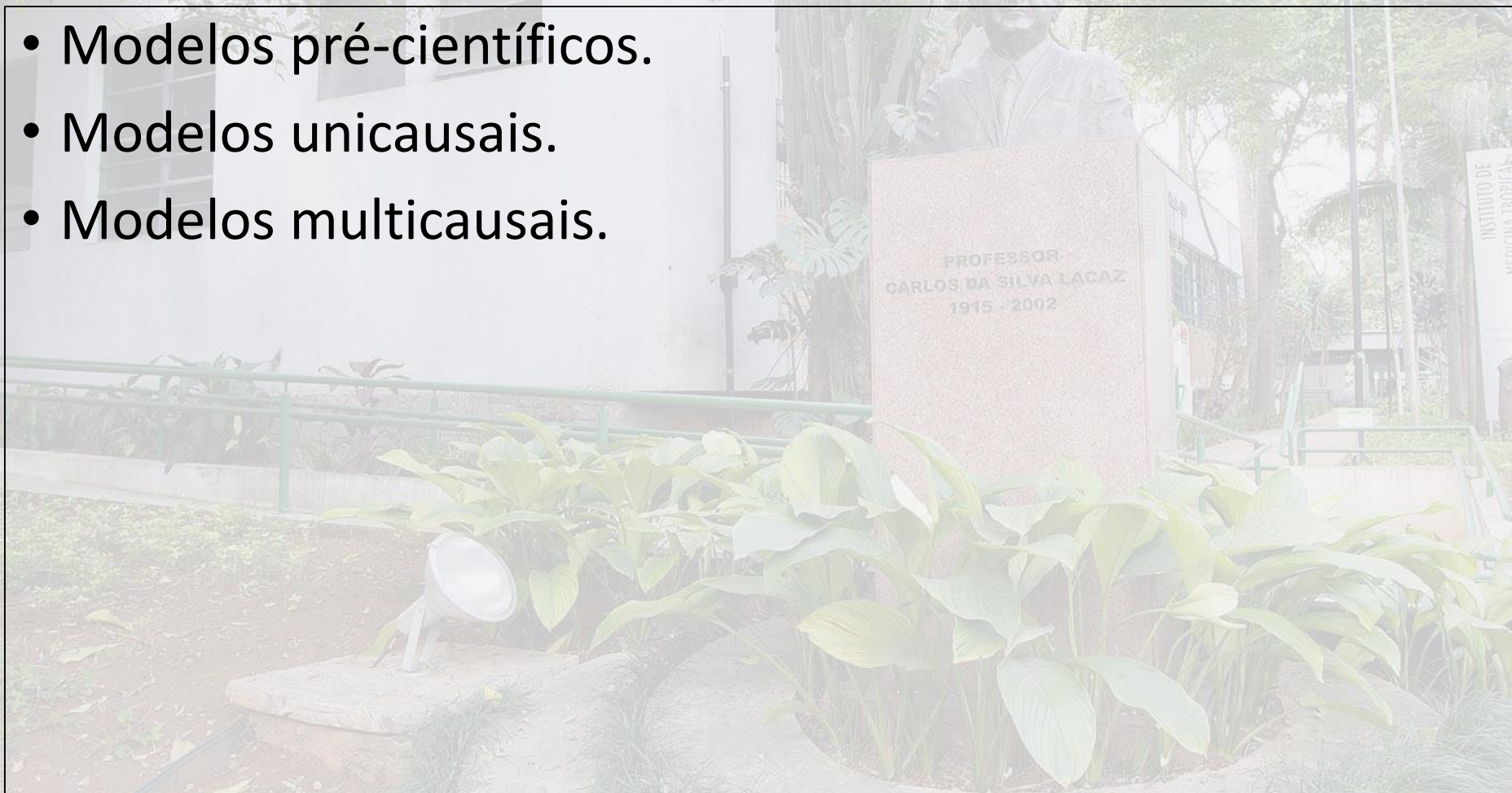
Objetivos da aula

Resposta às seguintes questões:

- Quais os modelos causais mais relevantes sobre as doenças infecciosas?
- O que é o modelo da História Natural da Doença?
- Quais as fases da história natural da doença?
- Como se classificam as medidas de prevenção e controle das doenças infecciosas?
- O que é estrutura epidemiológica de uma doença infecciosa?
- Quais as intervenções disponíveis para a prevenção e controle das doenças infecciosas?

Modelos causais das doenças infecciosas

- Modelos pré-científicos.
- Modelos unicausais.
- Modelos multicausais.



Modelos causais das doenças infecciosas

- Modelos unicausais.
- Postulados de Koch (1843 - 1910).
- Tentativa de estabelecimento de padrões para a prova de causalidade nas doenças infecciosas:
 - 1) Que o microorganismo seja isolado em todos os casos da doença.
 - 2) Que o microorganismo não seja encontrado em pacientes com outras doenças.
 - 3) Que ele seja capaz de infectar animais de laboratório e reproduzir neles os mesmos processos patológicos.
 - 4) Que ele possa ser recuperado nos tecidos e secreções desses animais.

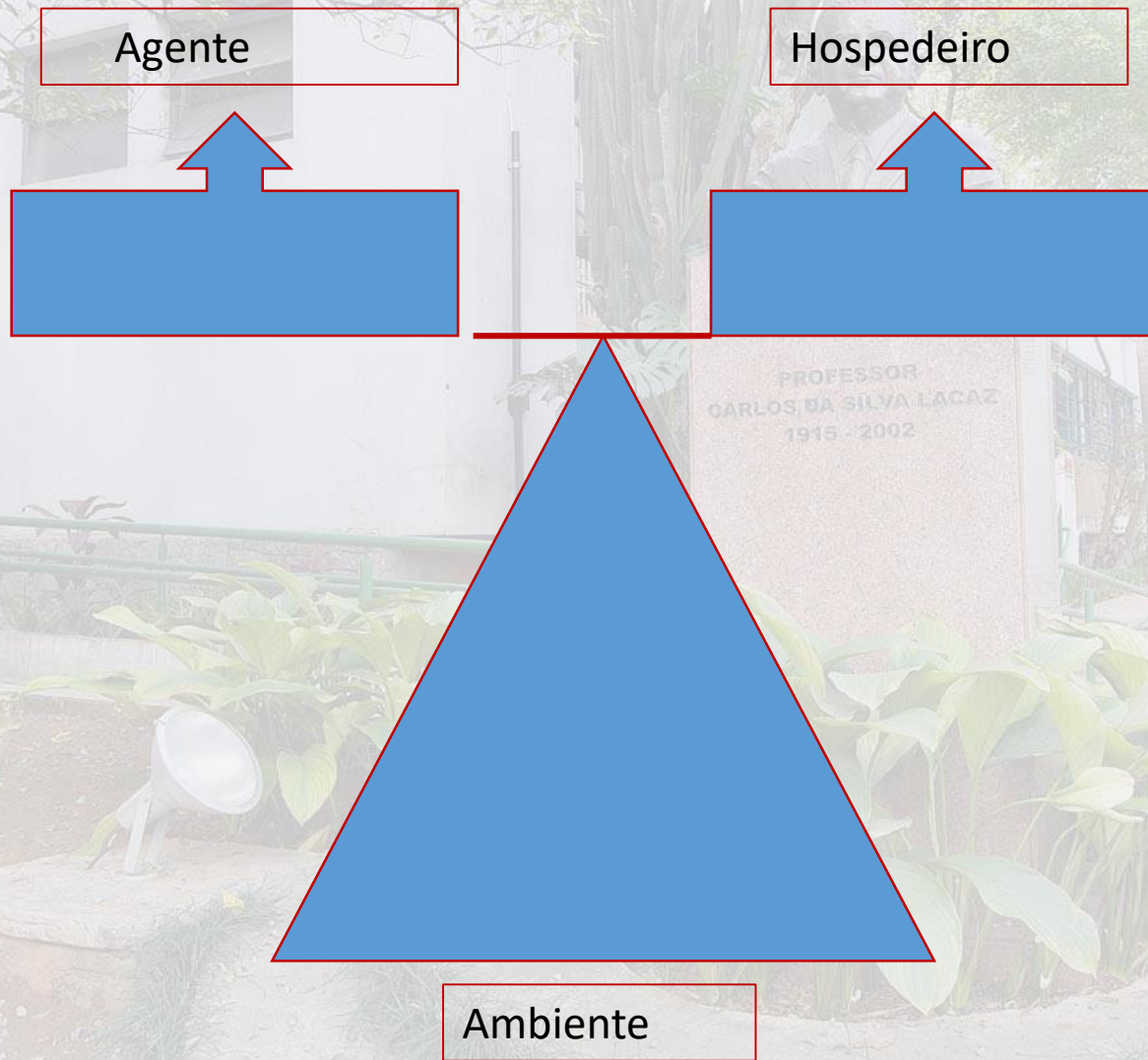
Modelos causais das doenças infecciosas

- Modelos multicausais.
- Critérios de Bradford Hill (1897 – 1991)
- Estabelecimento da relação causal entre um organismo e uma doença infecciosa:
- 1) Associação temporal - a infecção pelo organismo precede o desenvolvimento da doença.
- 2) Plausibilidade biológica - a relação causal do organismo com a doença é biologicamente plausível e consistente com o conhecimento existente.
- 3) Consistência - evidências de infecção pelo organismo são encontradas consistentemente nos pacientes acometidos pela doença, por diferentes investigadores, usando técnicas diferentes.
- 4) Relação dose-resposta - frequentemente o risco relativo de doença ou a duração do seu período de incubação relaciona-se à dose infectante.
- 5) Após remover, prevenir ou diminuir a exposição, segue-se uma redução do risco da doença.

História Natural da Doença

- “Interrelações do agente, do suscetível e do meio ambiente que afetam o processo global e seu desenvolvimento, desde as primeiras forças que criam o estímulo patológico no meio ambiente, ou em qualquer outro lugar, passando pela resposta do homem ao estímulo, até as alterações que levam a um defeito, invalidez ou morte”
- “Tríade ecológica”
- Modelo de Leavell & Clark (1965)

Tríade Ecológica



PROFESSOR
CARLOS DA SILVA LACAZ
1915 - 2002

INSTITUTO DE
MEDICINA TROPICAL

Fases da História Natural da Doença

2 períodos

4 fases

□ Período pré-patogênico

- Fase de suscetibilidade
- Fase pré-clínica

□ Período Patogênico

- Fase clínica
- Fase de incapacidade residual

Fases da História Natural da Doença

☐ Período pré-patogênico

• Fase de suscetibilidade

- Antes do adoecimento. Presença de condições que favorecem o aparecimento da doença.
- Fatores de risco não se distribuem equitativamente entre as pessoas.
- Genéticos, fatores pré-natais, condições de vida, estilo de vida, fatores do ambiente físico, etc.

