

**Doenças transmitidas por via respiratória e  
Tuberculose, Legionelose e Hantavirose.  
Também por fômites**

**Gerusa Figueiredo  
Faculdade de Medicina  
Departamento de Medicina Preventiva  
Instituto de Medicina Tropical  
Universidade de São Paulo**

# Fômites

- São objetos de múltiplo manuseio que podem servir de veículos para os agentes infecciosos:
  - Superfícies expostas a um agente, que podem mantê-lo ou transportá-lo mecanicamente para outro hospedeiro.
  - Transmissor, que está doente, elimina o micro organismo que cai em uma superfície.
  - Outro indivíduo suscetível entra em contato por manuseio e a seguir se infecta com o agente, por via respiratória ou oral.
  - Muito comum para doenças agudas – **Influenza**, norovírus, **legioneloses**, ebola (transmissão sanguínea), hepatite A (fecal oral) e **hantavirose**.

# Fômites

Como e quanto tempo resistem (depende do agente):

- As superfícies lisas estão em geral expostas ao ar que é esterilizante.
- Tecidos absorvem na trama os agentes e tem maior risco de transmissão:
  - Bancos de ônibus e aviões
  - Estofados de cadeira - restaurantes
- Superfícies rugosas tendem a fazer nichos onde se mantém a umidade e aumenta o tempo de sobrevivência do agente.

# Fômites

- **Ambientes contaminados**

- Com infestação por roedores
- Com ciclos de ocupação – Resorts de inverno ou de verão
- Em Acampamentos
- Em Habitações militares temporárias

- Hotéis - **Legionela** (bactéria)

- Navios – **Norovirus** (vírus)

- Esporos (**tétano**) e bactérias (**tuberculose**)

- **Agentes resistentes**

- **Oocistos** (forma do ciclo de reprodução de alguns agentes infecciosos e tb de resistência no meio exterior ou em tecidos)  
**Criptosporidium** e **Giardia**
- **Fungos vivem no** solo, na água, nos vegetais, nos animais, no homem e nos detritos em geral.

# Tuberculose

✓ Agente etiológico: *Mycobacterium tuberculosis*, bactéria de crescimento lento (duplica em 18 – 48 horas).

➤ Infectividade

➤ alta

➤ grande parte da população mundial foi infectada (1/4)

➤ Patogenicidade

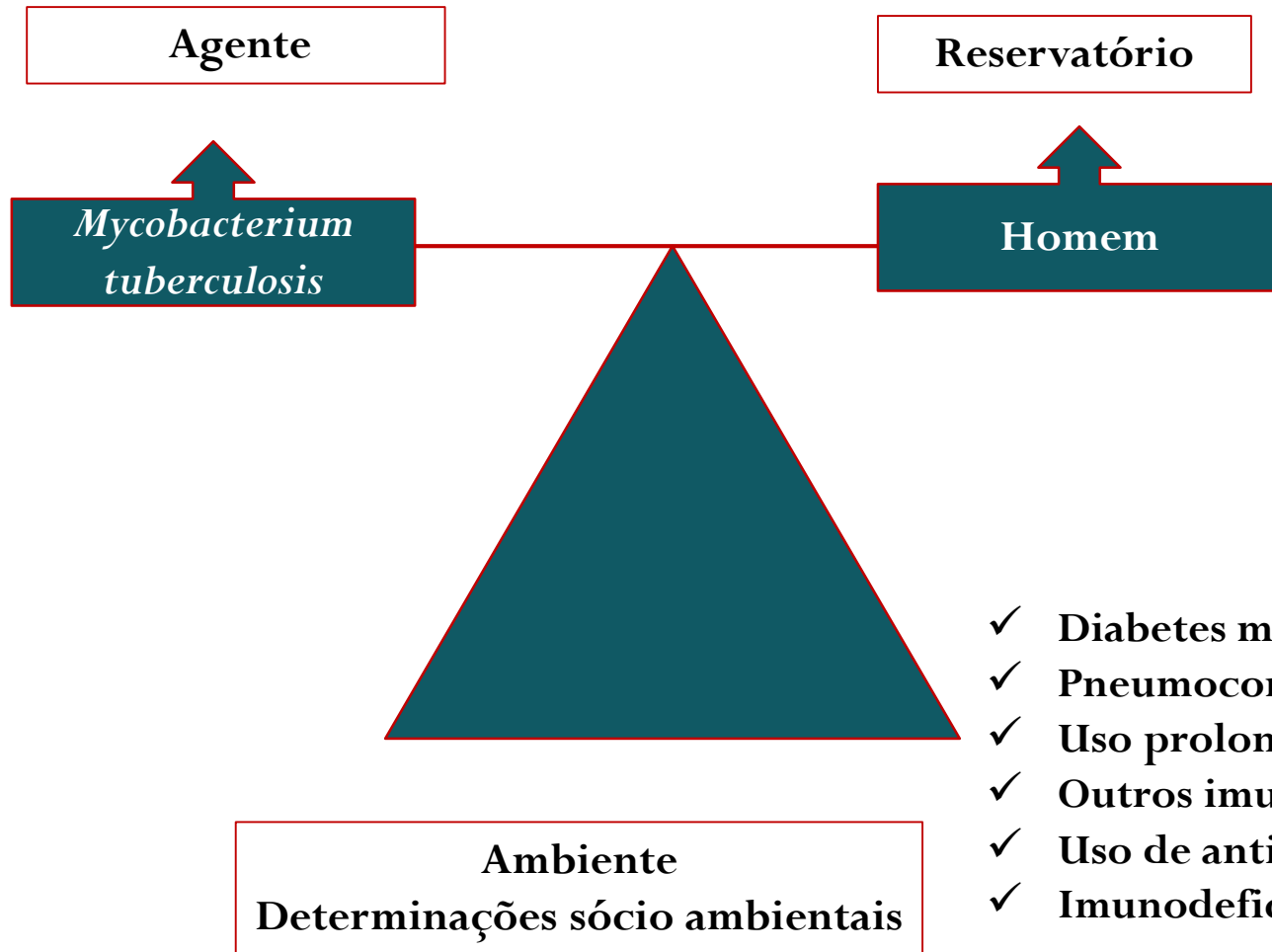
➤ baixa

➤ **Infecção latente:** após a pessoa ser infectada, a maioria (cerca de 90%) permanece com a infecção latente, que pode eventualmente progredir para doença clínica.



# Estrutura epidemiológica Dinâmica de transmissão

Fatores de risco/ Condições  
clínicas



- ✓ Diabetes melitus
- ✓ Pneumoconioses (silicose)
- ✓ Uso prolongado de corticosteróide
- ✓ Outros imunossupressores (neoplasias)
- ✓ Uso de anti-TNF  $\alpha$
- ✓ Imunodeficiências (HIV)

# Estrutura epidemiológica

## Dinâmica de transmissão

**Fatores de risco**  
**Condições sócio econômicas**

Agente

Reservatório

*Mycobacterium tuberculosis*

Homem



Ambiente  
Determinações sócio ambientais



- ✓ Fome/desnutrição
- ✓ Grandes movimentos migratórios
- ✓ Uso de drogas legais ou ilegais
- ✓ Populações institucionalizadas
- ✓ Encarceramento
- ✓ Populações indígenas

