

# Infecções por *Mycobacterium* em Medicina Veterinária



**Nilton Lincopan**  
**ICB/USP**  
**[lincopan@usp.br](mailto:lincopan@usp.br)**

\*All images are believed to be in the public domain. If this is not the case, please email the author at [lincopan@usp.br](mailto:lincopan@usp.br) and any images will be promptly removed

# Infecções clássicas



- Pintura egípcia mostrando Jardineiro com uma deformidade angular localizada na espinha cervical-torácica.
- Fragmentos da espinha da coluna em múmias Egípcias (2400 anos A.C.) mostram sinais patológicos de dano tuberculoso.

# Origem da tuberculose



Há 8.000 anos  
AUROQUES (*Bos primigenius*) extinto em 1627

# Origem da tuberculose



*Thorax* 1982;37:246-251

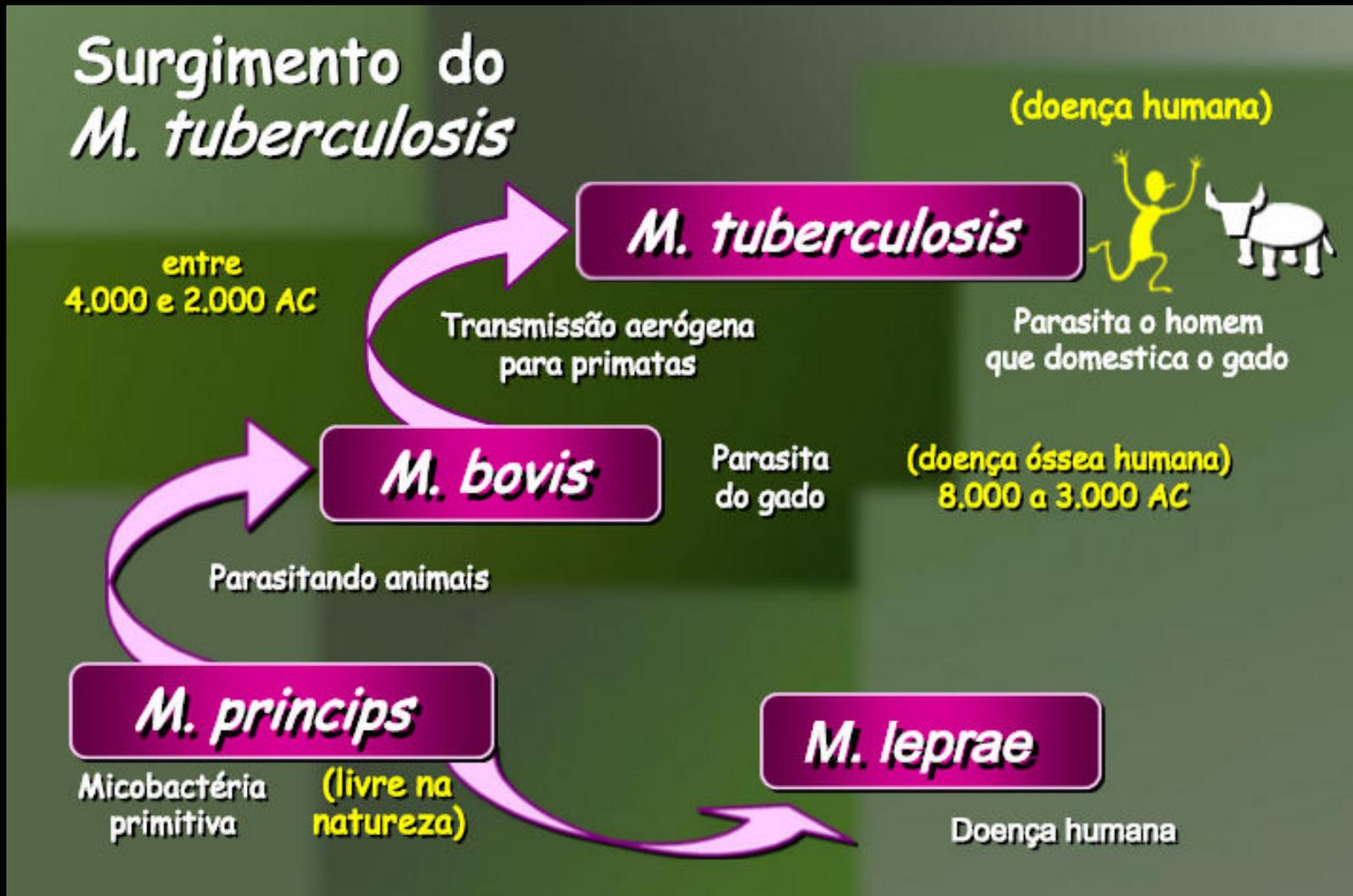
## Robert Koch: centenary of the discovery of the tubercle bacillus, 1882

ALEX SAKULA

*From Redhill General Hospital, Surrey*

**ABSTRACT** This is an account of the life and work of Robert Koch (1843-1910), Nobel Laureate in Medicine and a founder of the science of bacteriology. In particular, Koch's researches into tuberculosis are described—the discovery of the tubercle bacillus, the controversy regarding the human and bovine types, the Koch phenomenon, and the introduction of tuberculin, which proved to be ineffective as a cure but became important as a diagnostic tool in the management of tuberculosis. By his achievements in this field, Koch may be considered to be the father of the scientific study of tuberculosis. On the occasion of the centenary of Koch's discovery of the tubercle bacillus in 1882, we pay tribute to this great German master of medicine.