Fases da História Natural da Doença

- **Período pré-patogênico**
- **Fase pré-clínica**
- Ainda não há sintomas e sinais, embora já existam alterações patológicas. Pode evoluir para a cura ou para a fase seguinte.
- Exemplos: hipertensão arterial assintomática, hipercolesterolemia, período de incubação para doenças infecciosas, etc.

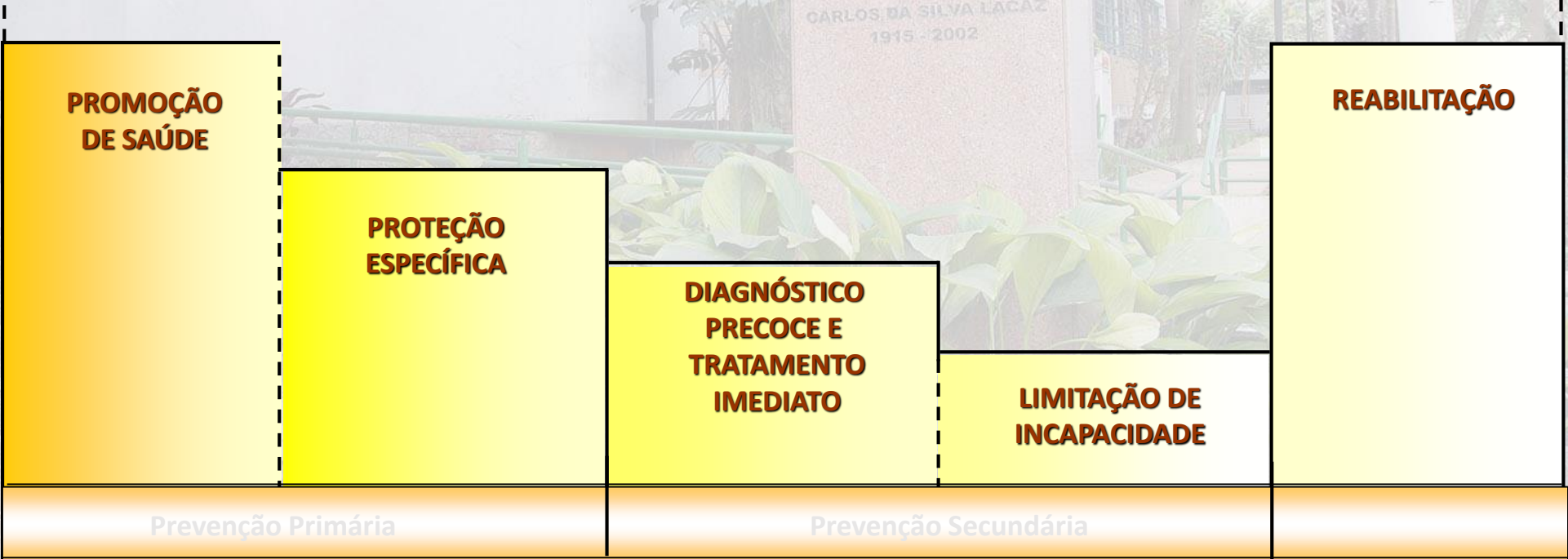
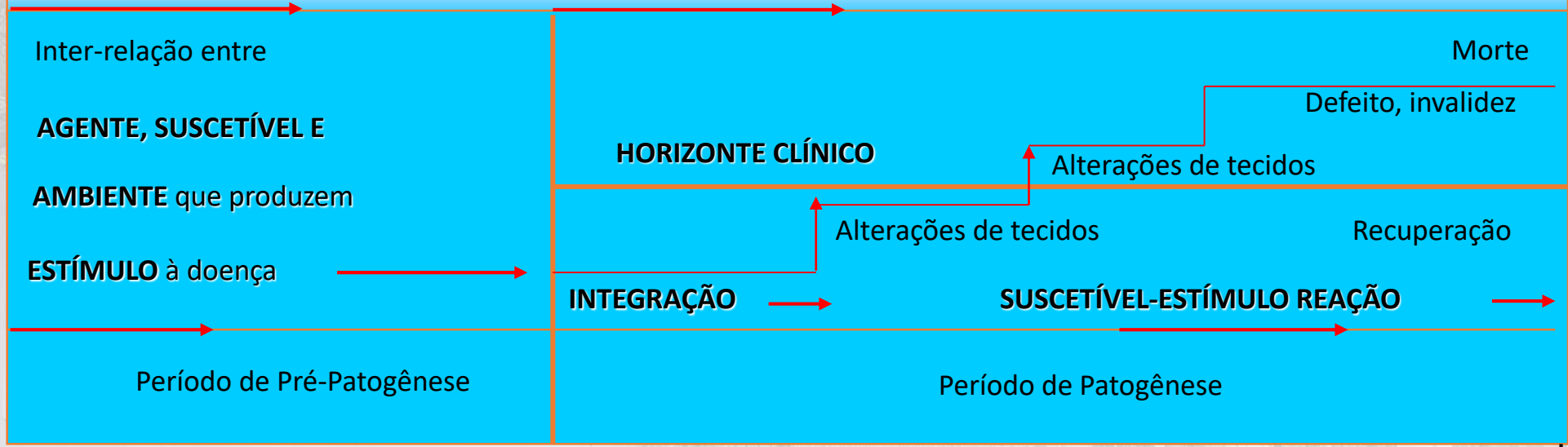
Fases da História Natural da Doença

- **Período patogênico**
- **Fase clínica:**
 - Aparecimento de sinais e sintomas. Gravidade variável. Limiar clínico depende da doença, das características do paciente, da capacidade do observador e da tecnologia empregada.
 - Dos afetados que apresentam sinais e sintomas clínicos, somente uma proporção procura o sistema formal de atenção à saúde.
 - Pode evoluir para a cura total sem sequelas, para o óbito ou para a fase seguinte.

Fases da História Natural da Doença

- **Período patogênico**
- **Fase de incapacidade residual:**
- **Recuperação com persistência de sequelas ou incapacidades**

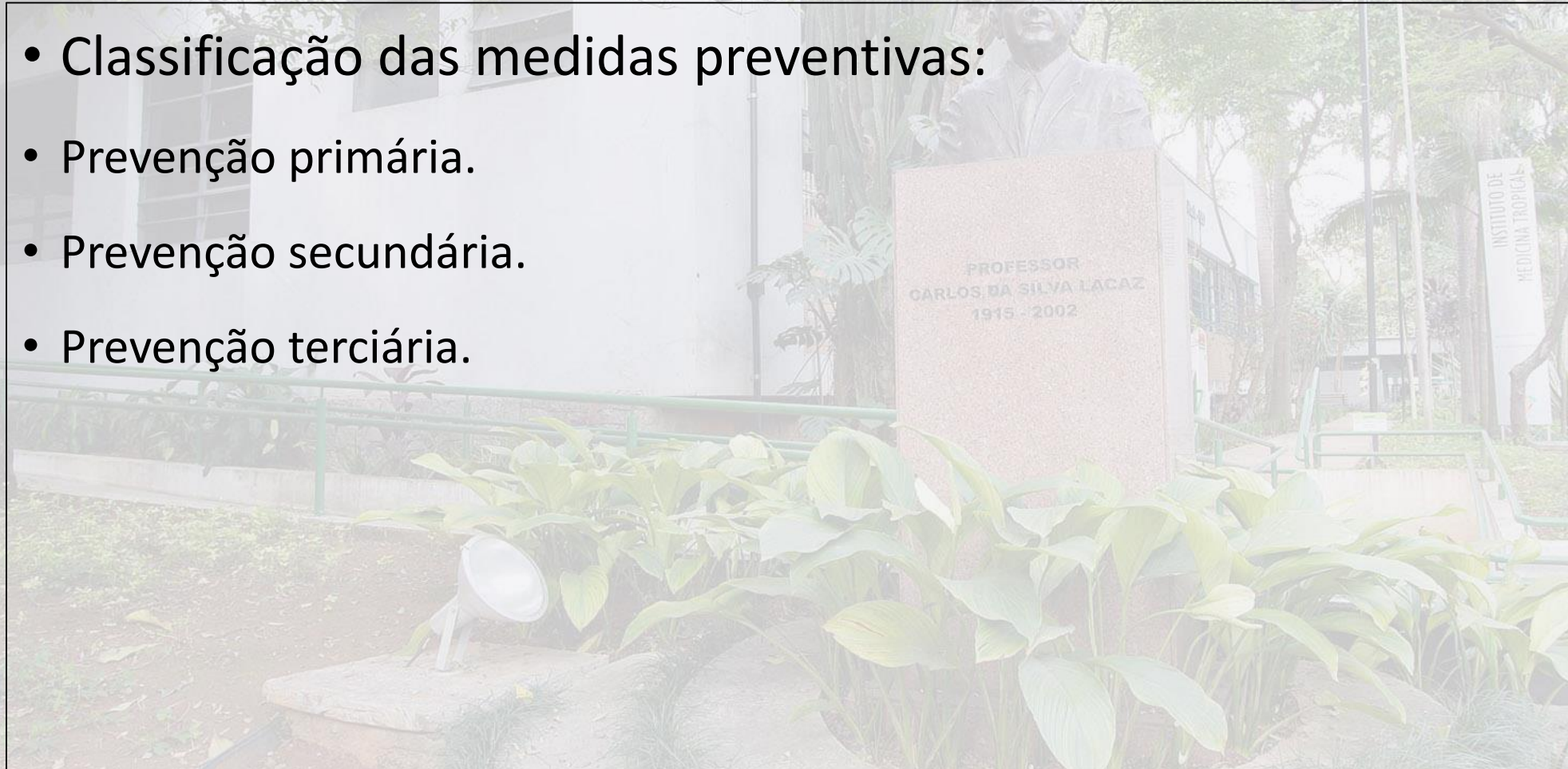
HISTÓRIA NATURAL E PREVENÇÃO DE DOENÇAS



NÍVEIS DE APLICAÇÃO DAS MEDIDAS PREVENTIVAS

Classificação das Medidas de Prevenção

- Classificação das medidas preventivas:
- Prevenção primária.
- Prevenção secundária.
- Prevenção terciária.