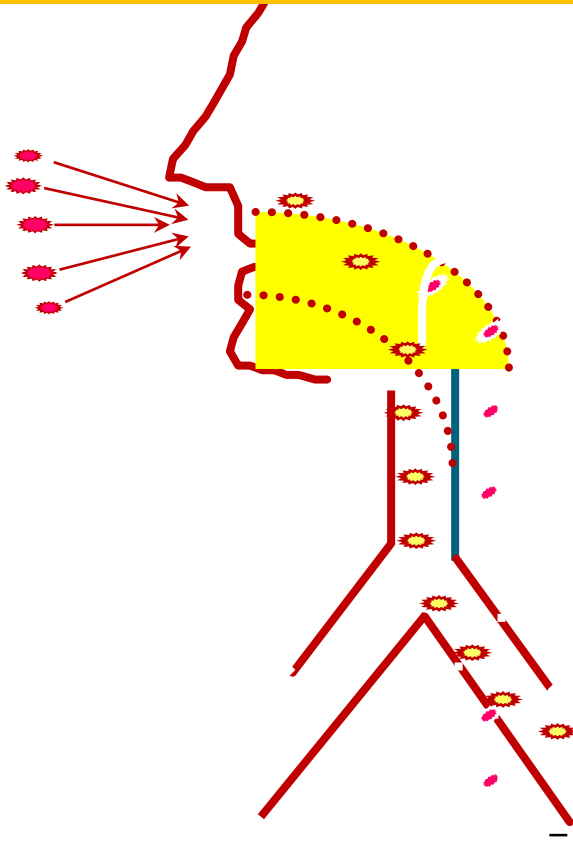




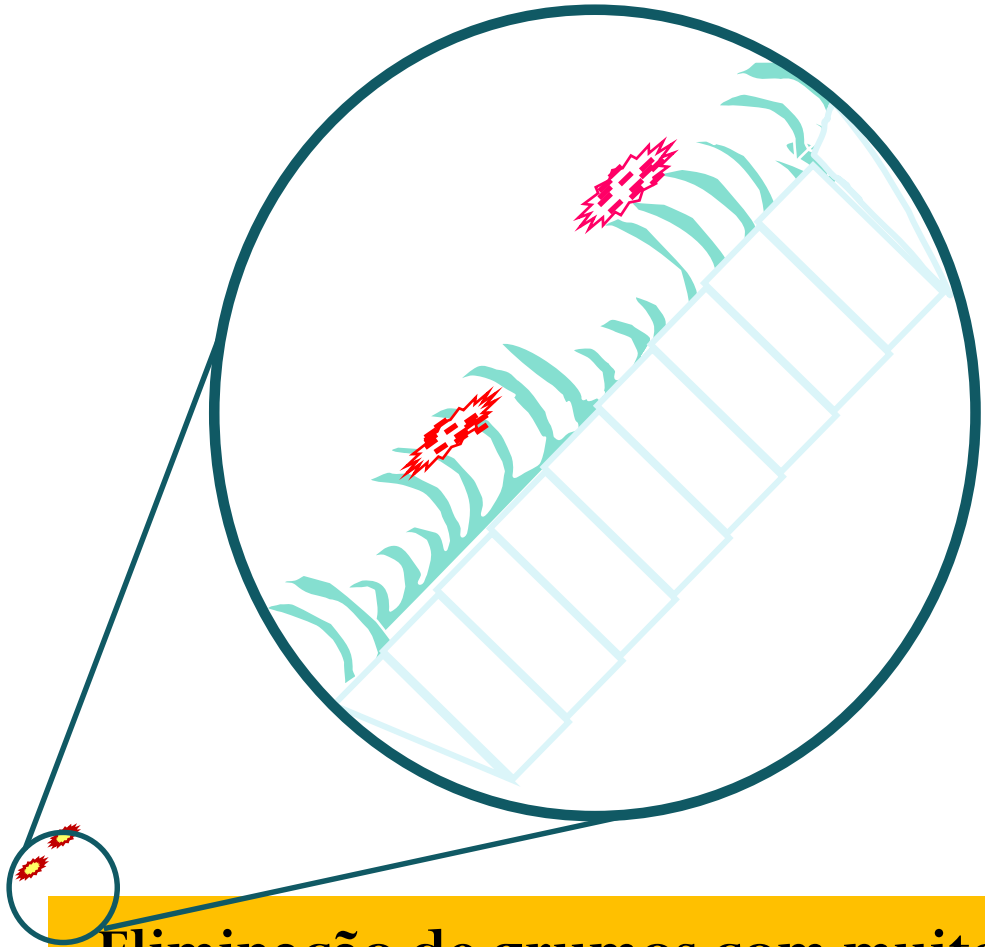
- Os bacilos da tuberculose jogados no ar permanecem em **suspensão durante horas**.
- Quem respira em um ambiente por onde passou um pessoa doente pode se infectar.

# Transmissão

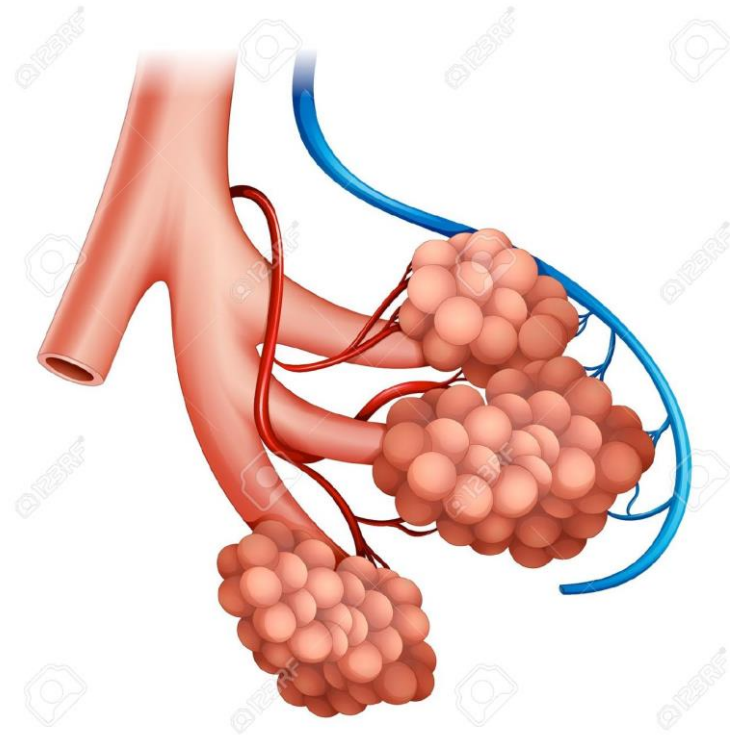
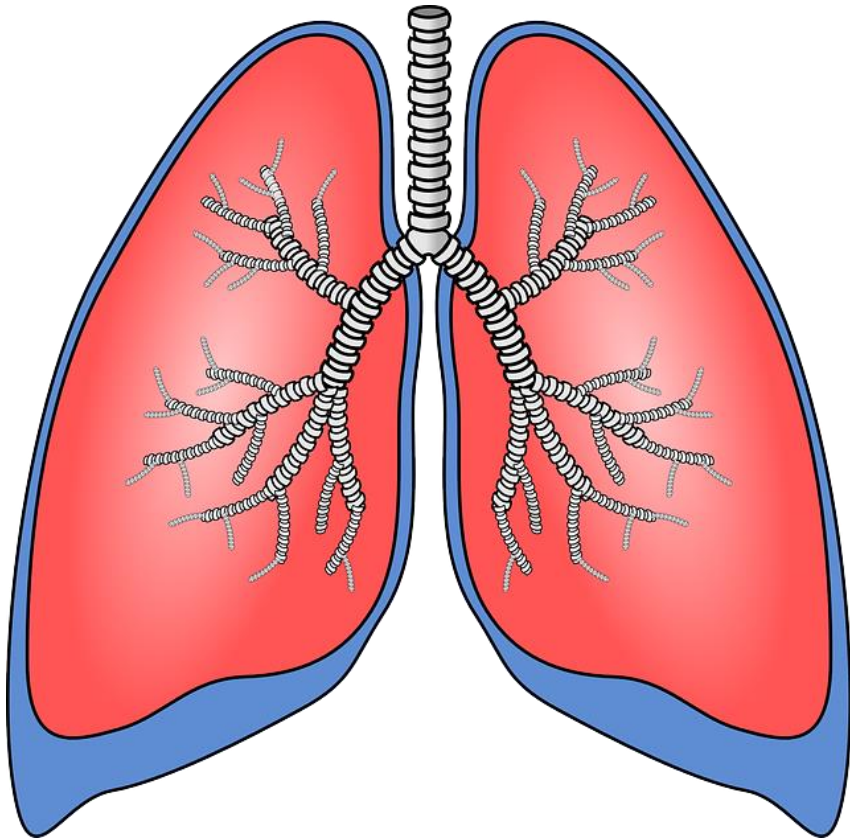
Aspiração dos núcleos  
secos de gotículas



Eliminação de grumos com muitos  
bacilos pelo sistema muco-ciliar



# Transmissão



**Alvéolos**

Situam-se onde terminam as finas ramificações dos brônquios

- De acordo com a resposta do hospedeiro:
  - Falha na imunidade com conseqüente progressão da doença nos pulmões (~ 5% dos infectados).
    - Aparecimento da tosse ( 3 a 8 semanas após o início da infecção). **TRANSMITE**
  - Controle da multiplicação e/ou morte dos bacilos com involução da lesão primária: (~ 90 a 95% dos infectado). **NÃO TRANSMITE**
    - Entretanto esta imunidade protetora não elimina os bacilos que permanecem viáveis no interior das célula, caracterizando a **tuberculose latente**.

- Tuberculose é transmitida pela via respiratória e a forma pulmonar é a que tem importância na cadeia de transmissão.
- Tem comprometimento do estado geral, febre baixa vespertina com sudorese, inapetência e emagrecimento, dor torácica, tosse produtiva no período  $\geq$  a 3 semanas, e pode ser acompanhada ou não de escarros hemoptóicos.