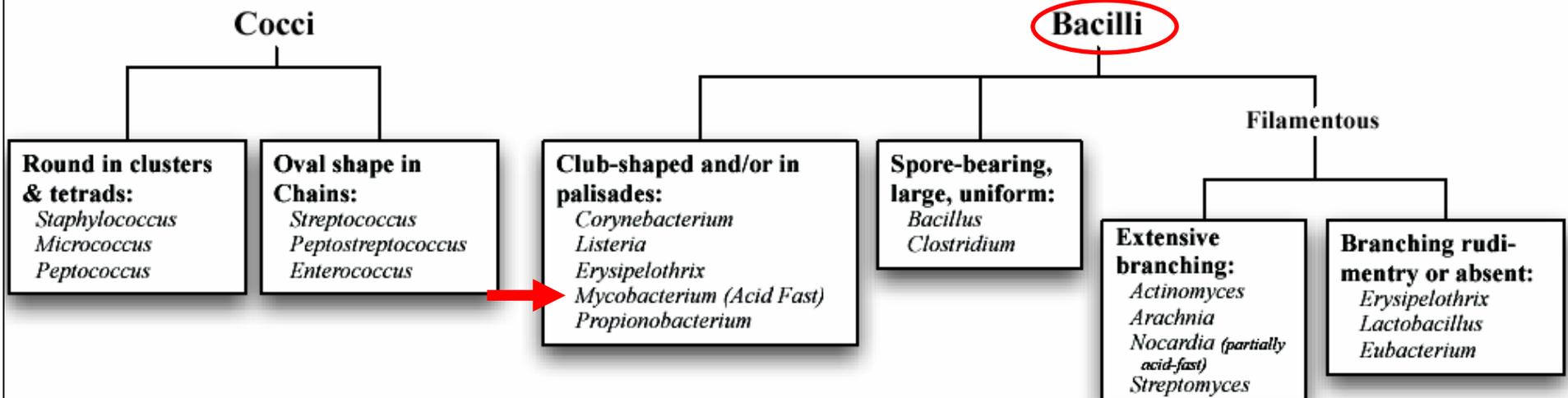
# Origem da tuberculose



# Gênero *Mycobacterium*: taxonomia

## Bergey's Manual of Determinative Bacteriology

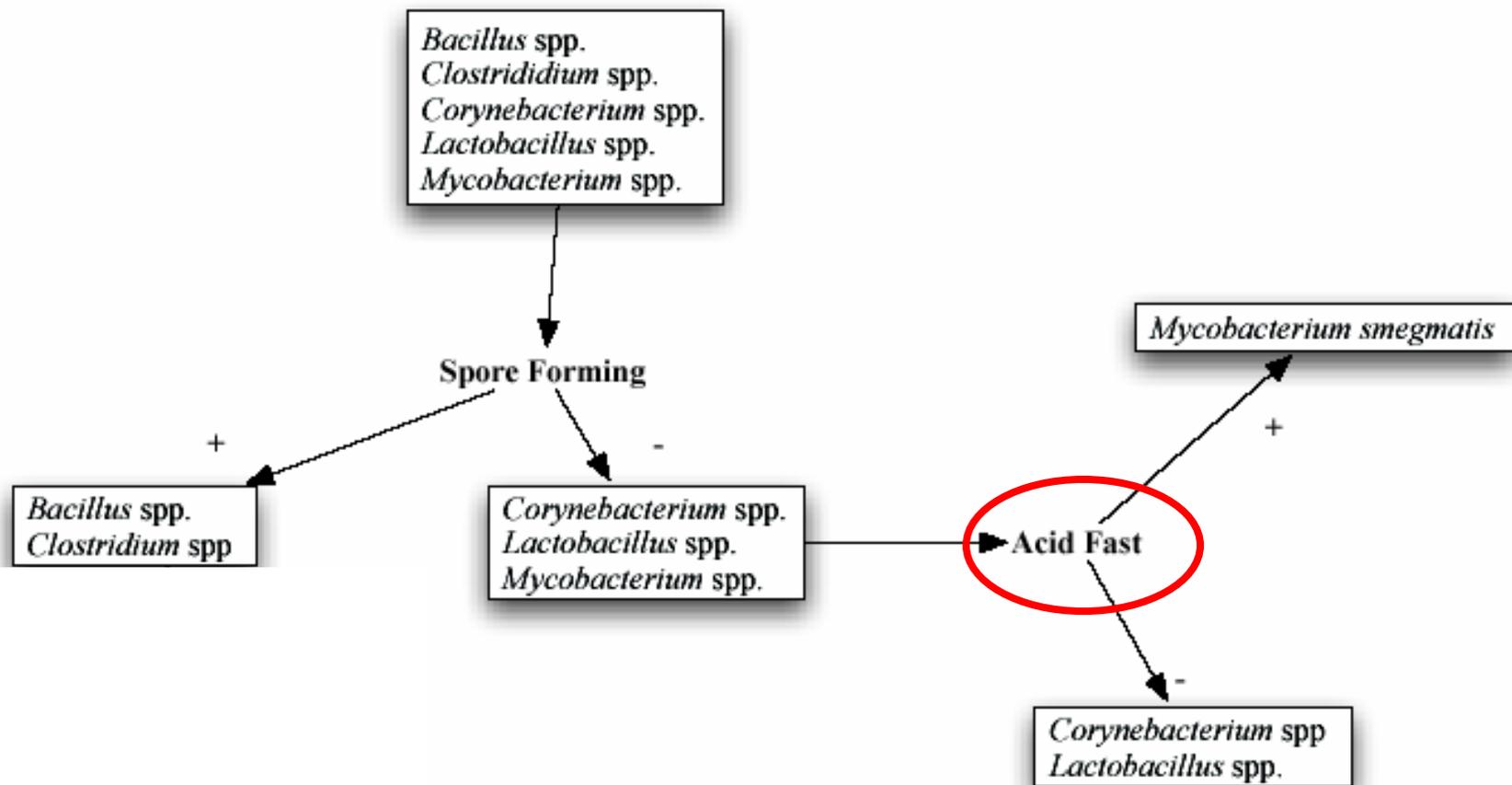
### Gram Positive



9<sup>th</sup> edition Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 597-603, 1993.

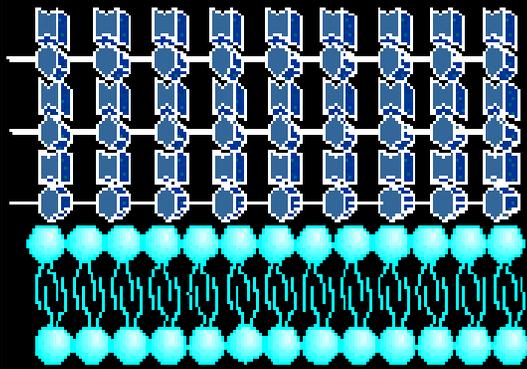
# Gênero *Mycobacterium*: taxonomia

## Gram Positive Rods



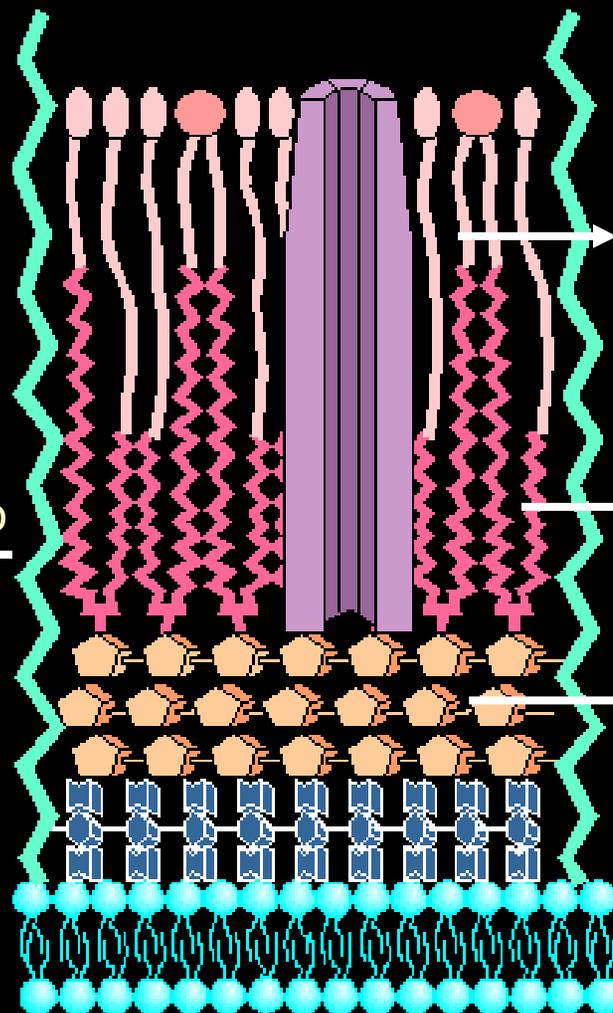
9<sup>th</sup> edition Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 597-603, 1993.