Classificação das Medidas de Prevenção

- **Prevenção primária**
- Ações dirigidas à manutenção da saúde.
- Medidas adotadas no período pré-patogênico (Fases de suscetibilidade e pré-clínica).
- Trata-se da prevenção da ocorrência do “período patogênico”, ou seja, de evitar a ocorrência de doença.

Classificação das Medidas de Prevenção

- **Prevenção secundária**
- Ações orientadas ao período patogênico, enquanto a doença está em curso.
- Visam a “prevenção da evolução” do processo patológico, na tentativa de fazê-lo regredir (cura) ou estabilizar (controle).
- Prevenção da reincidência da doença, de suas complicações e sequelas, e do óbito.

Classificação das Medidas de Prevenção

- **Prevenção terciária**
- Ações dirigidas à fase final do processo.
- Visam a desenvolver a capacidade residual do indivíduo, cujo potencial funcional foi reduzido pela doença.
- Prevenção da incapacidade, ajustamento do indivíduo às limitações decorrentes do processo patológico.

Classificação das Medidas de Prevenção

- **Os 5 níveis de prevenção**

- ✓ Promoção da saúde.
- ✓ Proteção específica.
- ✓ Diagnóstico e tratamento precoce.
- ✓ Limitação do dano.
- ✓ Reabilitação.

Classificação das Medidas de Prevenção

✓ Promoção da saúde

- Engloba ações destinadas à manutenção do bem estar e da qualidade de vida, sem ter em vista uma doença em particular.
- Exemplos: Saneamento ambiental (água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, poluição do ar e do solo, auditiva e visual), estímulo aos hábitos alimentares saudáveis, estímulo ao exercício físico, melhoria das condições de habitação, etc.

Classificação das Medidas de Prevenção

✓ **Proteção específica**

- Inclui medidas para evitar o aparecimento de doenças específicas.
- Exemplos: vacinação preventiva, cessação do tabagismo, uso de cinto de segurança, quimioprofilaxia para comunicantes e pacientes em risco de TB, tratamento da dislipidemia, redução dos teores de sal e gorduras saturadas nos alimentos industrializados, etc.

Classificação das Medidas de Prevenção

- ✓ **Diagnóstico e Tratamento Precoces**
- Trata-se de identificar o processo patológico no seu início, antes do aparecimento de sinais e sintomas, e instituir precocemente as intervenções terapêuticas.
- Exemplos: busca ativa e exame de comunicantes de casos de TB e hanseníase, exame de Papanicolau, triagem para câncer gástrico, teste de acuidade visual em escolares, etc.

Classificação das Medidas de Prevenção

✓ Limitação do dano

- Consiste na identificação da doença (diagnóstico), limitação da extensão das lesões (terapêutica) e evitar ou retardar o aparecimento de complicações e sequelas.
- Exemplo: tratamento das doenças e lesões, por intermédio de intervenções clínicas ou cirúrgicas, visando a cura, controle e prevenção de incapacidades decorrentes da doença.

Classificação das Medidas de Prevenção

✓ **Reabilitação**

- Tem por objetivo desenvolver o potencial residual do organismo, após haver sido afetado pela doença.
- Exemplos: fisioterapia após AVC ou lesão traumática da medula, ações de prevenção de incapacidades em pacientes com hanseníase, etc.

Classificação das Medidas de Prevenção

Medidas de Prevenção em nível individual e em nível coletivo

- Exemplos:
- Tabagismo:
- Nível individual: aconselhamento para cessação, uso de medicamentos.
- Nível coletivo: campanhas de informação (fotos nos maços de cigarros); proibição do tabagismo em ambientes públicos.

Classificação das Medidas de Prevenção

Medidas de Prevenção em nível individual e em nível coletivo

- Exemplos:
- HIV/aids:
- Nível individual: incorporação das intervenções preventivas ao comportamento individual, realização do teste diagnóstico, estadiamento, introdução oportuna da terapêutica medicamentosa, adesão ao tratamento.
- Nível coletivo: campanhas de informação (estímulo aos comportamentos e práticas seguras, estímulo à testagem diagnóstica); triagem em bancos de sangue e órgãos, política de acesso universal ao tratamento, etc.

Estrutura Epidemiológica

- Conjunto de fatores relativos ao agente etiológico, ao hospedeiro e ao meio ambiente, que influi na ocorrência natural de uma doença em uma comunidade.
- A dinâmica do processo infeccioso está vinculada à forma particular de interação desses fatores.

Dinâmica das doenças infecciosas e estrutura epidemiológica

- **Agente etiológico**

Infectividade

Patogenicidade

Virulência

Resistência ao meio ambiente

- **Hospedeiro**

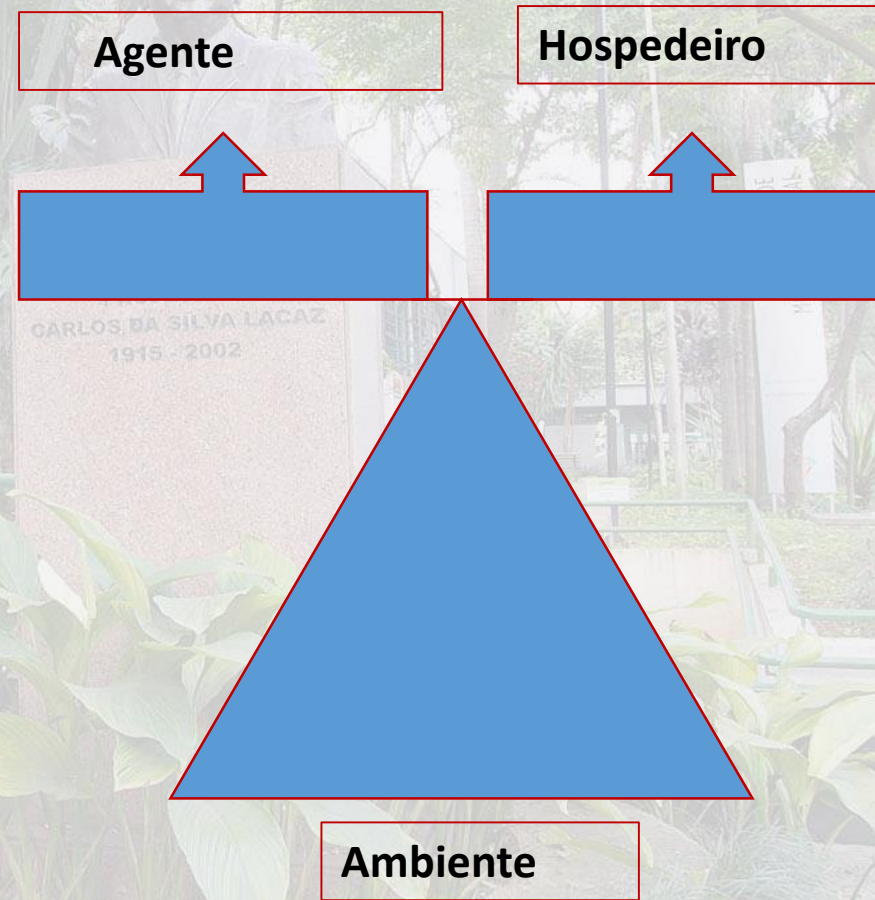
Susceptibilidade

Imunidade (natural ou artificial)

Sexo, raça, situação sócio econômica, hábitos alimentares e culturais, comportamentais

- **Agente etiológico e hospedeiro**

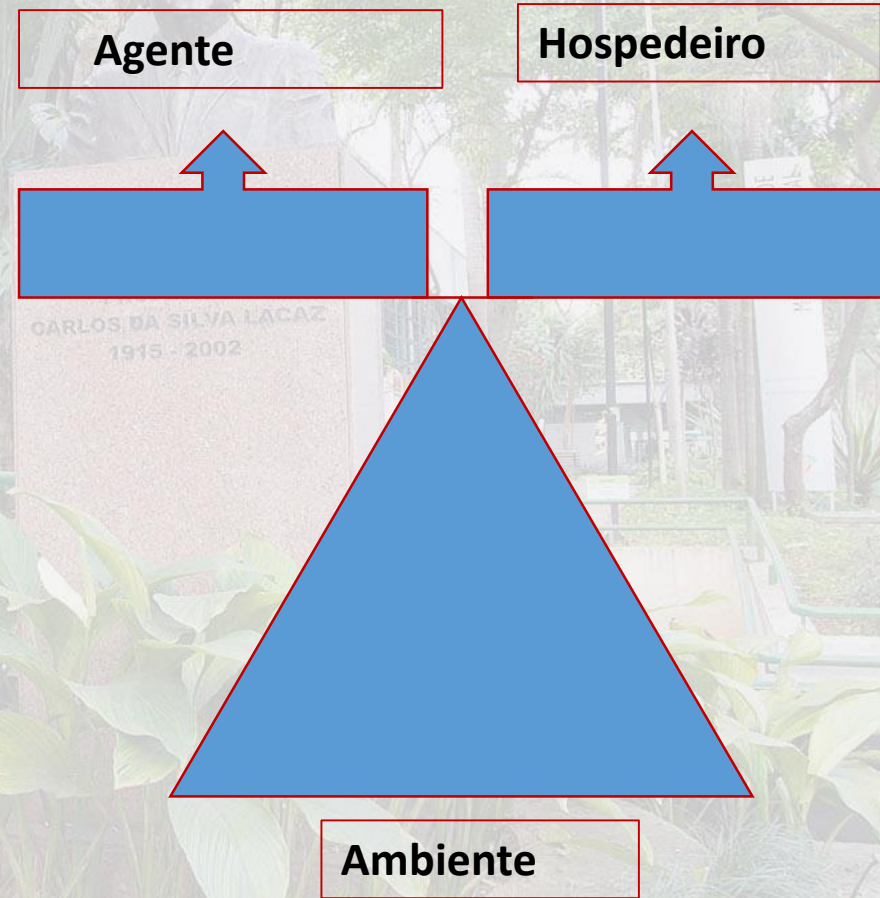
História natural da doença – período inicial da patogênese ou de incubação, período prodrômico, período manifestação clínicas e evolução (cura, cronicidade).