**Pense**

**TUBERCULOSE**

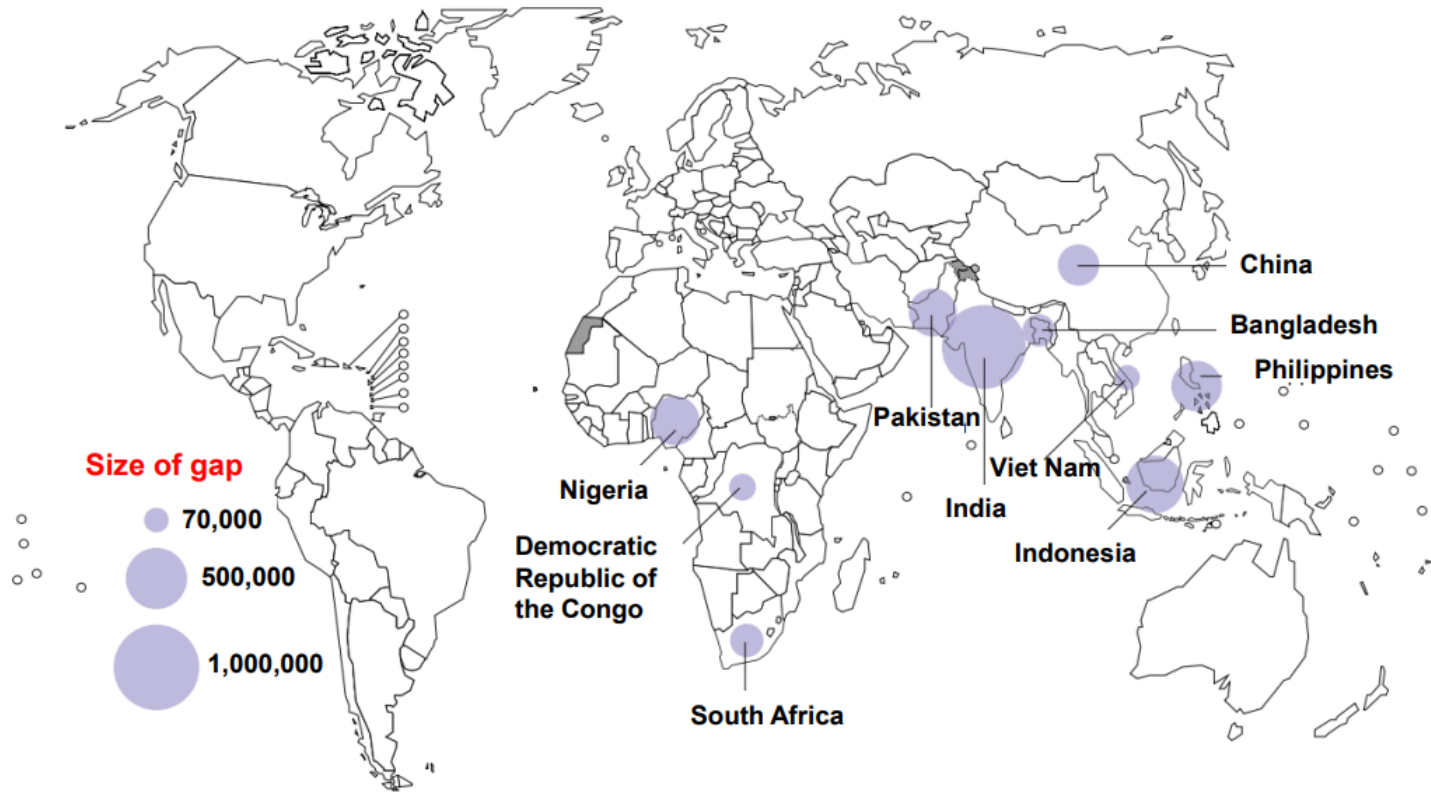
# Tuberculose no mundo

- ✓ TB é uma das 10 principais causas de morte.
- ✓ Principal causa de morte por um único agente infeccioso em pessoas vivendo com HIV.
- ✓ 10 milhões de casos de TB em 2020.
- ✓ 1,3 milhão de mortes estimadas HIV negativa em 2020
- ✓ (HIV positivo) 214mil óbitos
- ✓ 500 mil são casos de MDR.

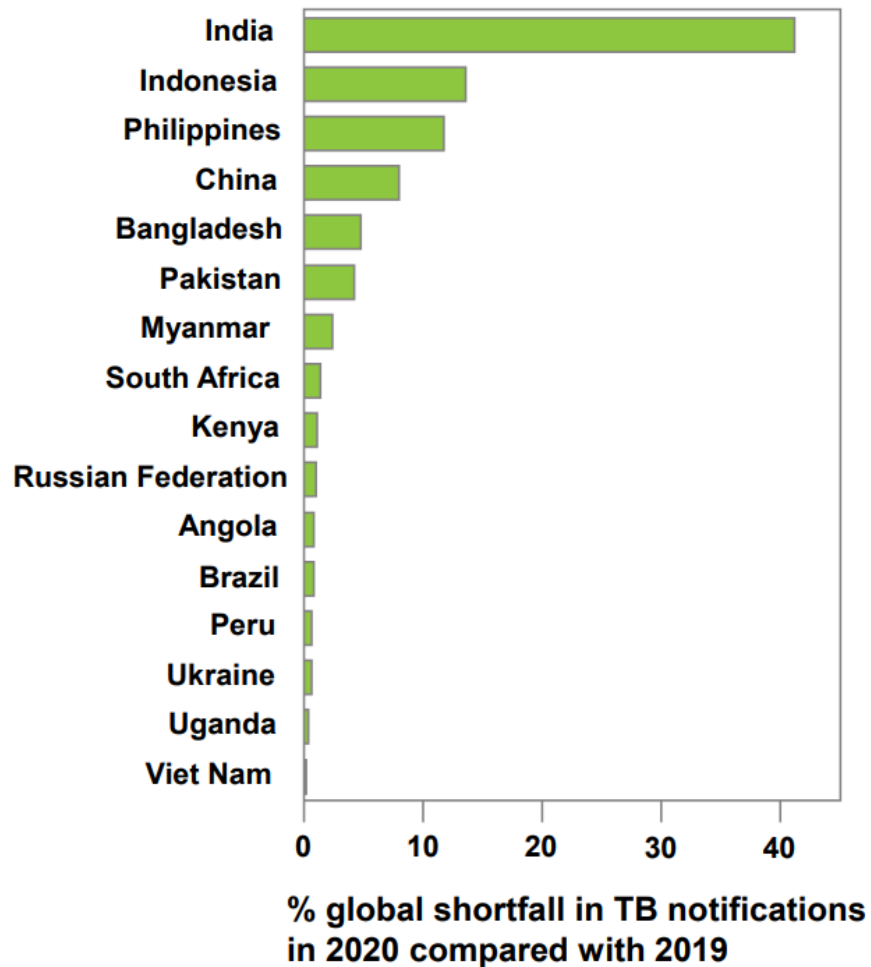
- A maioria das pessoas que adoecem com TB vive em países de baixa e média renda;
- Cerca de metade de todas as pessoas com TB podem ser encontradas em 8 países: **Bangladesh, China, Índia, Indonésia, Nigéria, Paquistão, Filipinas e África do Sul;**
- Estima-se que cerca de um quarto da população mundial esteja infectada pela bactéria da tuberculose;
- Apenas 5-15% dessas pessoas adoecerão com tuberculose ativa.
- O restante tem infecção por TB, mas não está doente e não pode transmitir a doença.



# 10 countries that account for >70% global gap



# Tuberculose e COVID-19



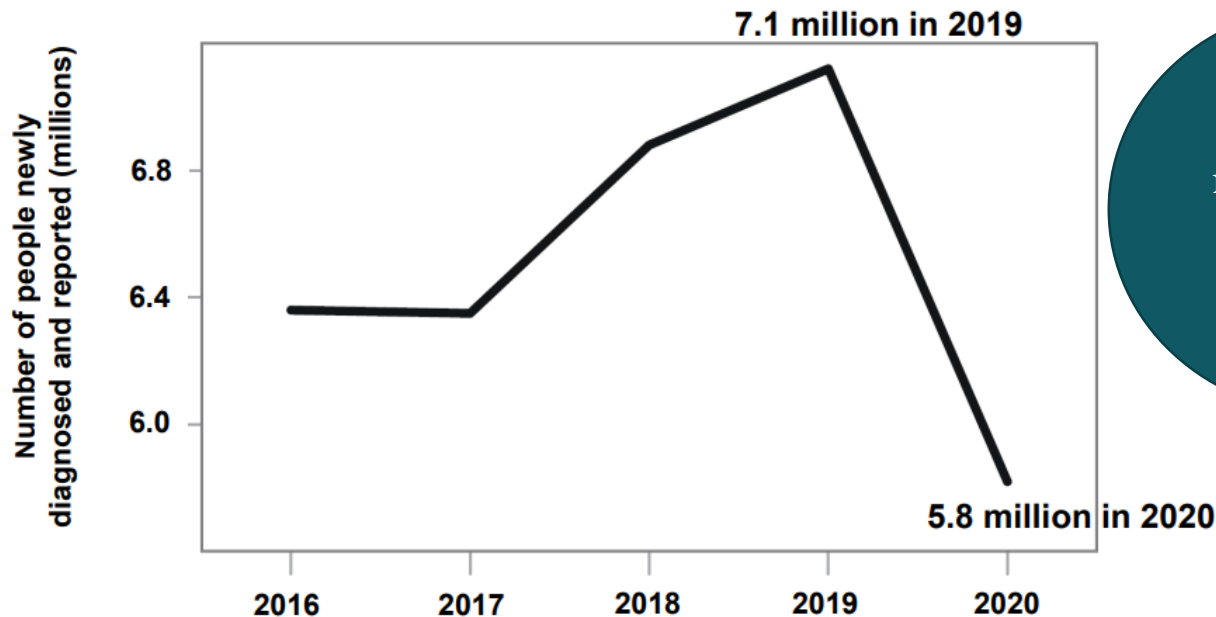
**16 countries  
accounted for 93%  
of global drop**