# Gênero *Mycobacterium*: parede celular



Gram positivo

Lipoarabinomannano (LAM)



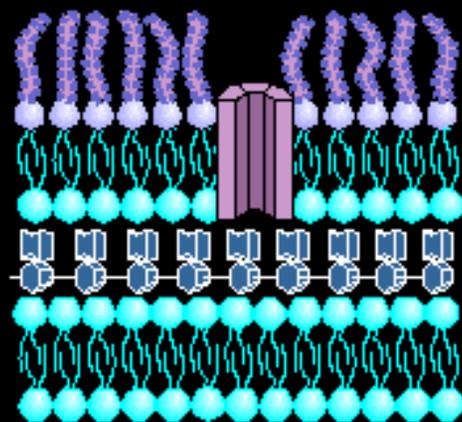
Lípides superficiais (Fator corda)

Ácido micólico

arabinogalactano

*Mycobacterium*

Álcool-ácido resistentes (BAAR)



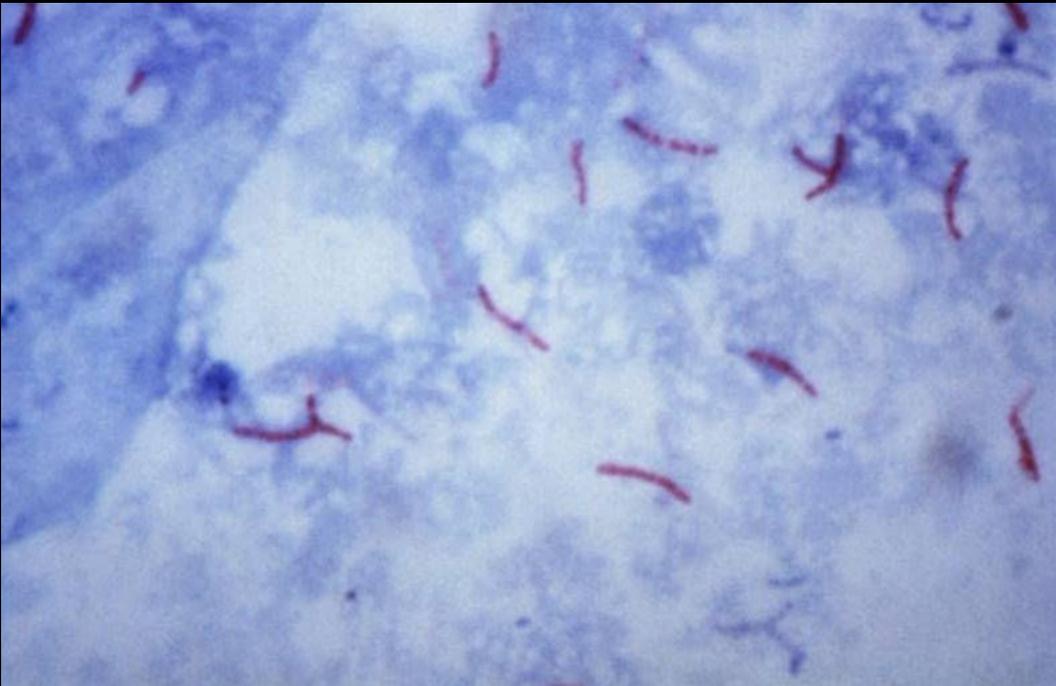
Gram negativo

# Gênero *Mycobacterium*: parede celular

## Coloração Ziehl-Neelsen

1. esfregaço + fucsina
2. álcool (97%) e ácido clorídrico (3%)
3. lavagem com água
4. + Azul de metileno

- a) Retêm a fucsina (BAAR) adquirem a cor deste corante (vermelho),
- b) Não retém, se coram pelo azul de metileno.



**Álcool-ácido resistentes (BAAR)**

# Gênero *Mycobacterium*: taxonomia

---

Único gênero com > 60 espécies:

1. Complexo tuberculosis (MTBC): *M. tuberculosis*,  
*M. bovis*

2. Complexo avium (MAC): *M. avium* *subsp.*  
*paratuberculosis*  
*M. avium* *subsp.* *avium*

3. *M. leprae* (não cultivável)

4. Micobactérias atípicas: agentes de micobacteriose

# Gênero *Mycobacterium*: espécies clínicas

## Complexo avium (MAC)

*Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*

## Doença de Johne



# Gênero *Mycobacterium*: espécies clínicas

## Complexo avium (MAC)

*Mycobacterium avium* subsp. *avium*



# Gênero *Mycobacterium*: espécies clínicas

## Complexo tuberculosas (MTBC)

### *Mycobacterium bovis*



# Gênero *Mycobacterium*: espécies clínicas

## Complexo tuberculosas (MTBC)

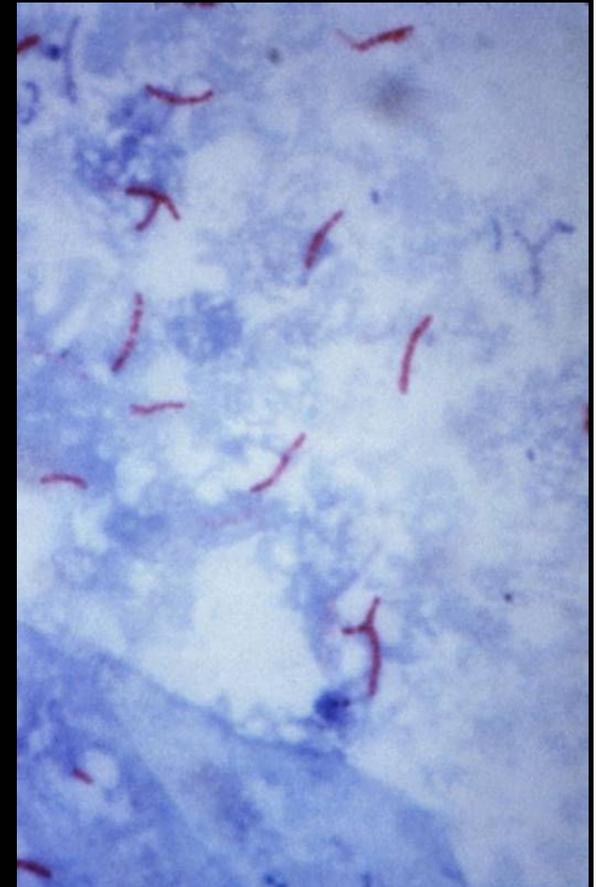
### *Mycobacterium tuberculosis*



# Gênero *Mycobacterium*: morfologia

---

- Bacilos retos ou em forma de bastão
- 0,2 – 0,7 x 1,0 – 10  $\mu\text{m}$
- Imóveis
- Não esporulado
- Sem cápsula
- Fracamente Gram positivos
- **Álcool-ácido resistentes (BAAR)**
- **Resiste dessecação**



# 3. Fatores de virulência

**“A virulência está associada à capacidade de sobrevivência no interior do macrófago”**

**“A maior parte da destruição tecidual associada à tuberculose resulta da hipersensibilidade celular mediada”**

# ***Mycobacterium: fatores de virulência***

---

## **Composição lipídica:**

**Ácidos graxos de cadeia linear**

**Ácidos graxos de cadeia ramificada**

**Lipídeos neutros**

**Fosfolipídeos**

**Glicolipídeos**

**Sulfolipídeos**

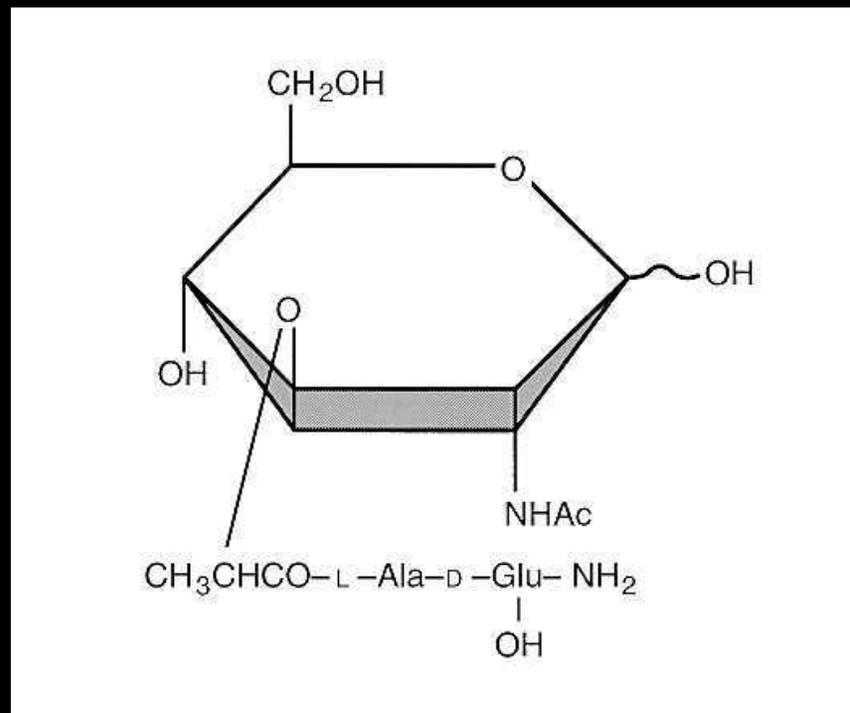
**Lipopolisacarídeos**

**Atividade antigênica, adjuvante, responsáveis pelas reações celulares nos tecidos do hospedeiro, resistência a desidratação, ácidos e álcalis.**