Dinâmica das doenças infecciosas e estrutura epidemiológica

▣ Meio ambiente

- Temperatura.
- Umidade.
- Pluviosidade.
- Altitude.
- Zona rural/urbana.
- Mudanças provocadas pelo homem, fronteiras agrícolas, desmatamento.
- Saneamento



Estrutura epidemiológica

Infecções transmitidas por via respiratória

Reservatório – homem

- Sarampo com quase todos os casos clínicos.
- Rubéola com quase todos os casos subclínicos.
- Maior incidência no inverno.

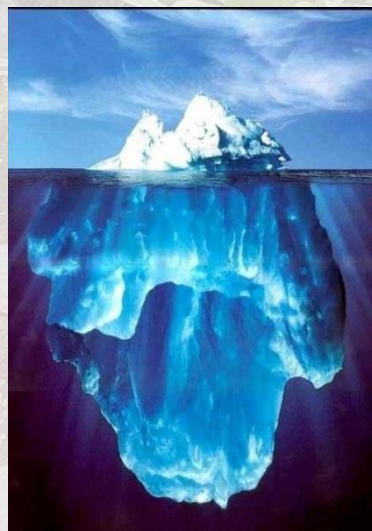
Ambas preveníveis por vacinas.

Sarampo

Horizonte clínico

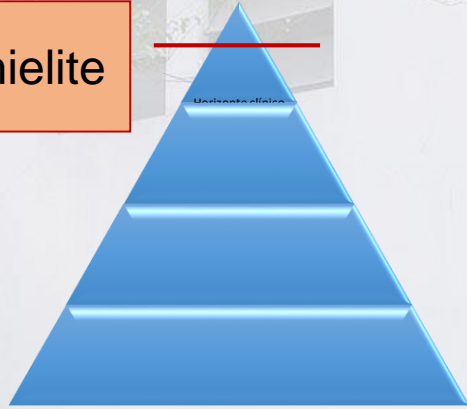
Rubéola

Horizonte subclínico

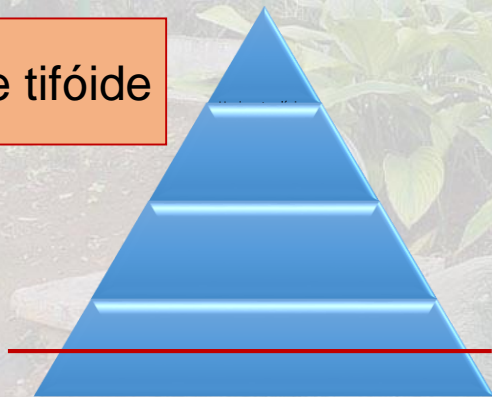


Estrutura epidemiológica

Poliomielite



Febre tifóide

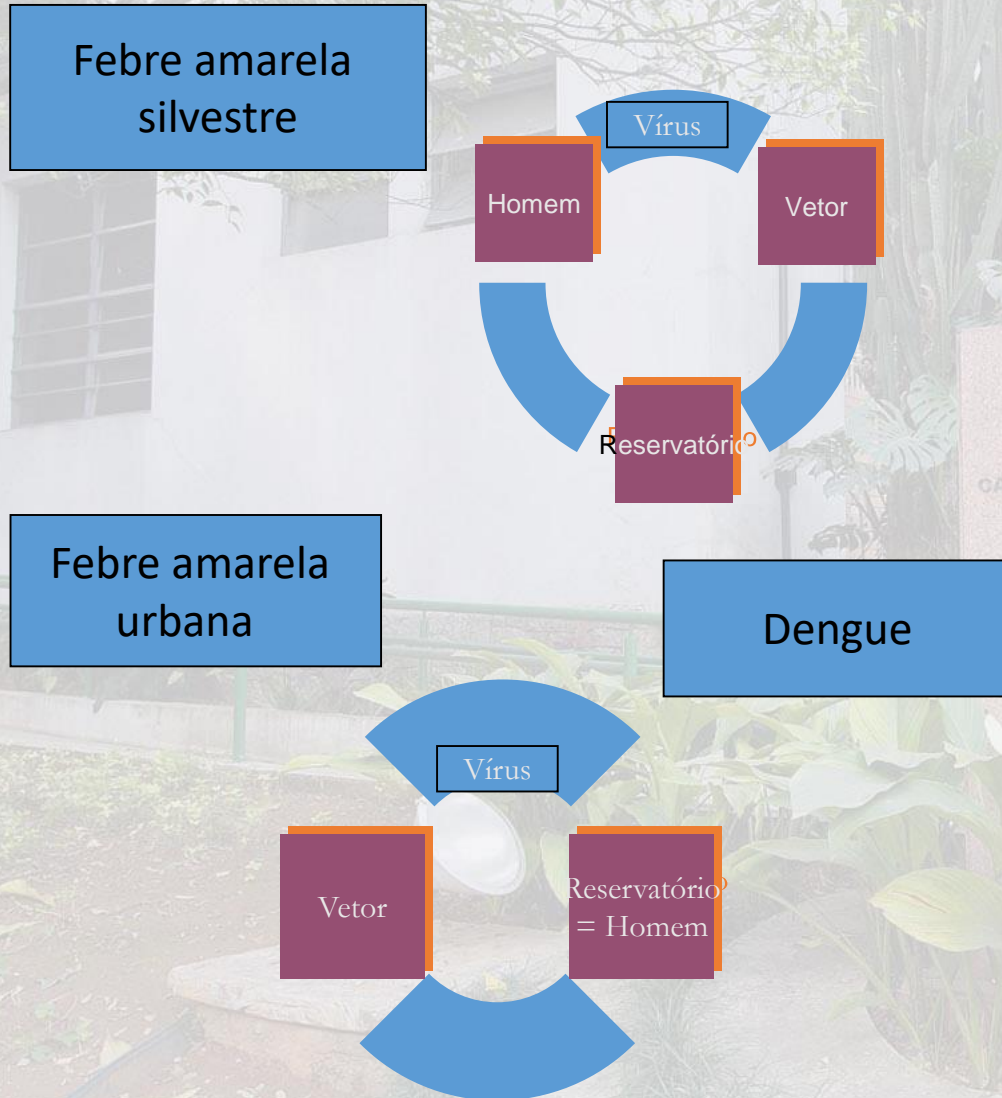


Infecções transmitidas por via oral fecal

Reservatório – homem

- Poliomielite com quase todos os casos sub clínicos.
- Passível de controle por vacinação.
- Febre tifóide com quase todos os casos clínicos, cursa de forma aguda, mas pode evoluir com portadores são.
- Vacina com eficácia média.
- Passível de controle por saneamento básico.

Estrutura epidemiológica



Infecções transmitidas por Introdução em tecido muscular ou na corrente sanguínea pela picada de insetos

- Infecção pelo vírus da febre amarela transmitida por vetor *Haemagogus* com **reservatório primatas não humanos** no ciclo silvestre.
- Passível de controle com vacinação de pessoas que vivem ou se dirigirem para zonas endêmicas.
- Pode também ser transmitida pelo **vetor** *Aedes aegypti* no ciclo urbano.
- Infecção pelo vírus da dengue transmitido pelo **vetor** *Aedes aegypti*.

Alguns conceitos básicos em epidemiologia das doenças transmissíveis

Dinâmica do Processo Infeccioso

- **Período de incubação**
- Intervalo de tempo que decorre entre a exposição a um agente infeccioso e o aparecimento de sinais e sintomas da doença.
- Período de incubação extrínseco (em um vetor):
- Período entre a entrada do agente infeccioso no vetor e o momento em que ele se torna infectante.

Dinâmica do Processo Infeccioso

- **Período de transmissibilidade**
- Período durante o qual o agente infeccioso pode ser transferido, direta ou indiretamente, de uma pessoa infectada a outra, ou
- de um animal infectado ao homem, ou
- de um homem infectado a um animal, inclusive artrópodes.

Propriedades dos agentes infecciosos

- **Infectividade**
- Capacidade dos agentes infecciosos de penetrar e se desenvolver ou de se multiplicar em um novo hospedeiro provocando infecção.
- **Patogenicidade**
- É a qualidade que tem o agente infeccioso de, uma vez instalado no organismo do homem ou de outros animais, produzir sintomas, em maior ou menor proporção, dentre os hospedeiros infectados.
- Patogenicidade = $\frac{\text{Casos de doença}}{\text{Total de infecções}} \times 100$

Propriedades dos agentes infecciosos

- **Virulência**

- É a capacidade de um agente infeccioso de produzir casos graves ou fatais.

$$\text{Virulência} = \frac{\text{Casos graves ou fatais}}{\text{Total de casos}} \times 100$$