**India: 41%**  
**Indonesia: 14%**  
**Philippines: 12%**

# Tuberculose e COVID-19

## Most immediately obvious impact of COVID-related disruptions

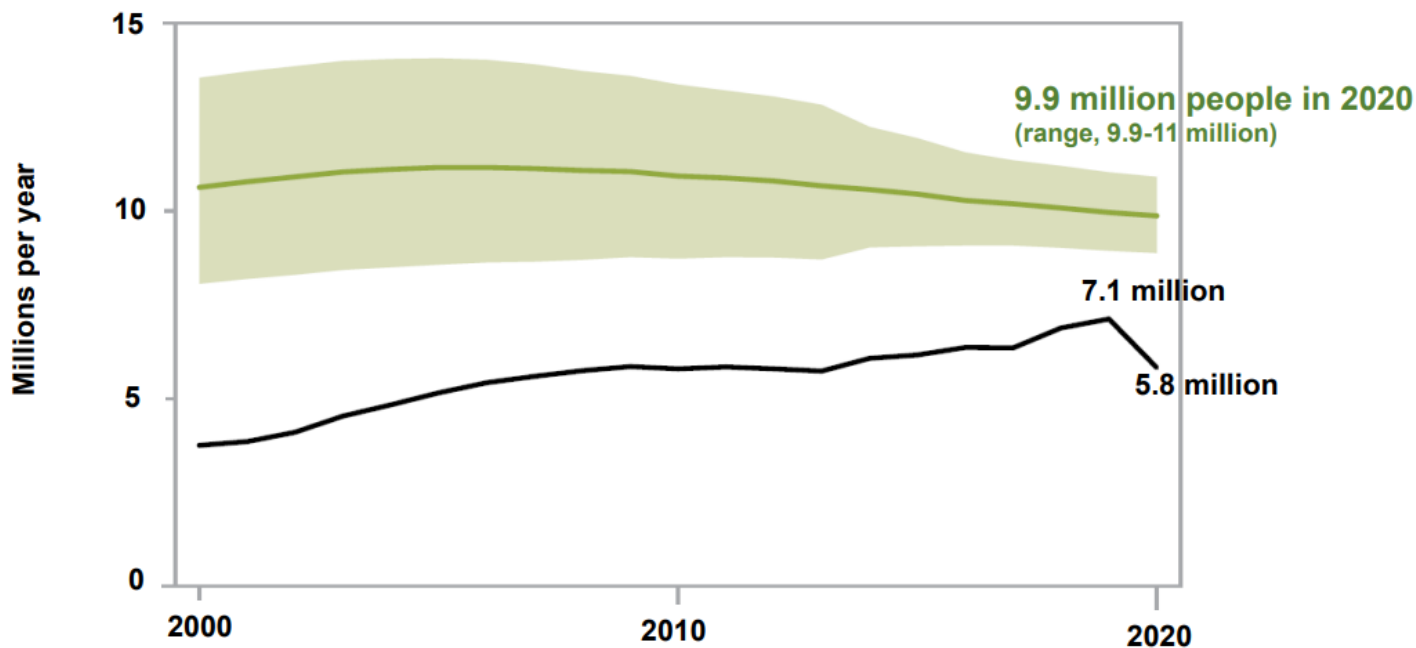
Big global drop in number of people newly diagnosed with TB and reported



18% de queda de novos casos (2020 em relação à 2019)

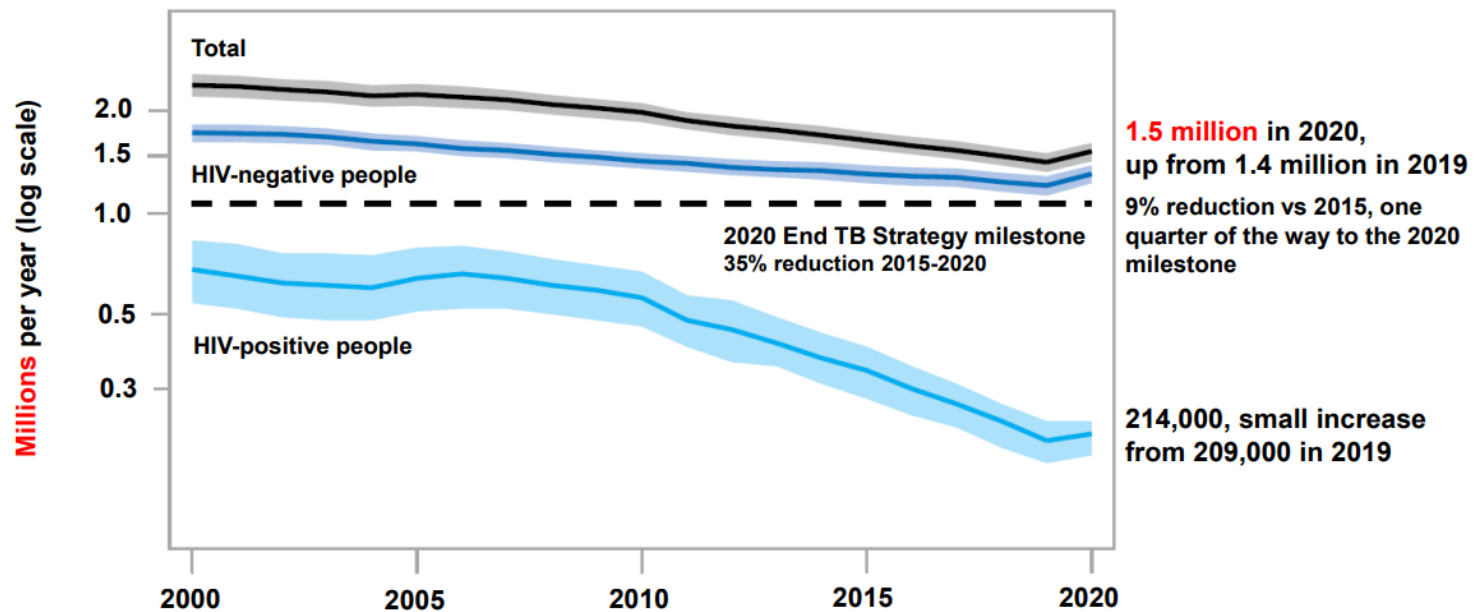
# Tuberculose e COVID-19

Diferença entre o número de pessoas ficariam doentes com TB (verde) em 2020 e o número diagnosticado e notificado (linha preta)



## Global number of TB deaths increased in 2020

first year-on-year increase since 2005, back to the level of 2017  
TB second only to COVID-19 as cause of death from single infectious agent



# Tuberculose no Brasil

- **Sério problema de saúde pública, com determinantes sociais importantes.**
- **Uma das endemias existentes no Brasil que vinha com tendência de queda, muito lentamente e agora com tendência a alta.**
- **O Brasil se encontra em duas dessas listas de classificação de países prioritários da OMS 2016-2020:**
  - **20ª posição na classificação de carga da doença,**
  - **19ª quanto à coinfeção TB/HIV.**

# Tuberculose no Brasil

## ➤ Em 2021:

➤ 72,6 mil casos novos.

➤ Coeficiente de incidência 34,0 por 100 mil hab.

➤ 4,7 mil mortes.

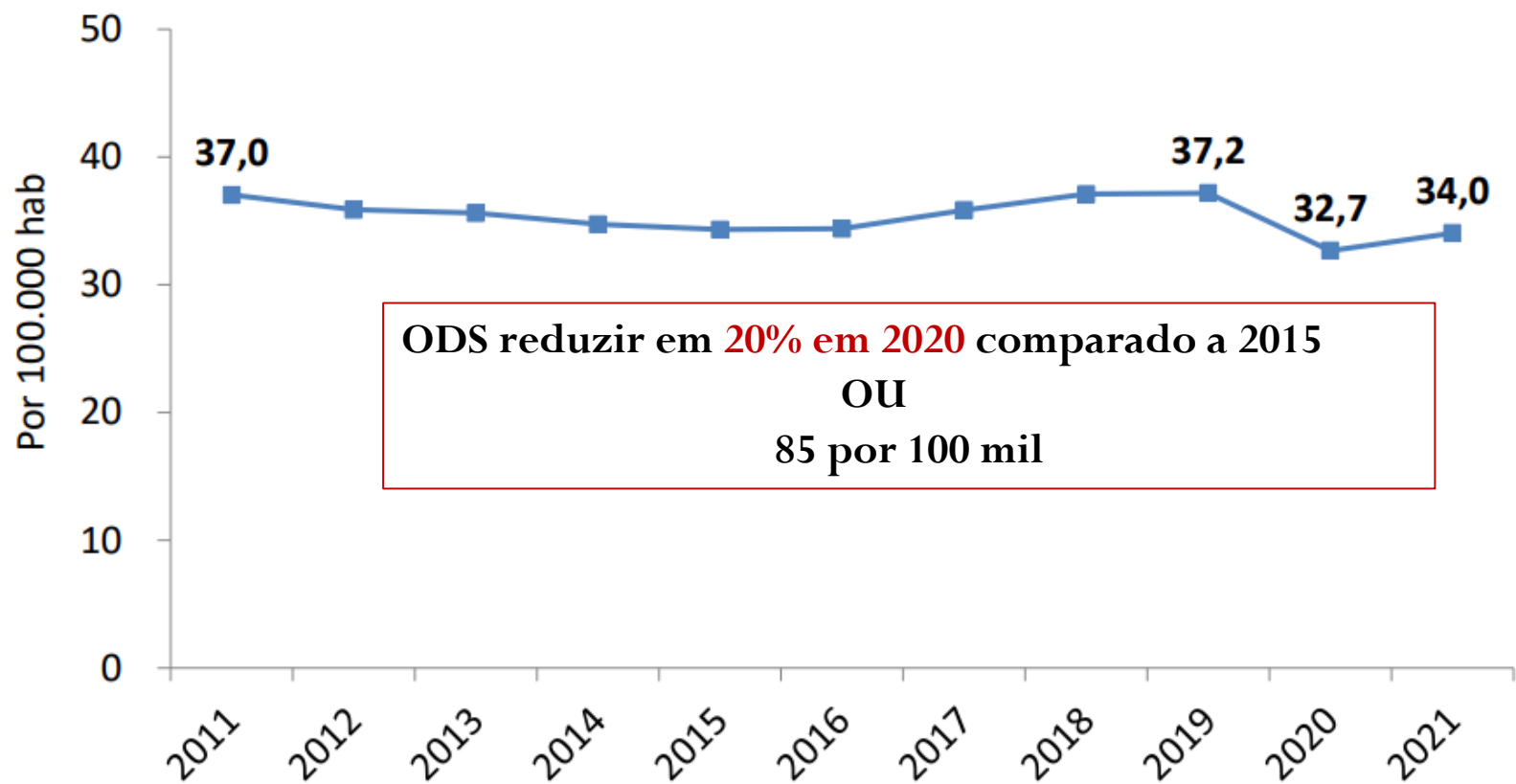
➤ Coeficiente de mortalidade de 2,2 por 100 mil hab.