# *Mycobacterium: fatores de virulência*

---

Monofosforil Lipídeo A  
Trealose dibehenato (TDB)  
Muramil dipeptídeo



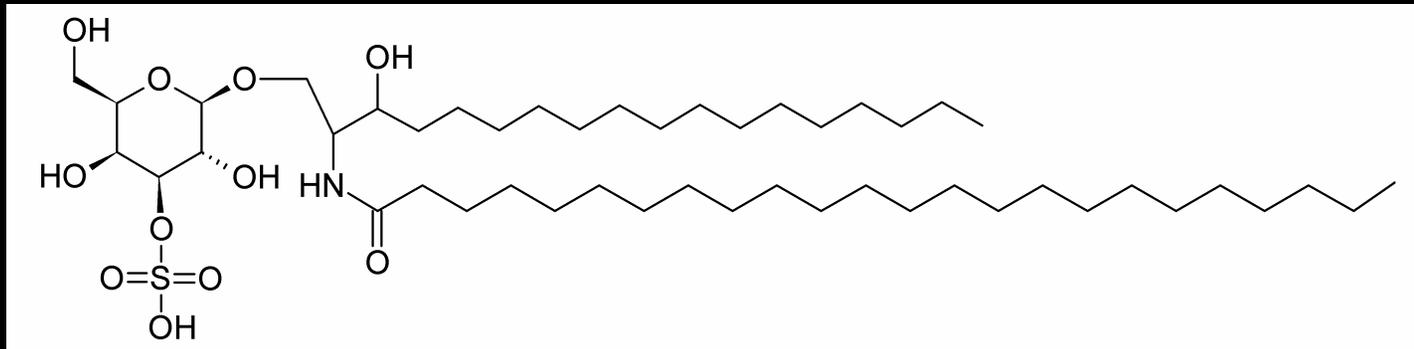
**ADJUVANTES**

# ***Mycobacterium: fatores de virulência***

---

- **Sulfolipídeos**

**Inibem atividade bactericida dos macrófagos aumentando formação de granulomas através do aumento da produção de citocinas**



# *Mycobacterium: fatores de virulência*

---

## Micobactina e exoquelina

Micobactina\*: Recupera o Ferro a partir da transferrina

Exoquelina: quela e solubiliza o Ferro

\* Considerar para cultura de *M. avium subsp. paratuberculosis*

# ***Mycobacterium: fatores de virulência***

---

## **Multi-resistência**

- **Associado com surtos**
- **Mortalidade elevada (50-75%)**
- **Mutação no gene *rpoB* (RNA polimerase) =  
R rifampicina**

# **Gênero *Mycobacterium*: características**

---

- **Bactérias aeróbias**
- **Exigentes nutricionalmente**  
aminoácidos, sais minerais, glicerina
- **Temperatura de crescimento 37° C**
- **Algumas espécies 22 - 45° C**
- **Tempo de duplicação 18 - 24 h**
- **Colônias = 2 – 60 dias**  
Crescimento lento  
Crescimento moderado  
Crescimento rápido

# Classificação segundo crescimento

<i>Mycobacterium</i>	Velocidade de Crescimento		
	Lento 15- 60 dias	Moderado	Rápido 2 – 6 dias
<i>M. avium</i>	+	-	-
<i>M. avium subsp. paratuberculosis</i>	+	-	-
<i>M. bovis</i>	+	-	-
<i>M. leprae</i>	-	-	-
<i>M. tuberculosis</i>	+	-	-
<i>M. fortuitum</i>	-	-	+

# Cultivo em meio sólido



- Lowenstein-Jensen, Herrold, Middlebrook (+ Tween 80)
- Semanalmente x **8 semanas**
- 35° C e 30° C (cutâneas)

# Cultivo em meio sólido: pigmentos



- Escotocromógenos (pigmento na ausência de luz)
- • Fotocromógenos (pigmento na presença de luz)
- Não cromogênicas

*The* NEW ENGLAND  
JOURNAL *of* MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

SEPTEMBER 9, 2010

VOL. 363 NO. 11

Rapid Molecular Detection of Tuberculosis  
and Rifampin Resistance

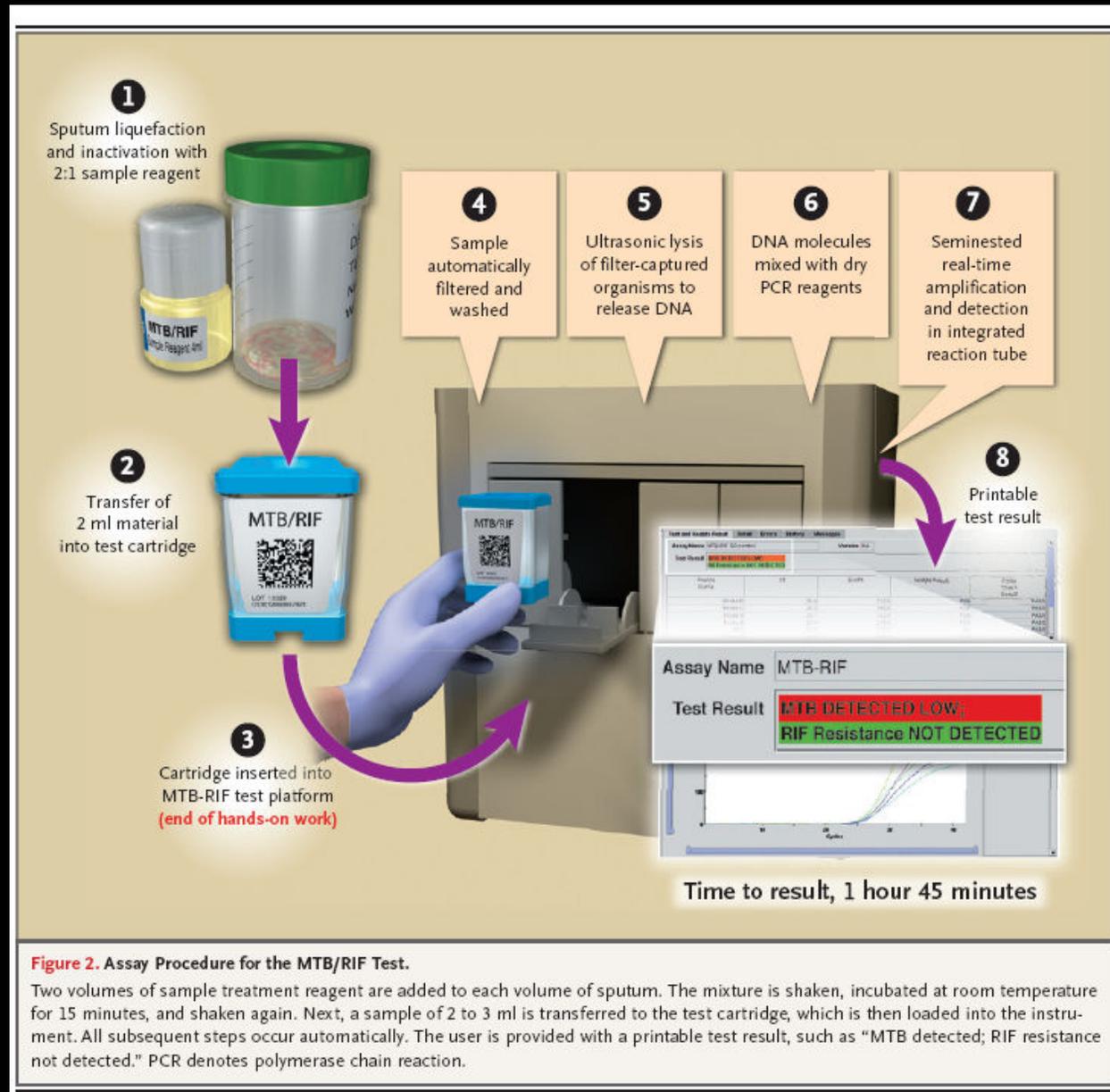
Catharina C. Boehme, M.D., Pamela Nabeta, M.D., Doris Hillemann, Ph.D., Mark P. Nicol, Ph.D.,  
Shubhada Shenai, Ph.D., Fiorella Krapp, M.D., Jenny Allen, B.Tech., Rasim Tahirli, M.D., Robert Blakemore, B.S.,  
Roxana Rustomjee, M.D., Ph.D., Ana Milovic, M.S., Martin Jones, Ph.D., Sean M. O'Brien, Ph.D.,  
David H. Persing, M.D., Ph.D., Sabine Ruesch-Gerdes, M.D., Eduardo Gotuzzo, M.D., Camilla Rodrigues, M.D.,  
David Alland, M.D., and Mark D. Perkins, M.D.