- Taxa de letalidade indicador de virulência

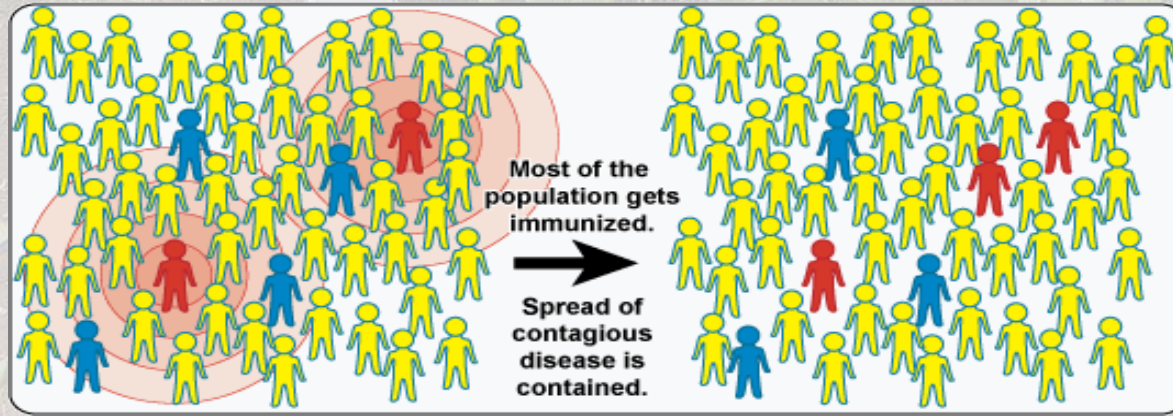
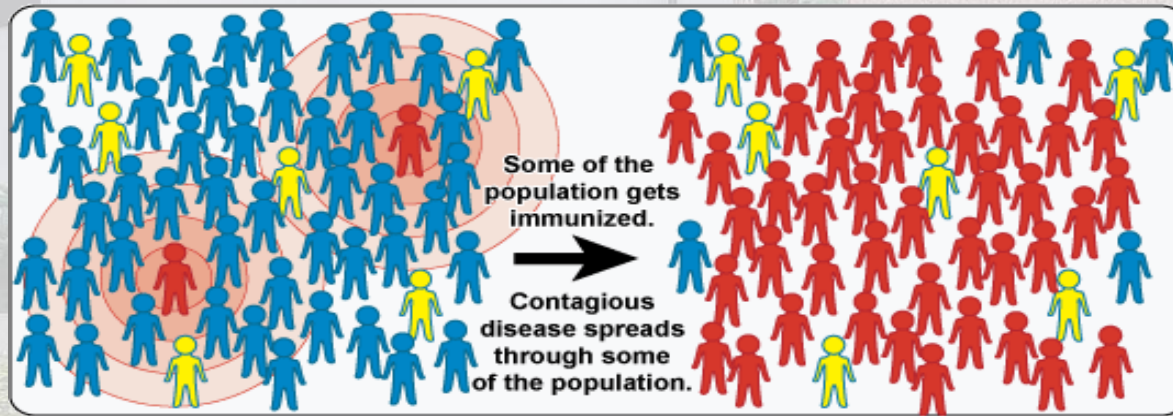
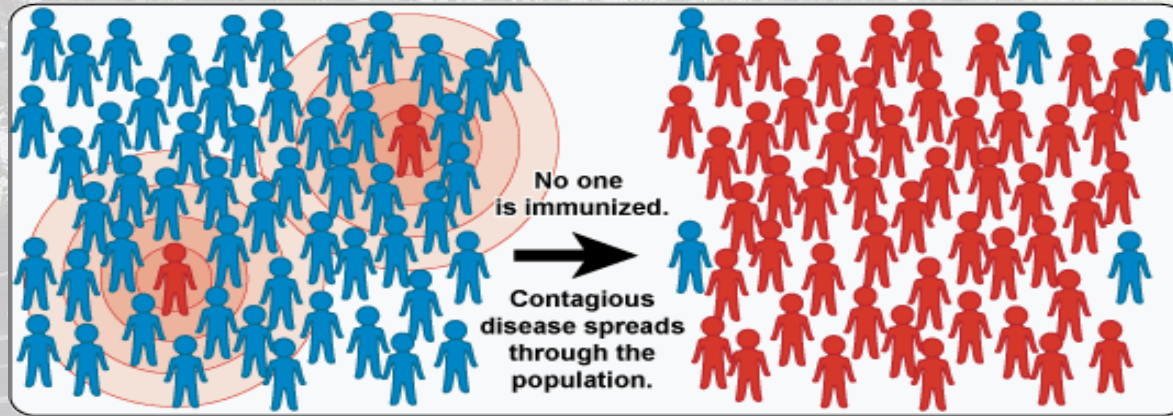
Relações entre hospedeiro e agente infeccioso

- **Imunidade** - é o estado de resistência, geralmente associado à presença de anticorpos que possuem ação específica sobre o microrganismo responsável por determinada doença infecciosa ou suas toxinas.

Pode ser:

- **Natural ou artificial**
- **Passiva ou ativa**
- **Imunidade de rebanho (“herd immunity”)**

= not immunized but still healthy = immunized and healthy = not immunized, sick, and contagious



Imunidade de rebanho

O ambiente e as doenças transmissíveis

- **Reservatório de agentes infecciosos**
- “Ser humano ou animal, artrópode, planta, solo ou matéria inanimada (ou uma combinação desses), em que um agente infeccioso normalmente vive e se multiplica em condições de dependência primordial para a sobrevivência e no qual se reproduz de modo a poder ser transmitido a um hospedeiro suscetível”.
- **Reservatórios animais – exemplos:**
 - Roedores, cães e equinos - leptospirose (*Leptospiras*);
 - Aves migratórias – Febre do Nilo Ocidental (*vírus do Nilo Ocidental*).

O ambiente e as doenças transmissíveis

- **Reservatório de agentes infecciosos**
- **Reservatórios ambientais. Exemplos:**
 - Vegetais: Blastomicose sul-americana (*Paracoccidioides braziliensis*).
 - Água de sistemas de refrigeração de ar: Legionelose (*Legionella pneumophila*).
 - Solo: Botulismo e tétano, (*Clostridium botulinum* e *Clostridium tetani*).
 - Coleções hídricas: Leptospirose (bactérias do gênero *Leptospira*)

O ambiente e as doenças transmissíveis

- **Zoonoses**
- Infecções comuns aos homens e animais.
- **Vetores**
- Seres vivos que veiculam o agente infeccioso desde o reservatório ao hospedeiro potencial.
 - Vetores mecânicos.
 - Vetores biológicos.
- **Fauna Sinantrópica**
 - Animais (inclusive insetos) que vivem no entorno da espécie humana.

Modos de transmissão de agentes infecciosos

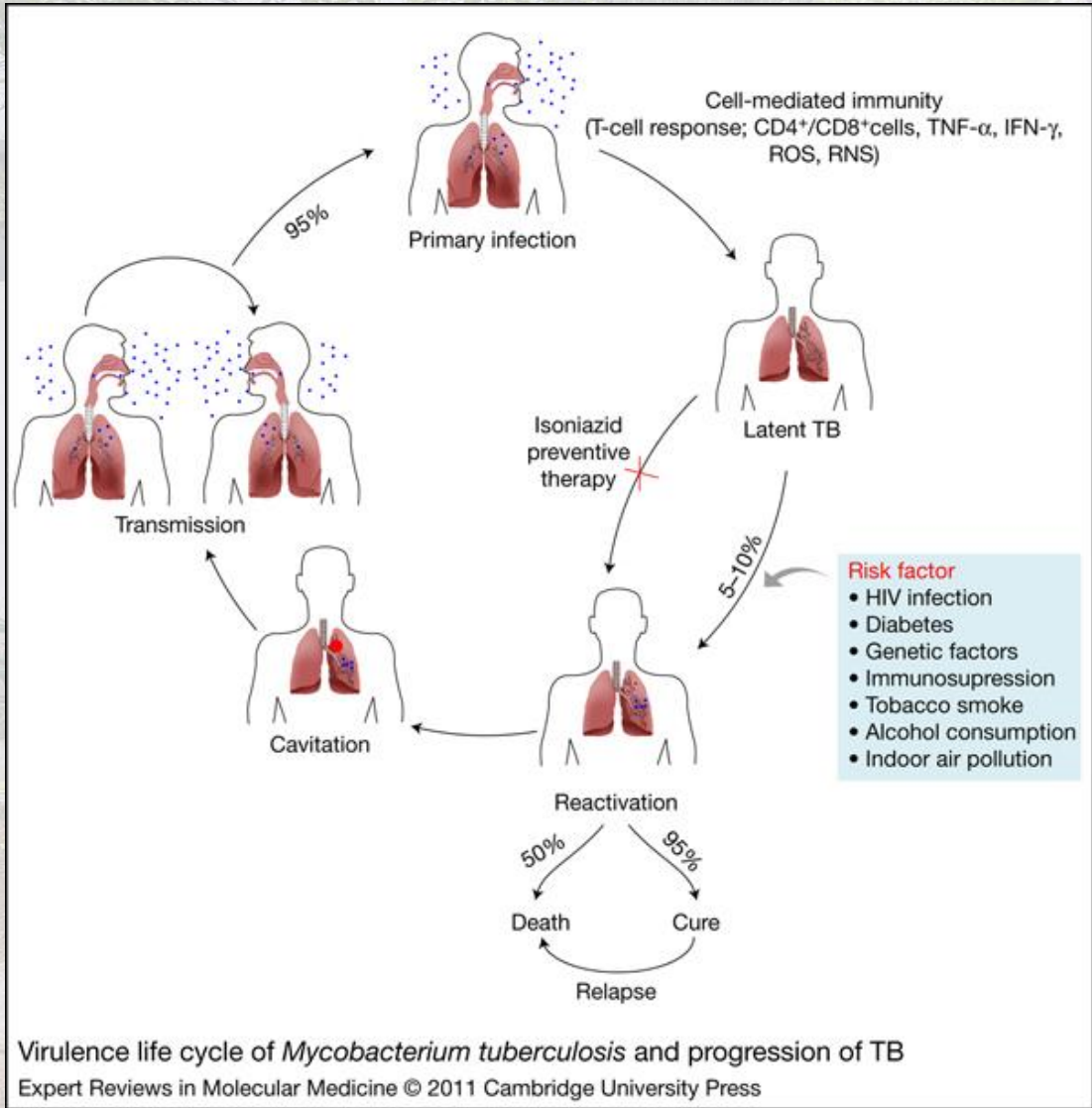
☐ Quando duas espécies vivas estão envolvidas:

- O hospedeiro suscetível à infecção
- O agente infeccioso.

O agente passa de um hospedeiro primário (ou definitivo) infectado para outro hospedeiro primário suscetível.

Exemplos:

- ✓ Transmissão do vírus do sarampo, por gotículas de secreção respiratória; transmissão do HIV por relações sexuais desprotegidas.
- ✓ Outra variante: participação de um terceiro elemento, este inanimado: transmissão do *Vibrio cholerae* pela água contaminada; transmissão de *Salmonellas* por alimentos contaminados.



Ciclo de transmissão do *Mycobacterium tuberculosis*

Modos de transmissão de agentes infecciosos

☐ Quando três espécies vivas estão envolvidas:

- O hospedeiro primário (ou definitivo),
- O agente infeccioso e,
- Um hospedeiro intermediário.

Podem-se identificar 3 modalidades:

1) O vetor tem desempenho puramente **mecânico**, transporta o agente, que não se desenvolve, nem se multiplica nele. Exemplo: moscas transmitem o tracoma, transportando em suas patas e probóscides a *Chlamydia trachomatis*.

The Life Cycle of Trachoma

INFECTING THE EYES

Flies carrying the micro-organism land on children's eyes, to feed on discharge.