➤ 4º causa de morte por doença infecciosa.

➤ 1º causa de morte das doenças infecciosas definidas em paciente com aids.

➤ Concentra 46% de todos os casos de TB e 40% de mortes de TB no mundo.

## Coeficiente de incidência de tuberculose. Brasil, 2011 a 2021\*



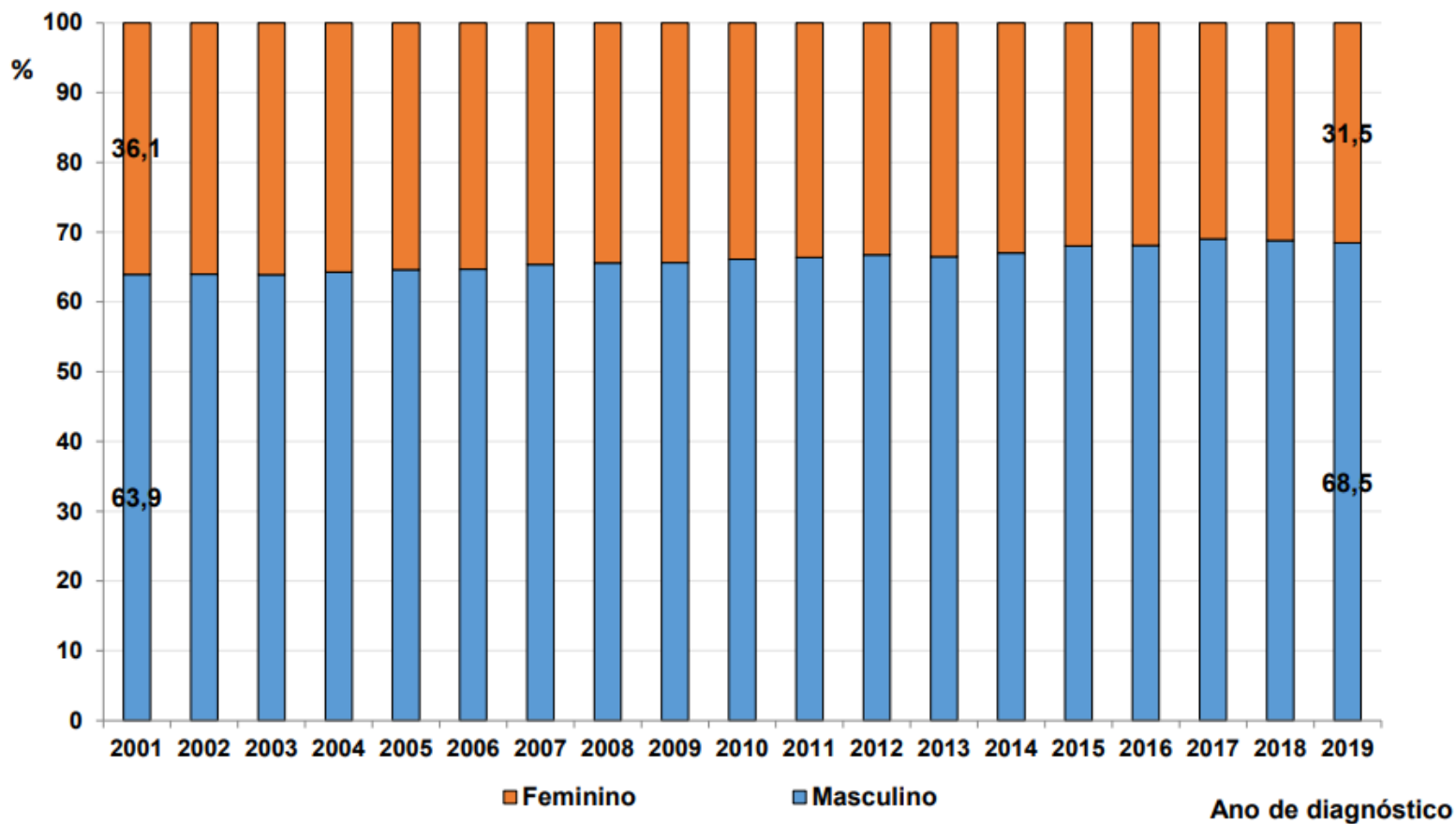
Fonte: SES/MS/Sinan e IBGE.

\*Dados preliminares sujeitos a revisão

Ano de diagnóstico



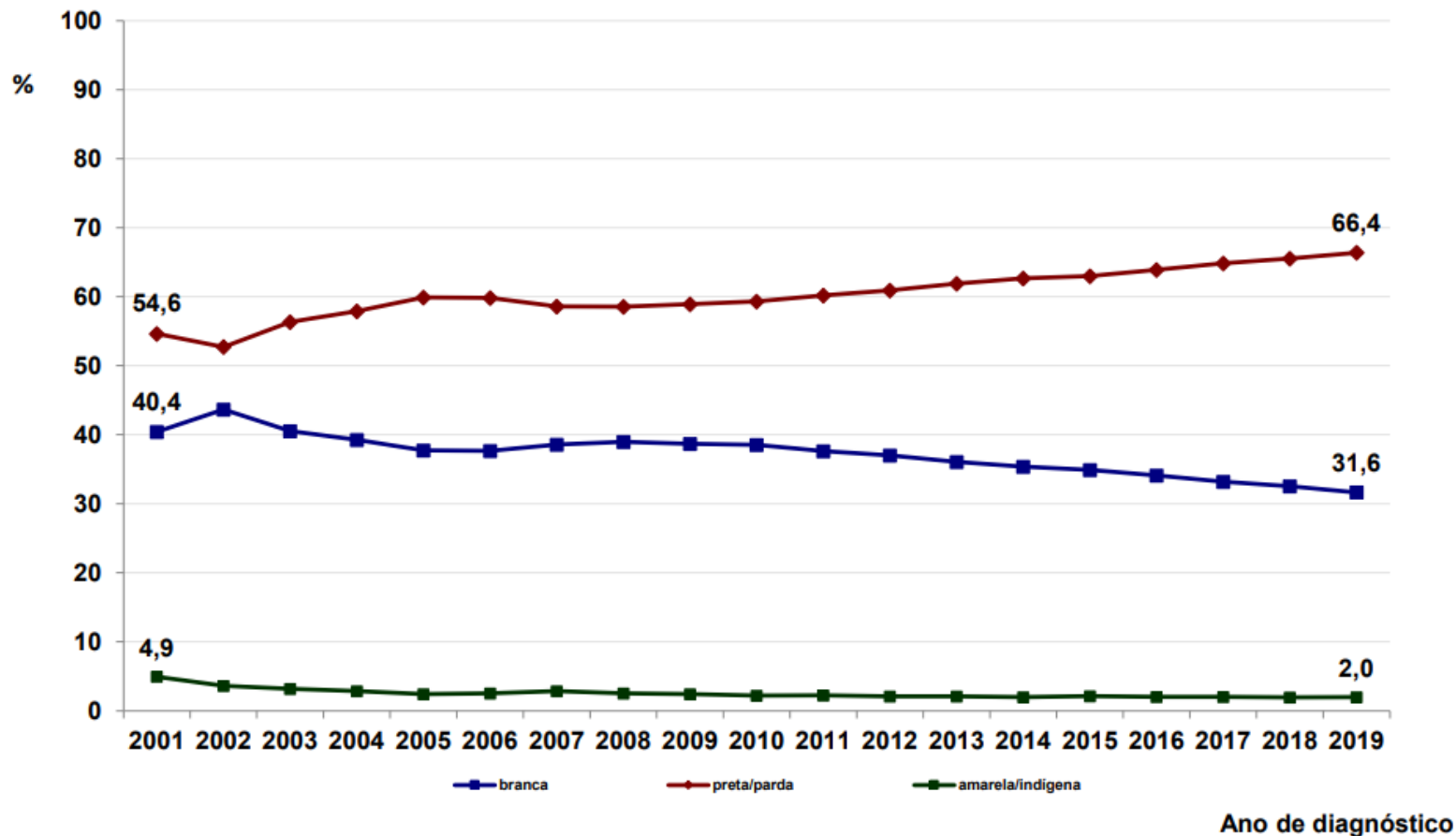
## Percentual de casos novos de tuberculose por sexo. Brasil, 2001 a 2019\*



Fonte: SES/MS/Sinan.