---

ABSTRACT

---

# Funcionamento do Sistema GeneXpert



**Figure 2.** Assay Procedure for the MTB/RIF Test.

Two volumes of sample treatment reagent are added to each volume of sputum. The mixture is shaken, incubated at room temperature for 15 minutes, and shaken again. Next, a sample of 2 to 3 ml is transferred to the test cartridge, which is then loaded into the instrument. All subsequent steps occur automatically. The user is provided with a printable test result, such as "MTB detected; RIF resistance not detected." PCR denotes polymerase chain reaction.

# Funcionamento do Sistema GeneXpert



# Modos de transmissão (mecanismo)

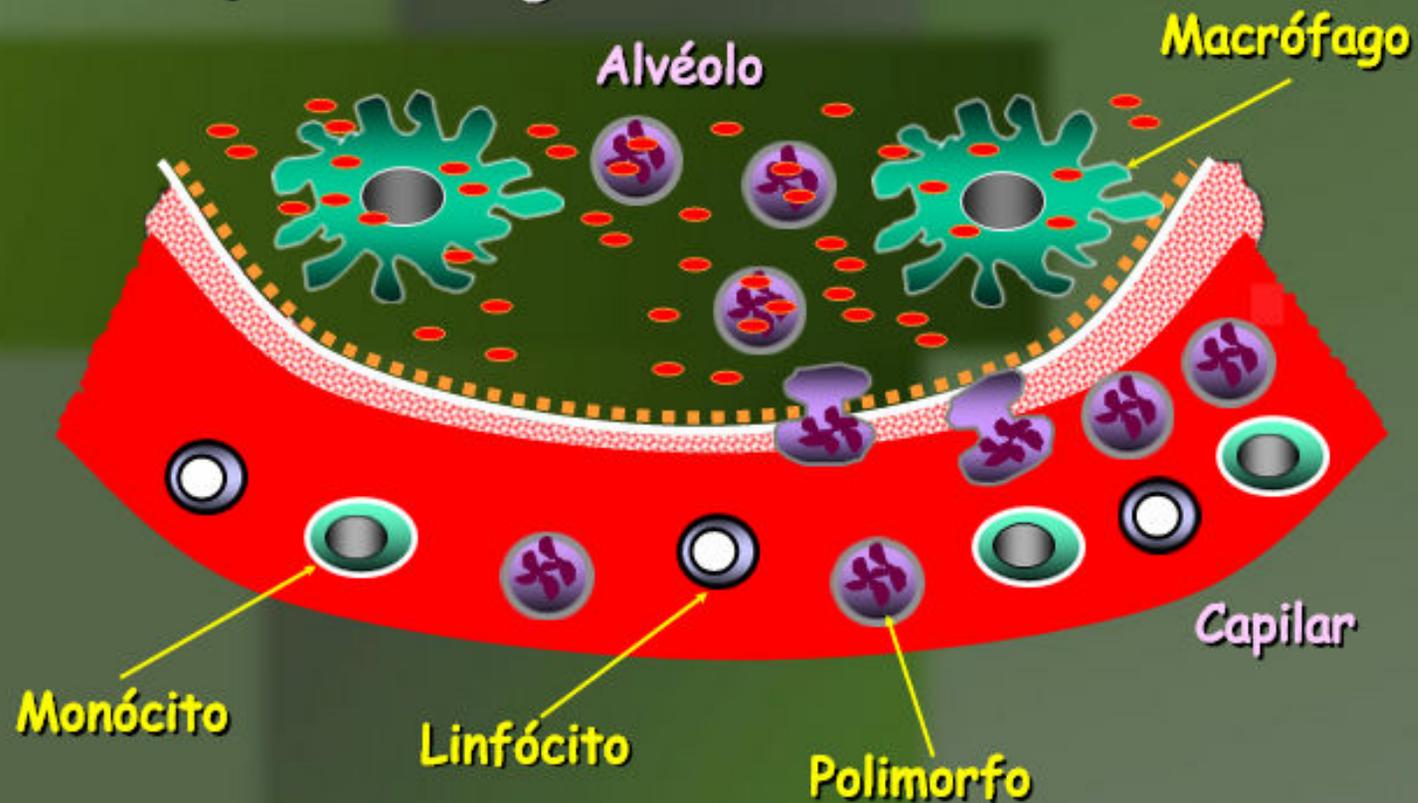
## Contato indireto (aerossóis)