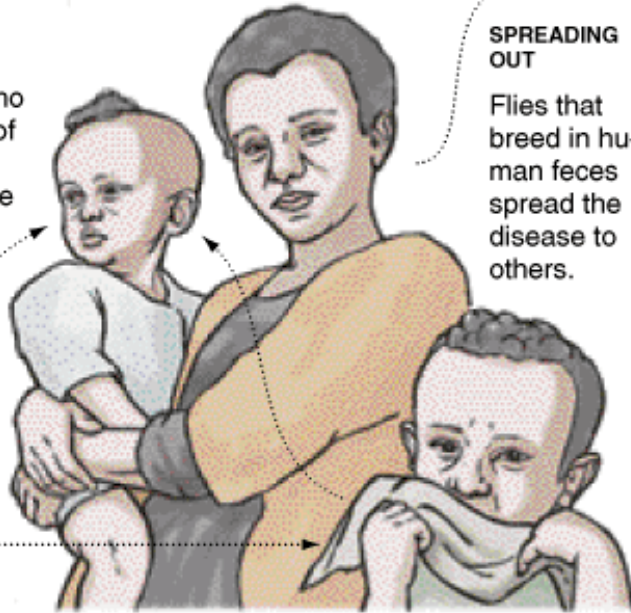
FAMILY CONTACT

Women who take care of children also get the infection.

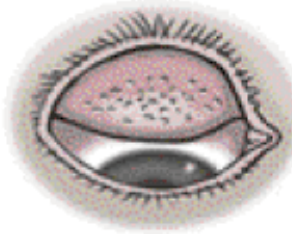
SPREADING OUT

Flies that breed in human feces spread the disease to others.

Dirty hands or face cloths also spread the disease.



HOW TRACHOMA BLINDS



Infections inflame and thicken the upper eyelid.



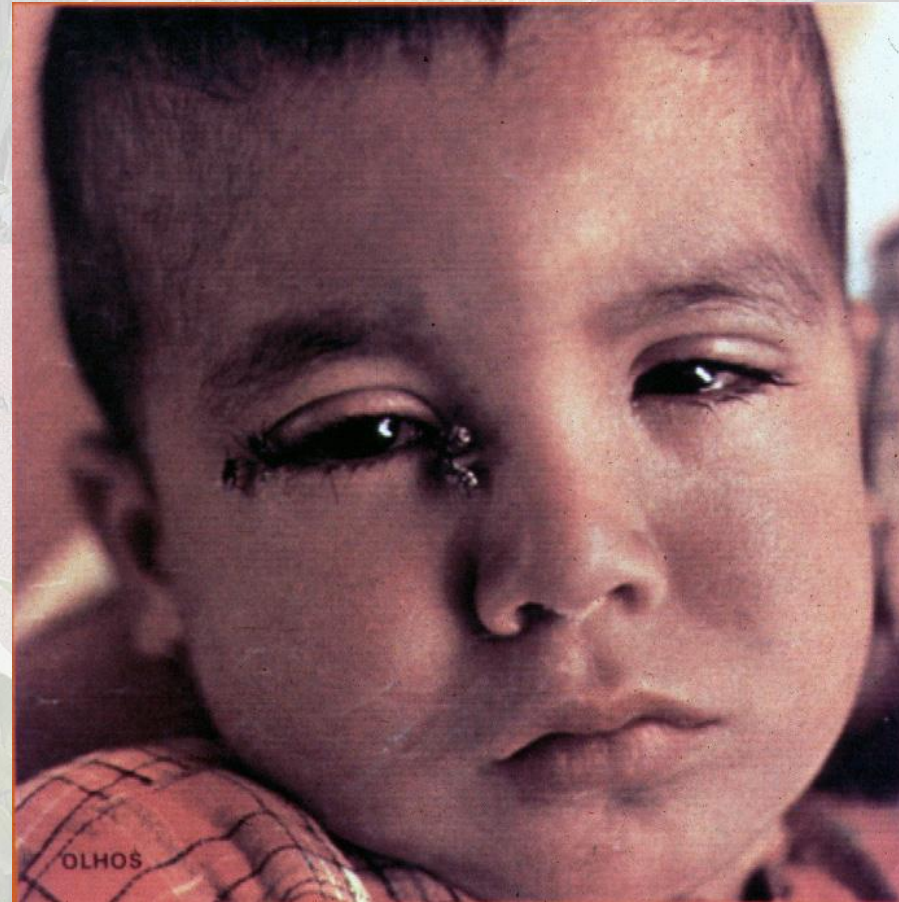
Scarred eyelids turn inward.



The lashes scratch the cornea, leading to blindness.

Sources: The Carter Center, International Trachoma Initiative

Al Granberg/The New York Times

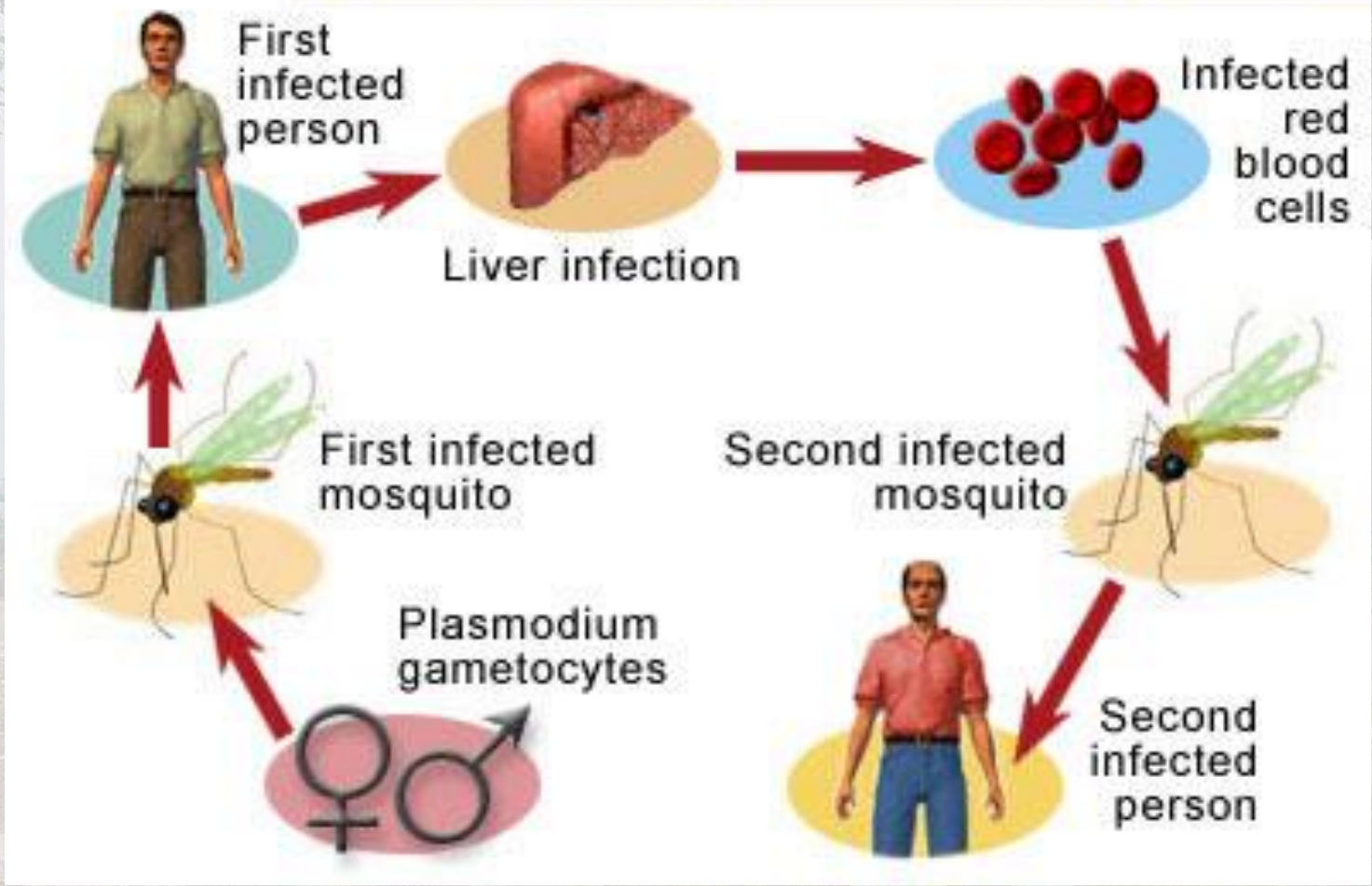


Modos de transmissão de agentes infecciosos

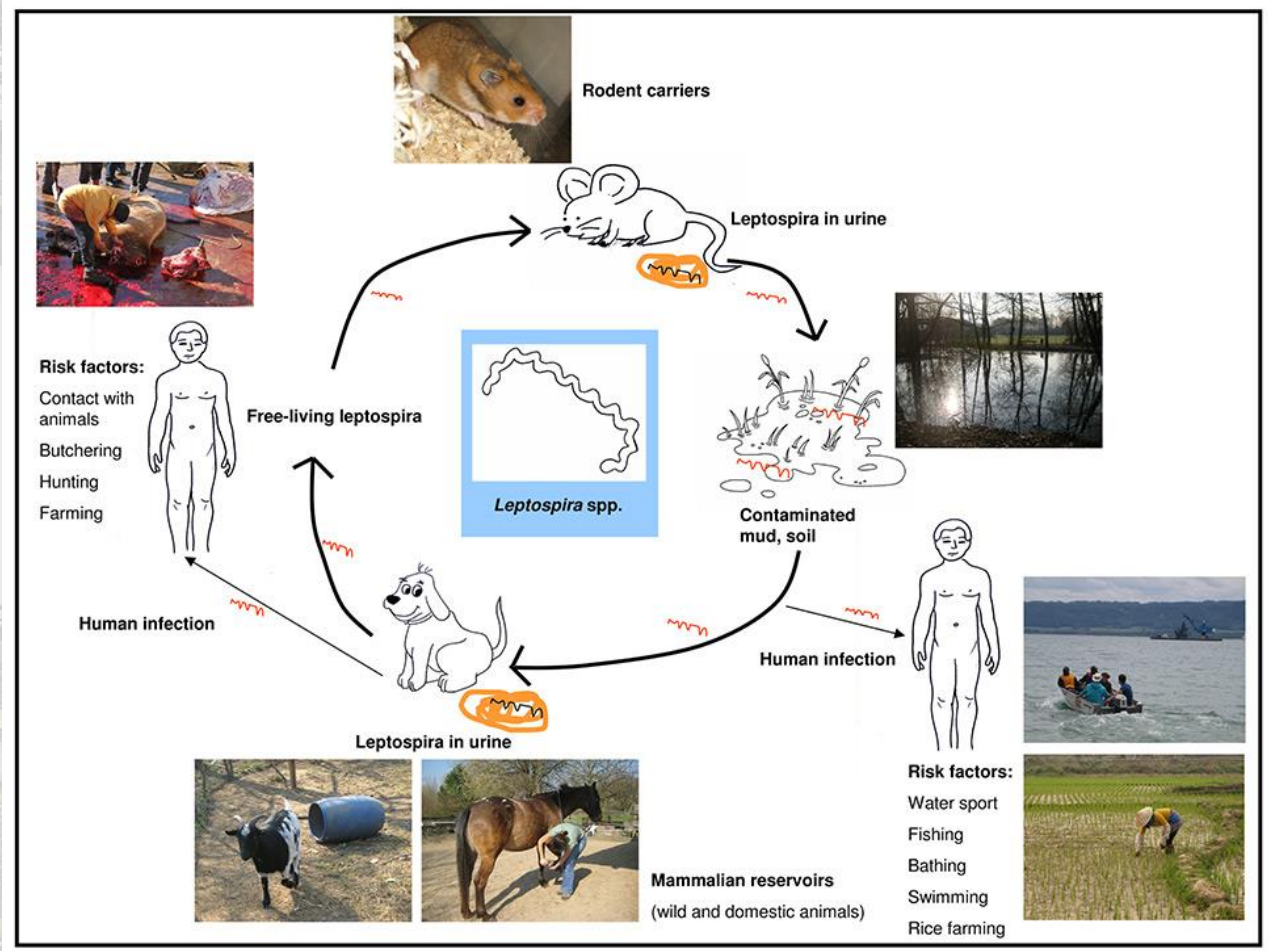
□ Quando três espécies vivas estão envolvidas (cont.)