\* Dados preliminares sujeitos a revisão

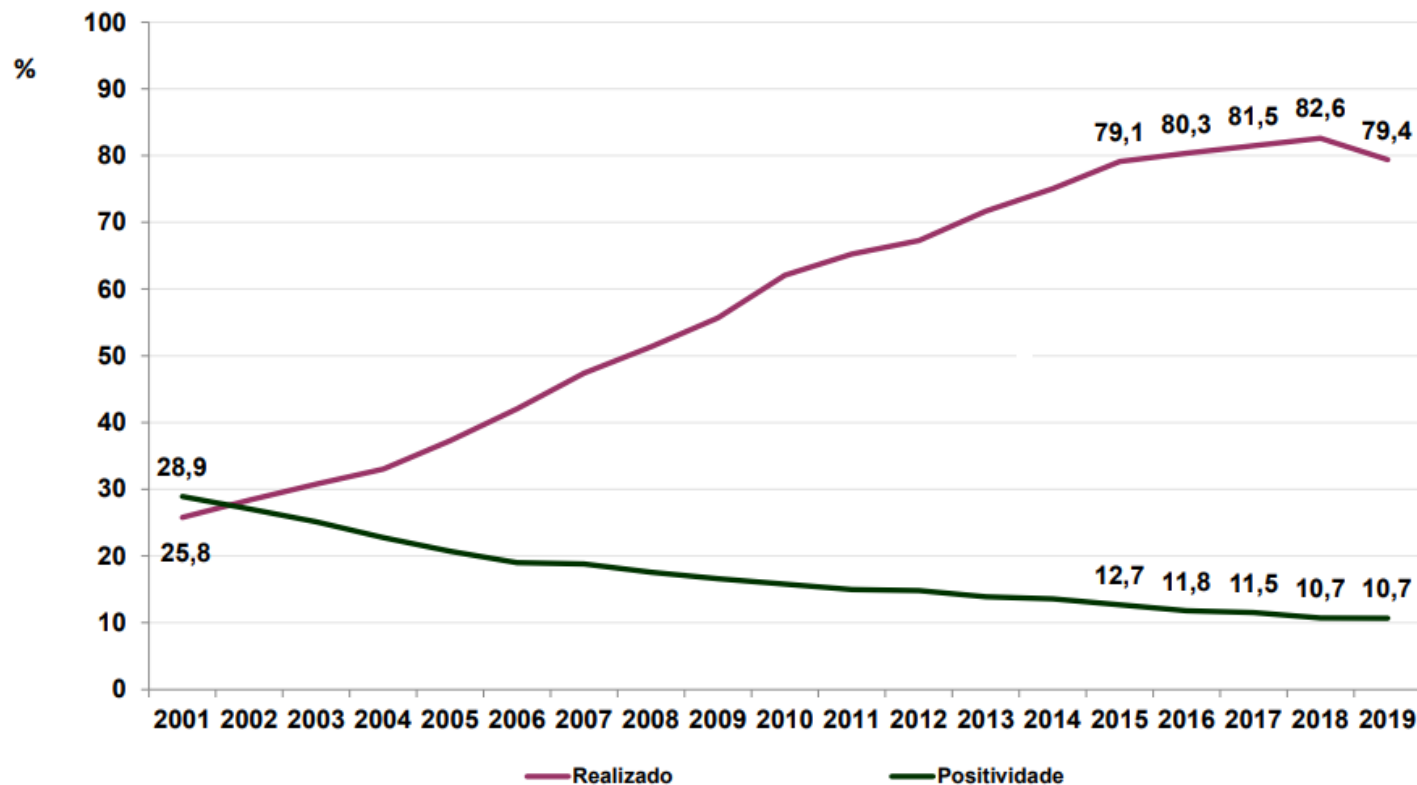
## Percentual de casos novos de tuberculose por raça. Brasil, 2001 a 2019\*



Fonte: SES/MS/Sinan.

\*Dados preliminares sujeitos a revisão

## Percentual de casos novos de tuberculose segundo realização e positividade do teste para HIV. Brasil, 2001 a 2019.



Fonte: SES/MS/SINAN. \* Dados preliminares, sujeitos a revisão.

Ano de diagnóstico

**Em todo caso de tuberculose deve ter ser pedido exame para HIV**

# Medidas de controle da tuberculose

**A. Busca de casos e tratamento  
conduzindo para a cura  
*6 meses de duração***

**B. Vacina BCG**

**C. Tratamento  
da infecção latente/  
Quimioprevenção  
*6 a 9 meses de duração***

# Vacina BCG

Uma das vacinas mais antigas em utilização (1921).

- ✓ Originada de cepas de *Mycobacterium bovis* atenuadas por passagens seriadas em culturas.
- ✓ “Prepara” o sistema imunológico para um eventual contato com uma fonte bacilífera.
- ✓ Está nos programas de controle de mais de 150 países devido à proteção conferida contra tuberculose miliar e meningoencefálica na infância.

# Vacinação com BCG

- ✓ Duração (estimada) da imunidade: 10 a 15 anos.



- ✓ Taxa de proteção variável nos diversos estudos.
- ✓ Foi descontinuada em muitos países de baixa incidência de tuberculose com base em critério de custo efetividade.

# Diagnóstico da Mtb latente

- Aplicação de Prova Tuberculínica (PT) ou *Purified protein derivative (PPD)*: derivado proteico purificado do *M. tuberculosis* para medir a resposta imune celular à esses antígenos.
- Inoculação intradérmica.
- No Brasil, aplica-se 0,1 ml da solução de tuberculina, no terço médio do antebraço esquerdo. A leitura deverá ser realizada de 48 a 72 horas após sua aplicação. O maior diâmetro do **endurado palpável** deverá ser medido com régua milimetrada transparente.



# Diagnóstico e tratamento da Mtb latente

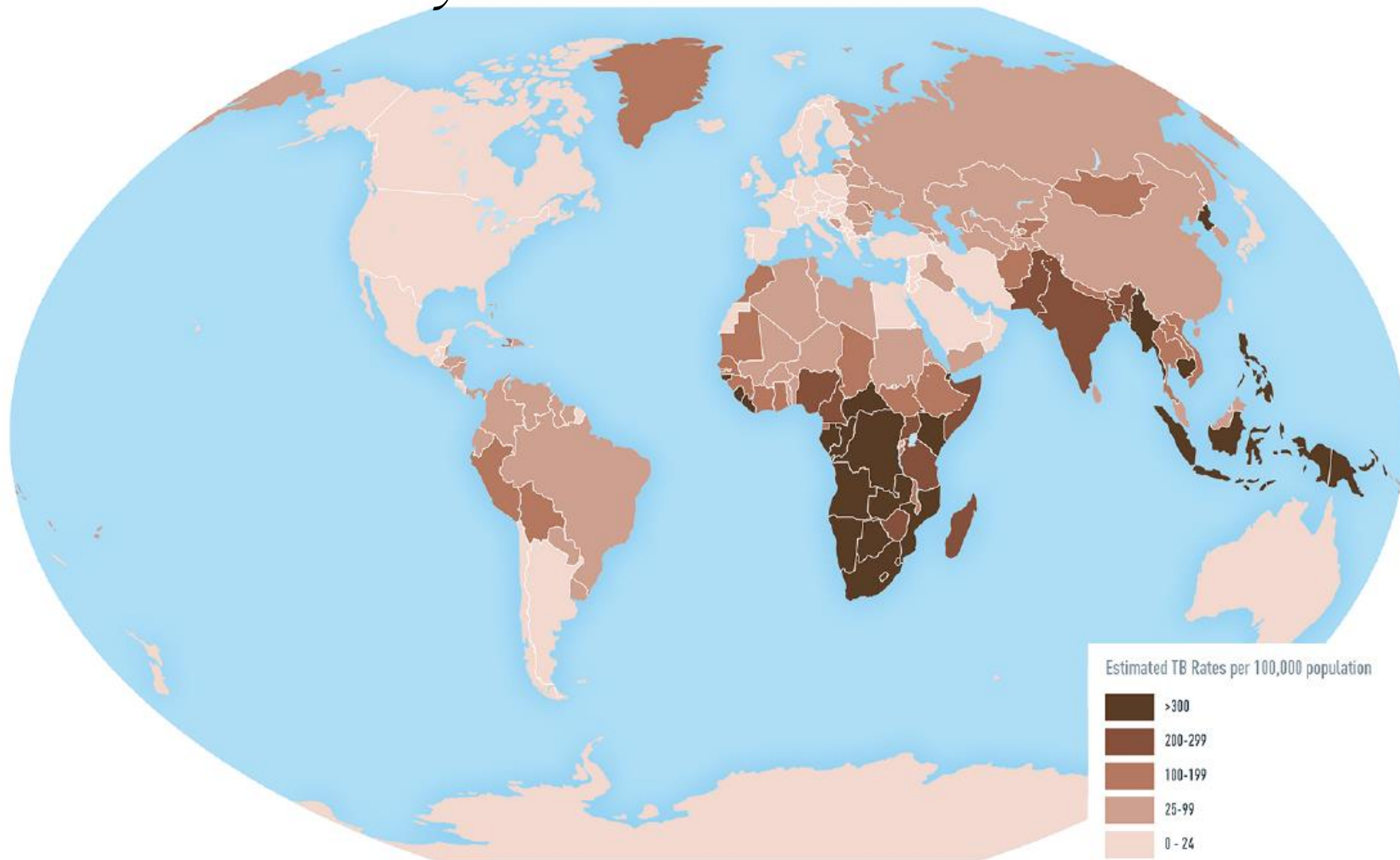
- A leitura do PPD no Brasil é de 5mm ou 10 mm a depender de:
  - faixa etária,
  - tempo de vacinação prévia com BCG,
  - ser pessoa vivendo com HIV/aids.
- A decisão pela instituição do tratamento de infecção latente depende de:
  - interpretação do PPD,
  - risco de vir a desenvolver tuberculose (*avaliada pela maior ou menor probabilidade – etilismo, idade, imunodeficiência, idade, entre outros*),
  - avaliação clínica laboratorial para afastar tuberculose ativa,
  - adesão ao tratamento,
  - avaliação do risco de toxicidade pela 1 droga (isoniazida).