# Cabine de segurança biológica



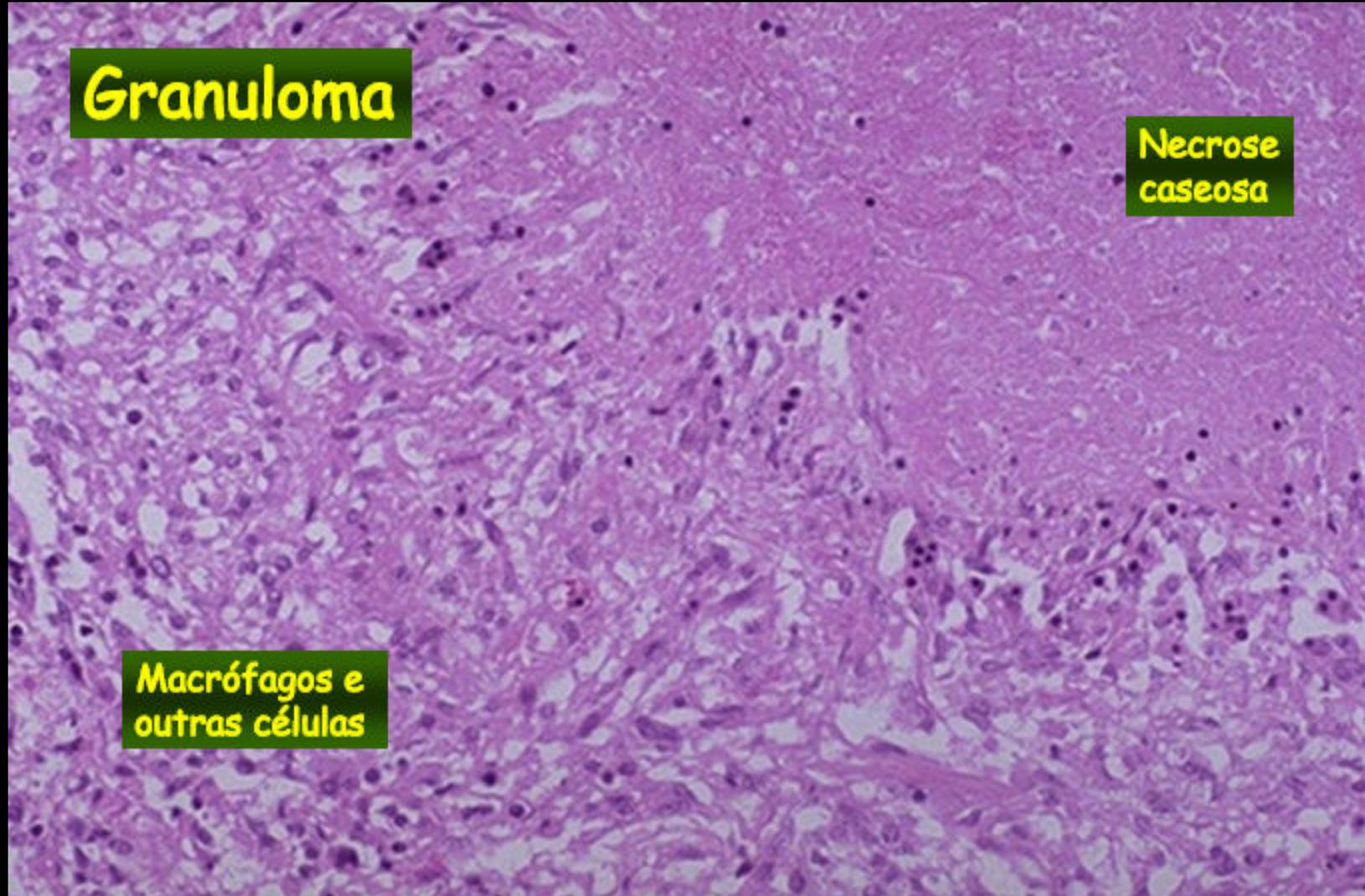
Migração de polimorfos nucleares  
Processo exudativo - Inflamação inespecífica  
Disseminação hematogênica intra-celular