- 2) O vetor, além de funcionar como veiculador do agente infeccioso, desempenha também a função de abrigo biológico, no qual o agente cumpre parte necessária do seu ciclo vital, donde o seu nome de **vetor biológico**. Exemplo: mosquitos anofelinos e os Plasmodium, agentes etiológicos da malária.
- 3) Uma espécie atua como hospedeiro definitivo e “reservatório” do agente infeccioso, o qual por intermédio de elementos do meio ambiente, chega ao hospedeiro humano “acidental”.

Malaria transmission cycle



INSTITUTO DE
MEDICINA TROPICAL



Ciclo de transmissão das Leptospiras

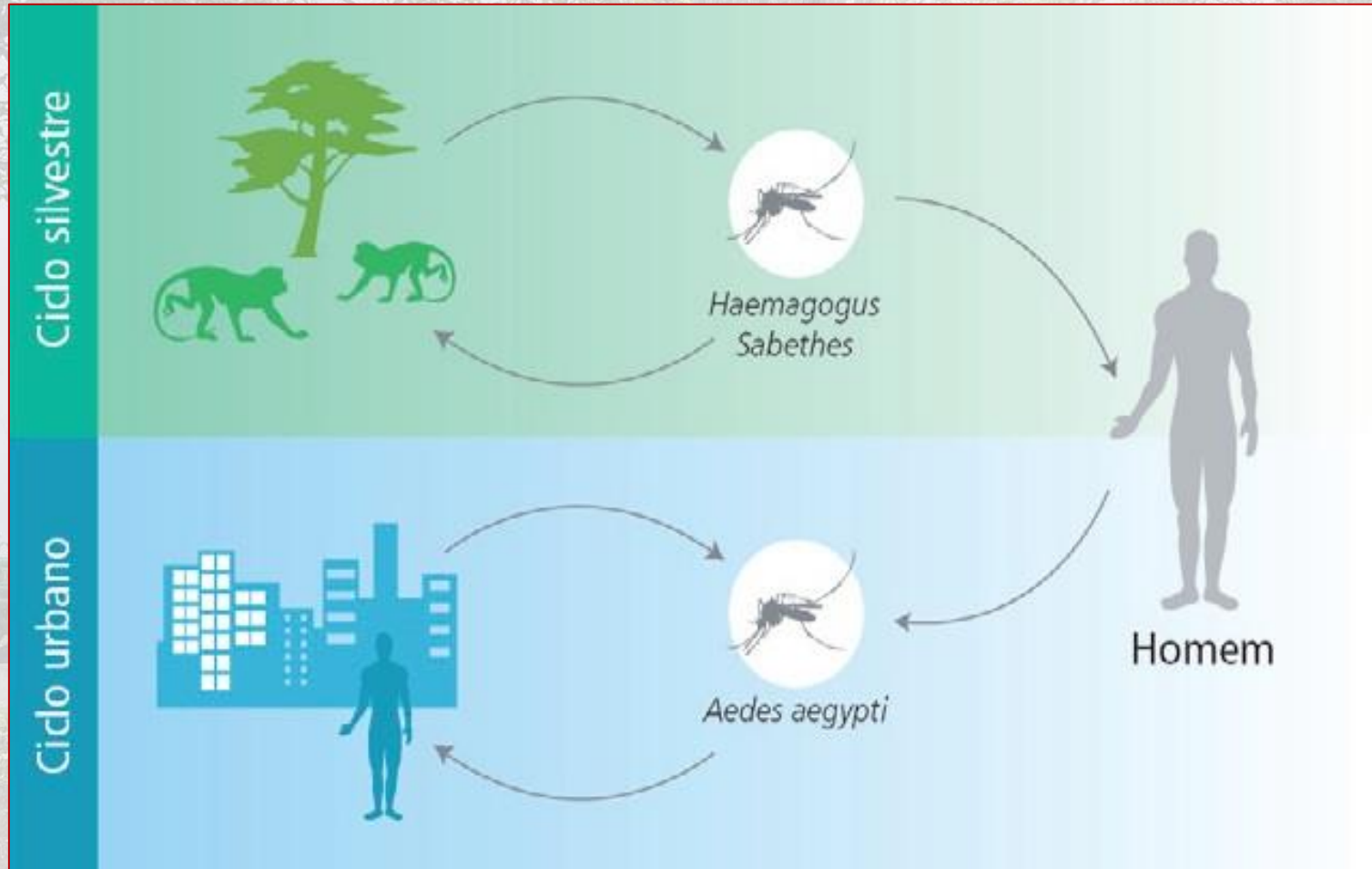
Modos de transmissão de agentes infecciosos

□ Quando quatro espécies vivas estão envolvidas

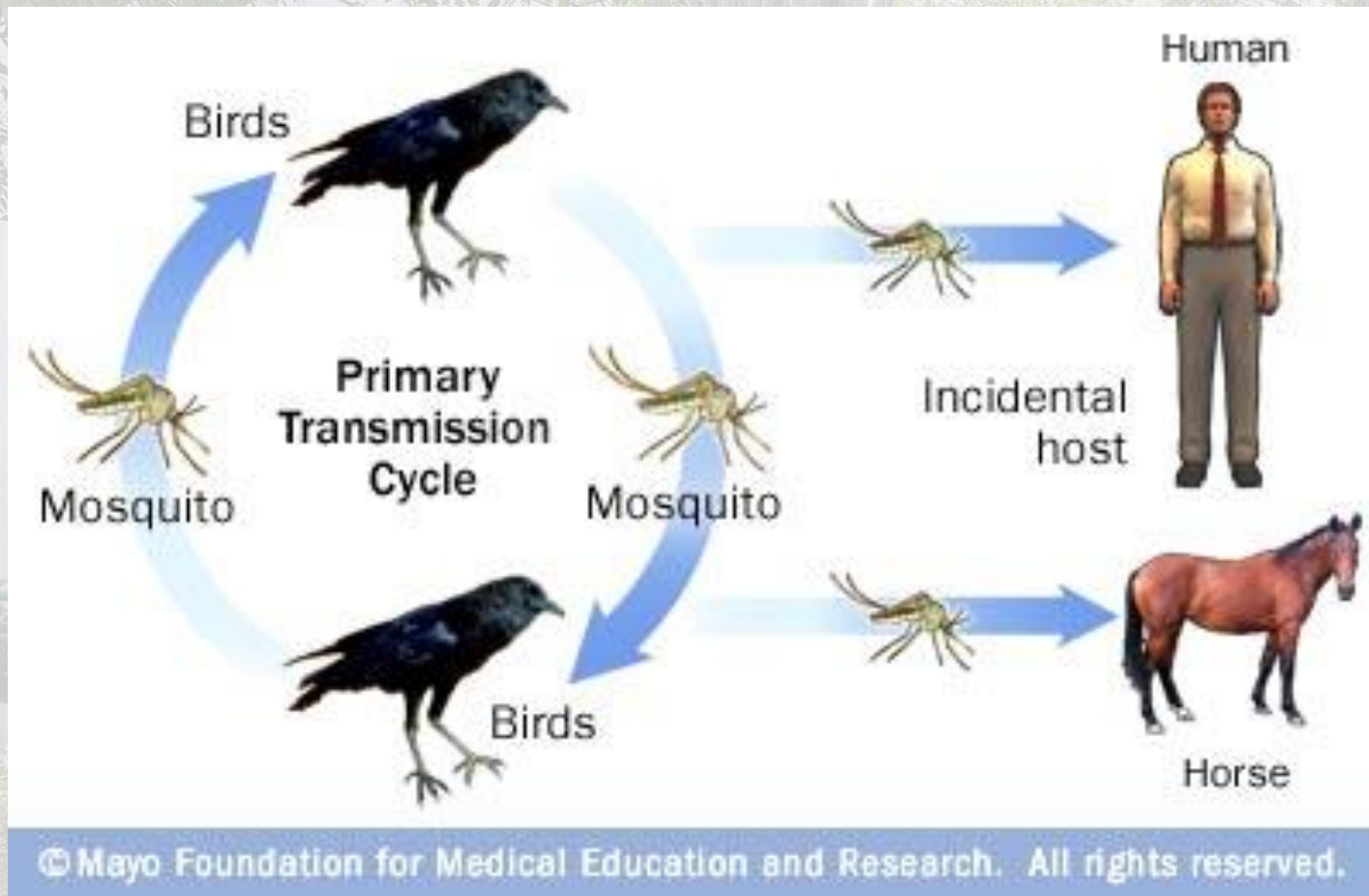
- Um hospedeiro “habitual”,
- Um agente infeccioso,
- Um vetor e
- Um “hospedeiro acidental”.

Este último não influencia a cadeia de transmissão primária, entrando na cadeia apenas acidentalmente.