# Mycobacterium bovis

- *Mycobacterium bovis* é uma bactéria é responsável pela transmissão da tuberculose entre bovinos e em menor grau a outros mamíferos, inclusive o homem;
- Mesmos sintomas de uma tuberculose causada pela bactéria *M. tuberculosis*, e também comum como a tuberculose intestinal;
- Modo de transmissão por secreções, incluindo leite.
- Risco para viajantes ao consumir leite não pasteurizado.

# Estimativa de *Mycobacterium bovis* em humanos



MAP 4-12. Estimated tuberculosis (TB) incidence rates, 2016<sup>1</sup>

Boundary representation is not necessarily authoritative.

<sup>1</sup> Disease data source: World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2017 ([www.who.int/tb/publications/global\\_report/en](http://www.who.int/tb/publications/global_report/en)). 2017 (Accessed 13 Feb 2018). Available from: [http://gamapserv.who.int/mapLibrary/Files/Maps/gho\\_tb\\_incidence\\_2016.png](http://gamapserv.who.int/mapLibrary/Files/Maps/gho_tb_incidence_2016.png).

## Medidas preventivas para viajantes

- Evitar exposição a locais que podem ter pessoas doentes, como hospitais, prisões ou aglomeração de pessoas sem teto;
- Viajantes em missões humanitárias/trabalho em hospitais/unidades de tratamento de tuberculose devem ser aconselhados aos riscos ocupacionais e aos meios de proteção, como máscara N-95.
- Não se indica vacinação com BCG.
- Só tomar leite PAUSTERIZADO.

# Hantavirose

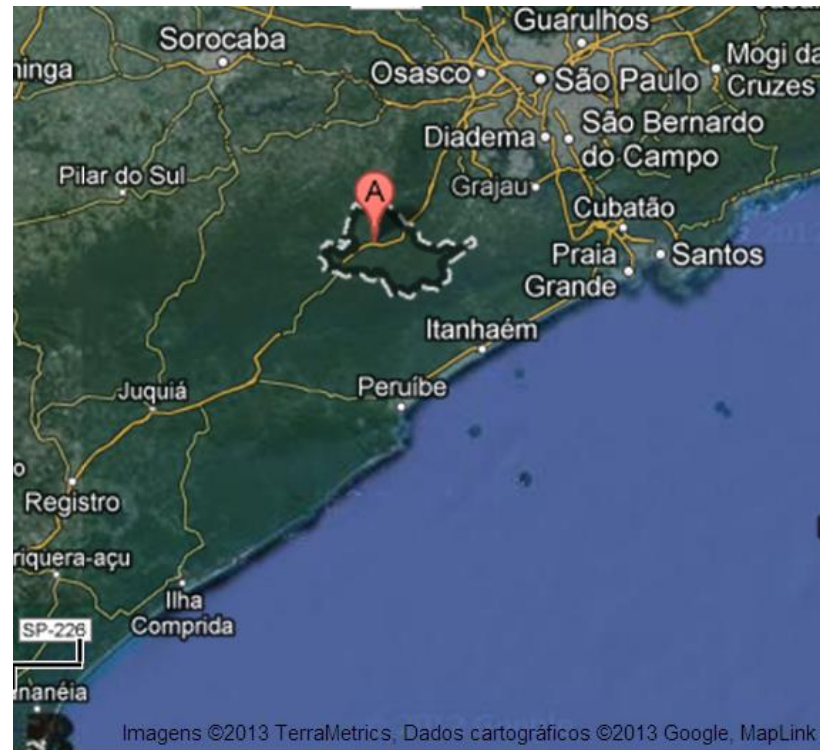
# Hantavirose

- Febre Hemorrágica com Síndrome Renal (FHSR) - endêmica na Ásia e Europa - 1º Detecção na Guerra da Coreia em 1950.
- Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus (SCPH) - continente Americano - 1º Detecção no Sudeste dos EUA em Maio de 1993.
- Distribuído desde o **Canadá até o sul da Argentina**, porém nem todos os países apresentam casos humanos.
- Detectados os 1ºs casos no Brasil em 1993 – Juquitiba/SP.

# Hantavíruses

## Localização dos primeiros surtos nas Américas

Município de Juquitiba, SP



Imagens ©2013 TerraMetrics, Dados cartográficos ©2013 Google, MapLink

Região das “Four Corners” limite dos estados de Utah, Colorado, Novo México e Arizona, EUA



# Hantaviroses

## ➤ Agente Etiológico:

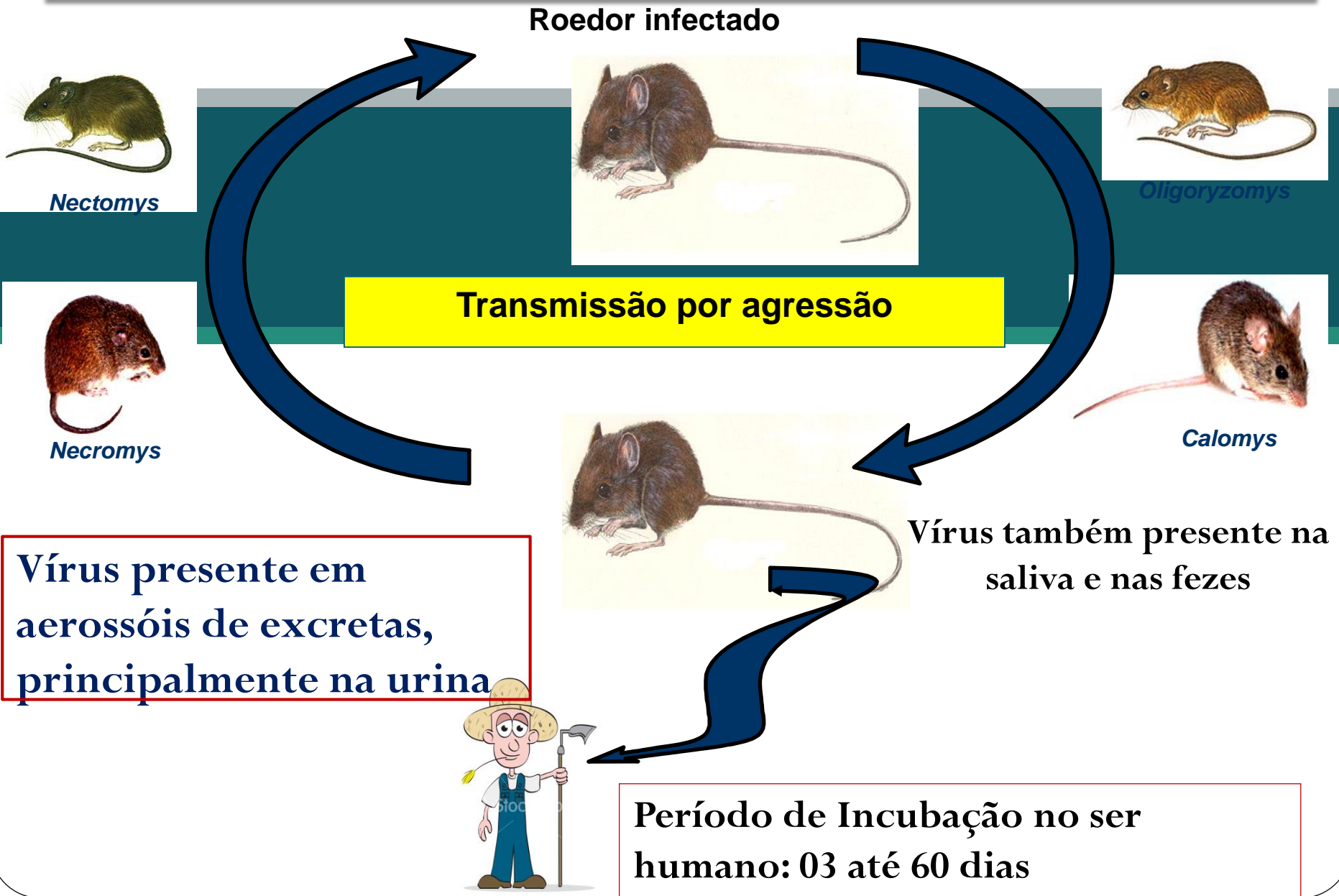
➤ RNA **vírus**

➤ Variantes virais identificadas no Brasil: *Juquitiba*,  
*Araraquara*, *Castelo dos Sonhos*, *Rio Mearim*, *Anajatuba*

## ➤ Reservatórios:

➤ Roedores silvestres da sub família Sigmodontinae.

➤ No Brasil: *Bolomys lasiurus* (Araraquara), *Oligoryzomys*  
*migripes* (Juquitiba), *Oligoryzomys fornesi* (Anajatuba -MA),  
*Holochilus sciureus* (Rio Mearim -MA).





## Suspeitar (1)

Paciente com quadro viral (**febre acima de 38°**, mialgia e cefaléia) e sinais e sintomas de **insuficiência respiratória aguda de etiologia não determinada**, na primeira semana da doença

## Suspeitar

Paciente com enfermidade aguda, apresentando quadro de insuficiência respiratória aguda, com evolução para o **óbito na primeira semana da doença**

## Suspeitar

Paciente com quadro viral (febre acima de 38°C, mialgia e cefaléia) que tenha **exposição a uma situação de risco\***, relacionado ou não a casos confirmados laboratorialmente.