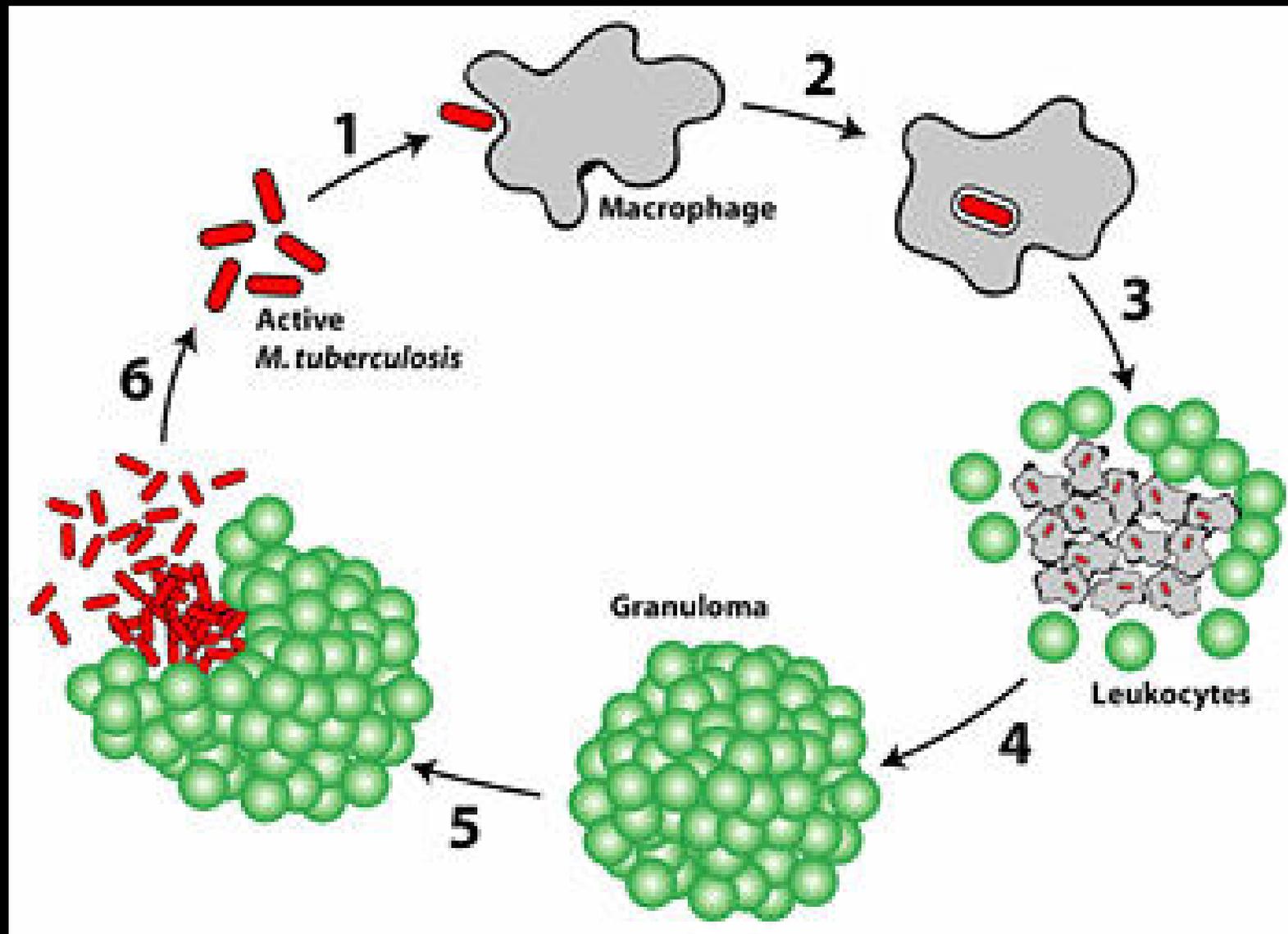
**Granuloma**

**Necrose  
caseosa**

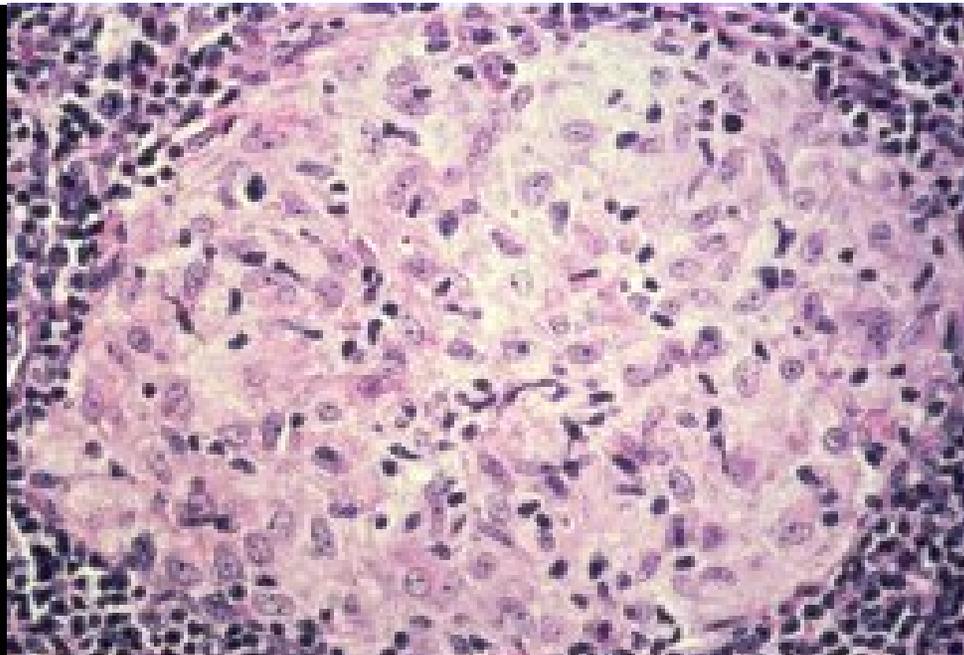
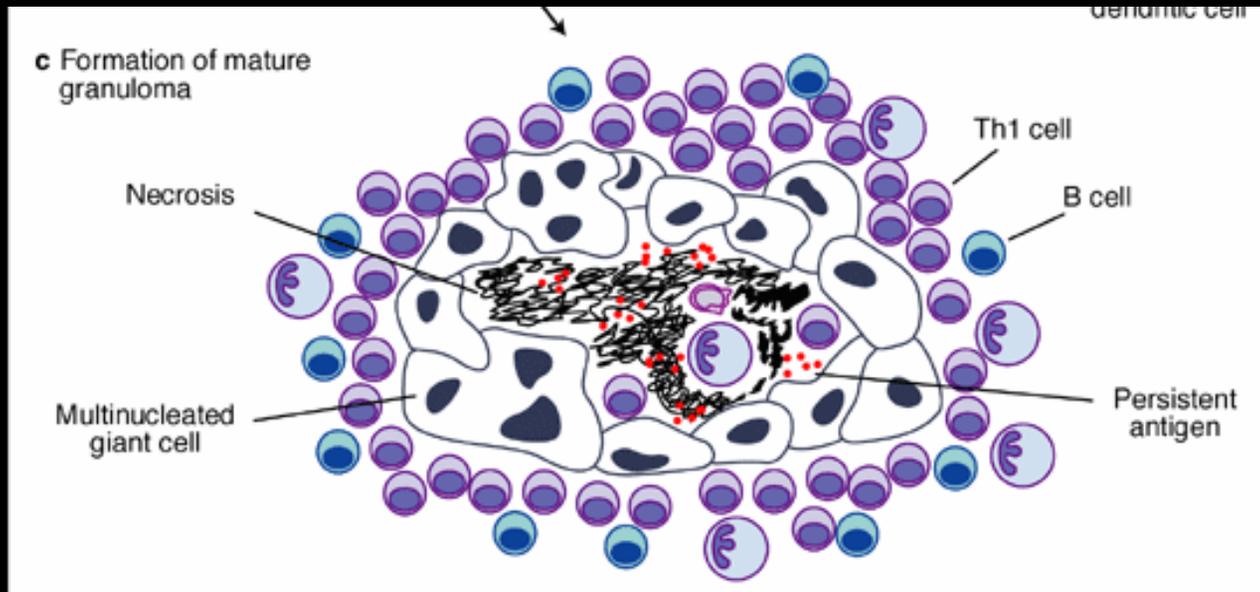
**Macrófagos e  
outras células**



# O acúmulo de micobactérias estimula um foco inflamatório formando um granuloma



# Tubérculo



# Tuberculose: diagnóstico

---

O diagnóstico da tuberculose esta baseado em:

Manifestação clínica, Rx anormal, BAAR em escarro ou outras amostras clínicas, e cultivo da bactéria.



A Infecção recente resulta em positividade para o teste de Mantoux com um derivado protéico purificado (PPD).

# Tuberculose: tratamento

---

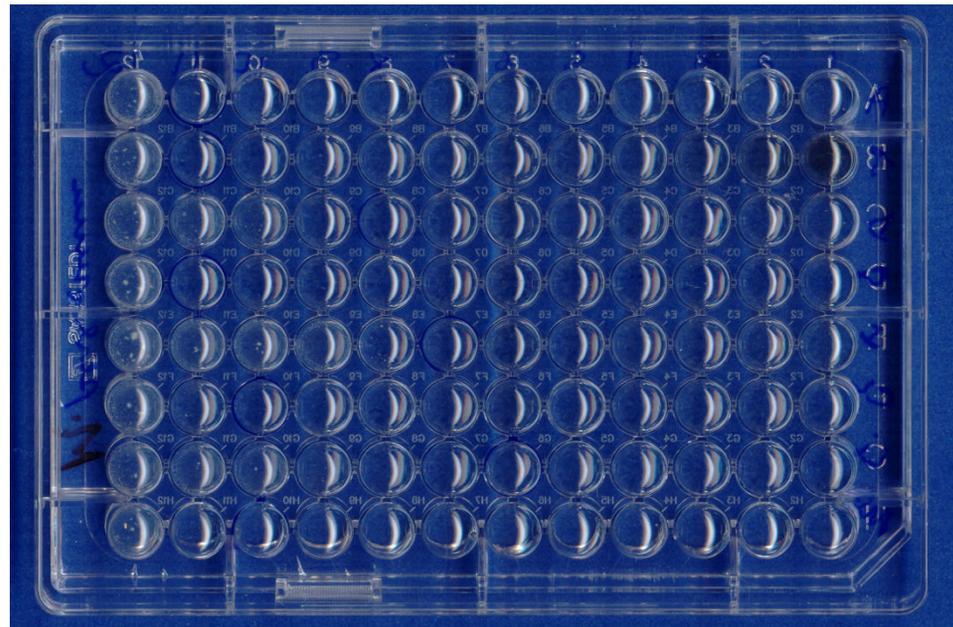
- 6 – 12 meses de tratamento:  
Isoniazida  
Rifampicina  
Pirazinamida  
Etanbutal.
- PPD positivo: Isoniazida por 6 meses?

# Antimicrobianos testados

- Rifampicina
- Isoniazida
- Etambutol
- Estreptomicina
- Pirazinamida
- Kanamicina
- Moxifloxacino ou levofloxacino
- Linezolida
- Etionamida
- Capreomicina

# Métodos para Avaliação da Sensibilidade

- microdiluição em caldo  
Mueller-Hinton, 30 °C



# Antimicrobianos Testados CLSI-M24A

**Table 8. Broth Microdilution Interpretive Criteria for Rapidly Growing Mycobacteria**

Antimicrobial Agent	MIC ( $\mu\text{g/mL}$ ) for category:		
	Susceptible	Intermediate	Resistant
Amikacin <sup>*</sup>	$\leq 16$	32	$\geq 64$
Cefoxitin	$\leq 16$	32-64	$\geq 128$
Ciprofloxacin <sup>†</sup>	$\leq 1$	2	$\geq 4$
Clarithromycin <sup>‡</sup>	$\leq 2$	4	$\geq 8$
Doxycycline	$\leq 1$	2-8	$\geq 16$
Imipenem <sup>§</sup>	$\leq 4$	8	$\geq 16$
Linezolid <sup>¶</sup>	$\leq 8$	16	$\geq 32$
Sulfamethoxazole <sup>#</sup>	$\leq 32$	-	$\geq 64$
Tobramycin <sup>**</sup>	$\leq 4$	8	$\geq 16$

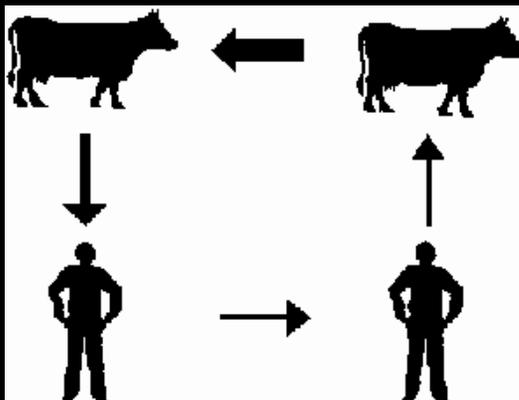
## 2. *Mycobacterium bovis*

---

“Causa tuberculose no gado bovino sendo transmitida para os humanos através do leite não-pasteurizado,

Os bacilos ingeridos penetram pela mucosa da orofaringe e do trato digestivo, invadindo os nódulos mesentéricos.