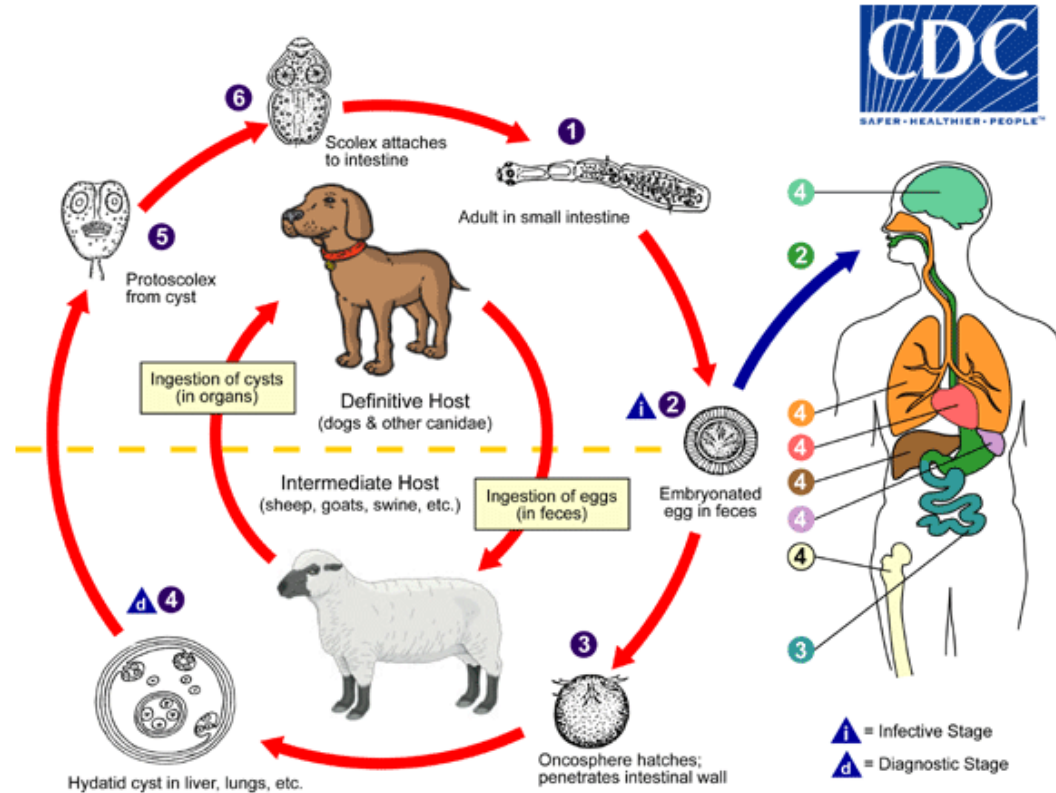
Exemplo: febre amarela silvestre zoonose de primatas não humanos e marsupiais das florestas da África e América do Sul; o vírus da febre amarela é transmitido entre essas espécies por mosquitos dos gêneros Haemagogus e Sabethes. O homem ao entrar nesses nichos ecológicos pode infectar-se acidentalmente.



Ciclos de transmissão da febre amarela



Ciclo de transmissão do vírus do Nilo Ocidental



The adult *Echinococcus granulosus* (3 to 6 mm long) **1** resides in the small bowel of the definitive hosts, dogs or other canids. Gravid proglottids release eggs **2** that are passed in the feces. After ingestion by a suitable intermediate host (under natural conditions: sheep, goat, swine, cattle, horses, camel), the egg hatches in the small bowel and releases an oncosphere **3** that penetrates the intestinal wall and migrates through the circulatory system into various organs, especially the liver and lungs. In these organs, the oncosphere develops into a cyst **4** that enlarges gradually, producing protoscolices and daughter cysts that fill the cyst interior. The definitive host becomes infected by ingesting the cyst-containing organs of the infected intermediate host. After ingestion, the protoscolices **5** evaginate, attach to the intestinal mucosa **6**, and develop into adult stages **1** in 32 to 80 days.

Ciclo de transmissão do *Echinococcus granulosus*

Mecanismos de penetração de um agente em um novo hospedeiro

- Ingestão.
- Inalação através das vias aéreas superiores.
- Transmissão transplacentária.
- Penetração através das mucosas.
- Penetração através de solução de continuidade da pele.
- Deposição sobre a pele seguida de propagação localizada.

- Penetração ativa por alguma das formas do agente patogênico.
- Introdução no organismo pela ação de objetos ou instrumentos.
- Introdução em tecido muscular ou na corrente sanguínea pela picada de insetos.
- Ingestão em tecido animal utilizado como alimento.

Modos de transmissão de agentes infecciosos

Doenças/Agentes de transmissão respiratória

➤ Vírus:

- Sarampo, Varíola, Varicela-Zoster, Caxumba, Rubéola, Eritema infeccioso (Parvovírus B19), Hantavirose, Influenza, SRAG-CoV, MERS-CoV

➤ Bactérias:

- Tuberculose, Hanseníase, Doença Meningocócica, Doença Pneumocócica, Coqueluche, Difteria, Hib

Modos de transmissão de agentes infecciosos

Doenças/Agentes de transmissão hídrica e alimentar

➤ Vírus:

➤ Poliomielite, Hepatite A, Hepatite E, Rotavirose, Norovirose

➤ Bactérias:

➤ Cólera, Salmoneloses, Febre tifóide, Botulismo

➤ Protozoários:

➤ Toxoplasmose, Ciclosporíase, Criptosporidiose, Giardíase, Amebíase

➤ Helmintos:

➤ Teníase/Cisticercose, Hidatidose (equinococose), Difilobotríase

Modos de transmissão de agentes infecciosos

Doenças/Agentes de transmissão vetorial

➤ Vírus:

- Febre Amarela, Dengue, Chikungunya, Zika, Mayaro, Nilo Ocidental

➤ Bactérias:

- Febre maculosa,

➤ Protozoários:

- Malária, Leishmanioses, Doença de Chagas, Doença do Sono (Tripanossomíase Africana)

➤ Helmintos :

- Filariose, Oncocercose

Modos de transmissão de agentes infecciosos

Helmintíases “transmitidas pelo solo”

➤ **Ascaridíase:**

➤ Ingestão de ovos embrionados

➤ **Ancilostomíase e Estrongiloidíase:**

➤ Penetração ativa da pele pela larva

Modos de transmissão de agentes infecciosos

Doenças/Agentes de transmissão sexual e sanguínea

➤ Vírus:

➤ HIV, Hepatite B, Hepatite C, Hepatite Delta, HPV, HTLV

➤ Bactérias:

➤ Sífilis, Gonorréia, Uretrites e Cervicites por *Chlamydia trachomatis*, Linfogranuloma venéreo

➤ Protozoários:

➤ Tricomoniase

Modos de transmissão de agentes infecciosos

Doenças/Agentes Transmitidas por outros modos de transmissão

➤ Vírus:

➤ Ebola, Raiva, Hantavirus, Herpesvírus

➤ Bactérias:

➤ Tétano, Leptospirose, Tracoma

➤ Helmintos:

➤ Esquistossomose, Dracunculíase.

Controle, eliminação e erradicação de doenças infecciosas

Controle

Redução da incidência e/ou prevalência de determinada doença, por meio de diferentes tipos de intervenção, até níveis muito baixos, de forma que ela deixe de ser considerada um problema importante de saúde pública.

“Uma série de esforços e intervenções dirigidas à população ou a subgrupos de alto risco nela existentes, visando prevenir, diagnosticar precocemente ou tratar um agravo à saúde, assim como limitar os danos por ele gerados”

Controle, eliminação e erradicação de doenças infecciosas

Erradicação

Forma radical de controle que, de modo sucinto, pode ser definida como a extinção, por métodos artificiais, do agente etiológico de uma doença, ou do seu vetor, sendo por consequência impossível sua reintrodução e totalmente desnecessária a manutenção de quaisquer medidas de prevenção.

A **varíola** foi a única doença infecciosa humana* erradicada até o momento. (último caso na Somália em 1977).

*A outra doença erradicada foi a peste bovina, cujo agente etiológico é o RPV – rinderpest vírus.

Controle, eliminação e erradicação de doenças infecciosas

Eliminação

Cessaçãõ da transmissãõ de uma determinada doençã em extensa áreã geogrãfica, persistindo no entanto, o risco de sua reintroduçãõ, seja por falha na utilizaçãõ dos instrumentos de vigilãncia ou controle, seja por modificaçãõ do agente ou vetor.

Um controle qualificado. Conceito introduzido pelo Programa Mundial de Lepra da OMS. Reduçãõ da frequênciã de ocorrênciã a um determinado níveã.

Conceitos Básicos

Número Básico de Reprodução (basic reproductive number), **R_0** (“R zero” ou “R not”):

Uma medida do número de infecções produzidas, em média, por um indivíduo infectado, nos estágios iniciais de uma epidemia, quando virtualmente todos os contatos são suscetíveis.

O número esperado de novos hospedeiros infectados que um hospedeiro infectante produzirá durante o seu período de transmissibilidade, em uma população grande e inteiramente suscetível.

Conceitos Básicos

Número Básico de Reprodução (basic reproductive number) **R0** (“R zero” ou “R not”):

Exemplo:

R0 da caxumba = 5. Significa que se esperaria que, em média, uma pessoa infectada produza 5 novos casos de infecção durante seu período de transmissibilidade, se a população fosse completamente suscetível.

Se o $R0 < 1$, um caso, em média, não se reproduzirá. Como o R0 é uma média, poderá haver um “cluster” (aglomerado) de casos, mas não uma epidemia.

Medidas de Controle de Doenças

Tecnologias disponíveis para o controle de doenças infecciosas:

- 1) Vacinação.
- 2) Tratamento.
- 3) Controle vetorial.
- 4) Controle de reservatórios.
- 5) Intervenções educativas. Mudança comportamental.
- 6) Programas de triagem populacional (“screening”).
- 7) Controle de produtos para consumo humano: água e alimentos.
- 8) Medidas de “distanciamento social”, isolamento e quarentena.
- 9) Medidas gerais de prevenção de infecções: lavagem de mãos, antissepsia, uso de luvas e EPI, etc.

Considerações finais

O Modelo Ecológico, Modelo da História Natural da Doença e Níveis de Prevenção permanece enquanto um dos modelos mais difundidos para a explicação das relações causais das doenças infecciosas..

O conceito de estrutura epidemiológica, derivado do modelo da HND embasa as intervenções e programas de controle de doenças transmissíveis.

O conhecimento da terminologia adequada é fundamental para o aprendizado e para a transmissão do conhecimento.