\* 1. Exposições a atividades de risco para a infecção por hantavírus ou 2. Existência de população de roedores silvestres e/ou condições ambientais favoráveis ao seu estabelecimento, em locais frequentados pela pessoa, ambas situações ocorridas **nos últimos 60 dias que antecedem o início dos sintomas**


# Manutenção da cadeia de transmissão

- Portanto, o que mantém a cadeia de transmissão e a **presença de roedores** e humanos inalando aerossóis, diferente da tuberculose que mantém a transmissão entre os indivíduos portadores da bactéria e de outro, susceptível.
- Por isso a tuberculose é de distribuição universal e a **hantavirose** tem localizações, embora ambas são dependentes de condições sócio econômicas.


<https://www.critica.com.pa/provincias/confirman-primer-caso-de-hantavirus-en-cocle-625713>


## Confirman primer caso de Hantavirus en Coclé

Uno de los familiares de la paciente es sobreviviente de hantavirus hace 10 años, confirmó el equipo médico.

 Facebook

 Twitter

 WhatsApp

 Comentar



Confirman primer caso de Hantavirus en Coclé

43 year old female patient from the Olivo community in the Nate district, who presented with the first symptoms of the disease. They explained that the patient was kept between 24-28 hours in the intensive care unit in the Rafael Estévez Hospital, and later transferred to a ward in stable condition where she remains

<http://www.promedmail.org>

HANTAVIRUS - AMERICAS (17): CHILE (LIBERTADOR GENERAL  
BERNARDO  
O'HIGGINS)

\*\*\*\*\*

A ProMED-mail post

<http://www.promedmail.org>

ProMED-mail is a program of the  
International Society for Infectious Diseases

<http://www.isid.org>

Date: Mon 10 Apr 2023

Source: El Rancagüino [in Spanish, trans. Mod.TY, edited]

<https://www.elrancaguino.cl/2023/04/10/confirman-segundo-caso-del-ano-de-virus-hanta-en-ohiggins/>

# Viajantes e Hantavírus

- **Ações de controle e prevenção:**
  - **Reduzir as possibilidades de contato entre seres humanos e aerossóis contendo o agente etiológico.**
- **Cabanas ou abrigos que tenham permanecido fechados ou com sinais evidentes de presença de roedores só devem ser usados depois de arejados, limpos e descontaminados.**

# Hantavirose

- **Trabalhadores rurais e profissionais de saúde que irão realizar investigação à procura do local provável de infecção, devem utilizar os seguintes equipamentos de proteção individual:**
  - **Máscara PFF3**
  - **Luva**
  - **Avental**
  - **Óculos de proteção**

# Viajantes e Hantavirose

- Acampamentos devem ser montados em lugares afastados de onde haja presença de roedores.
- Ninhos, escombros, lixões, acúmulos de lenha ou produtos agrícolas, palha ou outros materiais são habitats preferenciais desses animais, evitando-se também escorpiões, aranhas, serpentes e carrapatos, entre outros.
- Não se deve repousar ou deitar diretamente no solo. Aconselha-se o uso de barraca com piso impermeável.
- Nesses acampamentos, devem-se manter os alimentos e os resíduos em vasilhames fechados.
- O lixo deve ser acondicionado em recipientes à prova de roedores durante a estadia, ressaltando que todo resíduo produzido durante essas atividades deve ser recolhido e depositado em local apropriado.

# Legionelose

- A *Legionella* foi descoberta após um surto em 1976 entre pessoas que foram a uma convenção da Filadélfia da Legião Americana.
- Aqueles que foram afetados sofriam de um tipo de pneumonia que acabou se tornando conhecida como doença dos legionários.
- A *Legionella pneumophila* é uma **bactéria** que pode ser encontrada em água parada e em ambientes quentes e úmidos, como banheiras e ar condicionados.



# Legionellose

# Legionose

- Agente etiológico -Legionella pneumophila
- Período de incubação de 2 a 10 dias. Febre alta e mal-estar costumam preceder o aparecimento de tosse, calafrios, dor muscular dor torácica e diarreia.
- A tosse não é em 50% dos casos; outros têm escassa produção de escarro.
- Não há características clínicas que distingam pacientes individuais com doença dos legionários daqueles com pneumonia causada por outros patógenos.

# Legionelose

- A *Legionella pneumophila* se desenvolve facilmente em ambientes quentes e úmidos, podendo ser encontrada em água parada (principalmente se houver algas ou musgo), caixas d'água sujas, sistemas de refrigeração, nebulizadores, umidificadores do ar, saunas, *spas* ou filtros de ar-condicionado.
- A infecção por essa bactéria acontece quando se tem contato com algum desses ambientes, embora a forma mais comum de transmissão seja a inalação de partículas de poeira liberadas no ar quando o ar-condicionado, cujo filtro não é limpo periodicamente, é ligado.

# Legionelose

- Os surtos são comumente associados a edifícios ou estruturas que possuem sistemas de água complexos, como hotéis e resorts, hospitais e navios de cruzeiro.
- As fontes de contaminação incluem água usada para tomar banho, banheiras de hidromassagem, fontes decorativas.
- Torres de resfriamento (estruturas que contêm água e um ventilador como parte de sistemas centralizados de resfriamento de ar para um edifício ou processos industriais).

# Legionelose

- Depois que a Legionella cresce e se multiplica no sistema de água, a água contendo Legionella pode se espalhar em gotículas pequenas o suficiente para as pessoas respirarem;
- Os aparelhos de ar condicionado doméstico e de carro não usam água para resfriar o ar, portanto, não apresentam risco de crescimento de Legionella.

# Legionelose

- Quando é inalada, essa bactéria consegue permanecer e se desenvolver no sistema respiratório, levando ao desenvolvimento da doença "legionelose", também conhecida como doença do legionário;
- A infecção pela *Legionella pneumophilia* leva ao aparecimento de sintomas respiratórios, como dificuldade para respirar, falta de ar e dor no peito;

# Legionose

Surto com mais casos da doença do legionário, disponível no site do **Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças** - primeiro lugar o caso de Barrow, no Reino Unido, que atingiu **494** pessoas em 2002, tendo como foco um sistema de ar condicionado.

Segue-se um surto ocorrido em **Múrcia**, Espanha, em 2001, que registou **449** casos, com a fonte de contaminação de uma torre de refrigeração de um hospital.

Em terceiro lugar um surto em **Miyazaki**, no Japão, que em 2002 infetou **295** pessoas num balneário público.

HANTAVIRUS - AMERICAS (17): CHILE (LIBERTADOR GENERAL  
BERNARDO  
O'HIGGINS)

\*\*\*\*\*

A ProMED-mail post

<http://www.promedmail.org>

ProMED-mail is a program of the  
International Society for Infectious Diseases

<http://www.isid.org>

Date: Mon 10 Apr 2023

Source: El Rancagüino [in Spanish, trans. Mod.TY, edited]

<https://www.elrancaguino.cl/2023/04/10/confirman-segundo-caso-del-ano-de-virus-hanta-en-ohiggins/> 0



# Legionose

- Na Europa, Austrália e nos Estados Unidos, são identificados cerca de 10 a 15 casos por milhão de habitantes por ano.
- Como a doença pode ser benigna e autolimitada, no entanto, a verdadeira incidência da legionelose provavelmente é subnotificada.

# Medidas de prevenção e controle

- **Atribuições dos engenheiros da área de climatização.**
- **A torre de resfriamento recebe toda a atenção e publicidade porque, geralmente, é associada com os surtos; portanto, ela acaba recebendo mais atenção. Conseqüentemente, as pessoas acham que estarão seguras, se ficarem longe da torre de resfriamento.**
- **Se uma porção de um prédio não está ocupada, quando for ocupada novamente, todos os sistemas deverão ser higienizados. É necessário encontrar uma maneira de fazer a água fluir através dos canos.**
- **Seguir normas Prevenção de Legionella em Sistema de Água em Edificações, que no Brasil é Norma NBR 16824:2020.**

# Medidas de prevenção e controle

- **Limpeza de caixas d'água e reservatório com tecnologias que removam os biofilmes, removendo as células bacterianas de Legionella ali albergadas.**
- **Sanitização\*** dos aparelhos de ar- condicionado que promovem a redução da carga microbiológica (bactérias, vírus e fungos e também de ácaros (que são aracnídeos) nos ambientes.
- **Higienização de bebedouros - eles reservam água em seu interior e os filtros de carvão ativado promovem a “remoção” do cloro livre.** \* Utilização um produto desinfetante sob a forma de vapor em todas as superfícies, de acordo com orientação

emitida pelo Ministério da Saúde e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que não causa irritações cutâneas ou oculares

# Bibliografia recomendada

- **Brasil – Ministério da Saúde – Programa Nacional de Controle da Tuberculose; Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil, Brasília, MS, 2019 Disponível em:**
- <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2019/manual-de-recomendacoes-para-o-controle-da-tuberculose-no-brasil>
- **World Health Organization. Global tuberculosis report 2015, 2016**
  - Disponível: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/en/>
- <https://www.cdc.gov/hantavirus/>
- <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/h/hantavirose>
- <https://www.cdc.gov/legionella/wmp/overview.html>