Quando o *Mycobacterium bovis* é inalado, pode provocar tuberculose idêntica à causada pelo *M. tuberculosis*”



# ***Mycobacterium bovis***

---

- **Bacilo Calmette-Guérin (BCG)**
- **Cepa atenuada de *M. bovis***
- **Vacinação para Tuberculose**

▪

### 3. *Mycobacterium leprae*

---

- Bacilo de Hansen (Hanseníase)
- Doença degenerativa capaz de causar deformações
- Pele, nervo periférico e membrana mucosa
- O bacilo da lepra é BAAR
- Não cultivável *in vitro*
- Patógeno intracelular obrigatório

### 3. *Mycobacterium leprae*

---



Lesão nodular: lepromas,  $10^{10}$  bacilos/gr tecido

### 3. *Mycobacterium leprae*

---



*Tolypeutes tricinctus*

### ***3. Mycobacterium leprae***

---

#### **Manifestações clínicas**

Infecção da pele, nervos periféricos, e membranas mucosas, com hipopigmentação, e perda da sensibilidade.



## 4. *Mycobacterias atípicas*

- Não transmissíveis paciente-paciente

<i>Infecção</i>	<i>Mycobacterium</i>				
	<i>M. avium</i>	<i>M. kansasii</i>	<i>M. fortuitum</i>	<i>M. ulcerans</i>	<i>M. marinum</i>
Pulmonar	+	+	-	-	-
Cutânea	-	+	+	+	+
Gastrointestinal	-	+	-	-	-
Genito-urinário	-	-	-	-	-
Ocular	-	-	+/-	-	-
Nódulo linfático	+	-	-	-	-
Disseminada	+	-	-	-	-

# *Mycobacterias atípicas*

*Mycobacterium  
Massiliense:*  
Infecções após  
lipoaspiração

InovaBrasil: Anvisa registra 2025 casos de micobacteriose - contaminação por *Mycobacterium* mas

http://inovabrasil.blogspot.com/2008/08/2025-casos-de-micobacteriose.html?showComment=12192384000

File Edit View Favorites Tools Help

InovaBrasil: Anvisa registra 2025 casos de micobacter...

Sexta-feira, 15 de Agosto de 2008

### Anvisa registra 2025 casos de micobacteriose - contaminação por *Mycobacterium massiliense*



Alerta Vermelho nas cirurgias  
Os números são alarmantes e assustadores: já somam **2.025 os casos de contaminação registrados em todo o território nacional pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)**. Ironicamente, a causadora de todo esse caos na saúde brasileira possui algarismos bem menos expressivos para medir seu tamanho: 0,2-0,6 a 1-10  $\mu\text{m}$ , ou seja, o equivalente a 20 mil vezes menor que uma formiga ou 80 mil vezes mais miúda que um pernilongo. A comparação dá a noção da importância da ***Mycobacterium massiliense***, bactéria da mesma família das causadoras de doenças como lepra e tuberculose.

# *Mycobacterias atípicas*

---

## *Mycobacterium abscessus*



lesões nodulares próximas ao portal cirúrgico ou pelo simples aparecimento de secreção serosa, na deiscência ou na cicatriz cirúrgica. Geralmente não há febre, SENDO A QUEIXA MAIS COMUM O APARECIMENTO DA SECREÇÃO NO LOCAL DA INCISÃO.

Período de incubação: Duas semanas a doze meses

# *Mycobacterias atípicas*

---

*Mycobacterium marinum*:

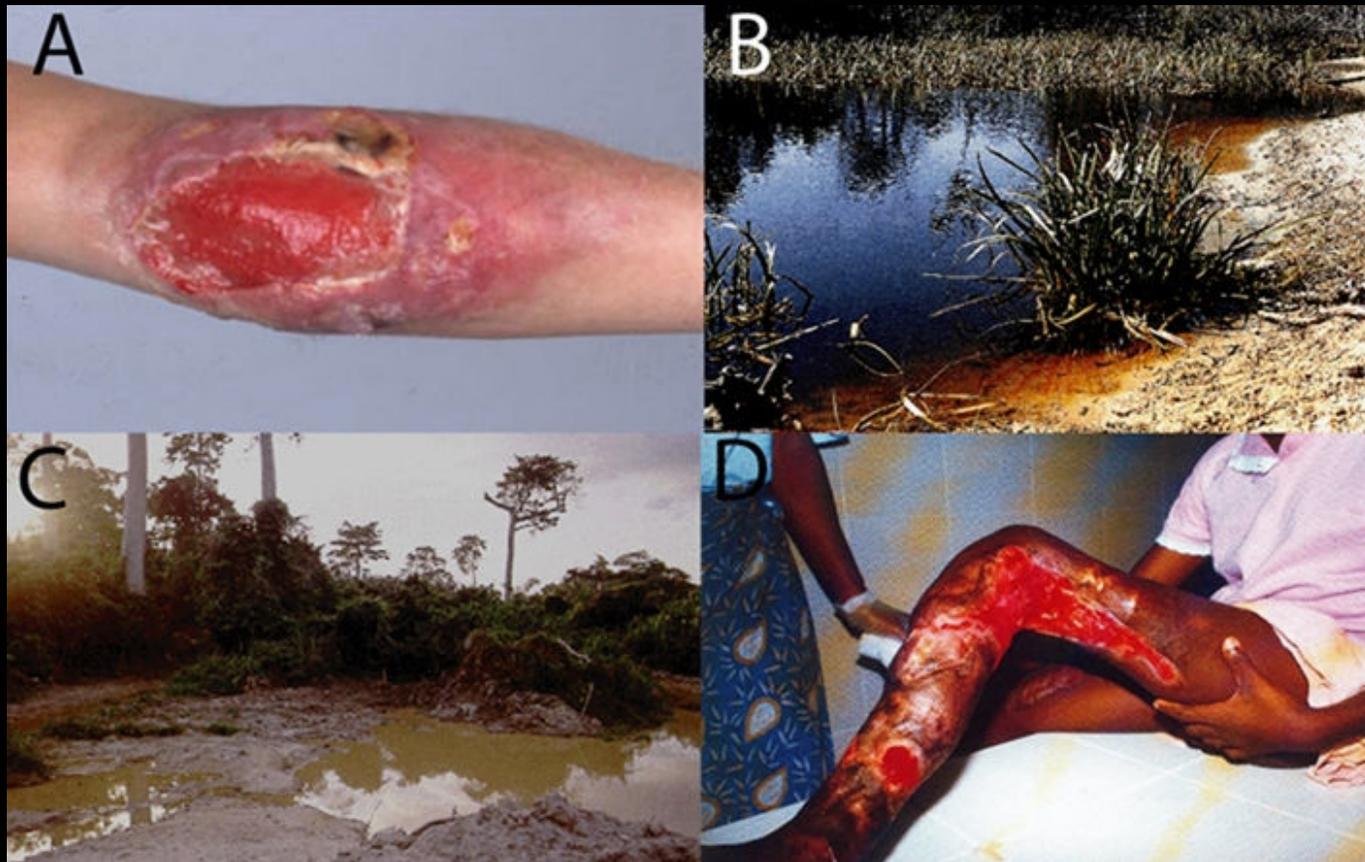
lesões granulomatosas de pele e infecção de tecidos moles, “granuloma de piscina”



# *Mycobacterias atípicas*

---

*Mycobacterium ulcerans*: úlcera Buruli,  
ulceração do tecido adiposo



# *Mycobacterias atípicas*

---

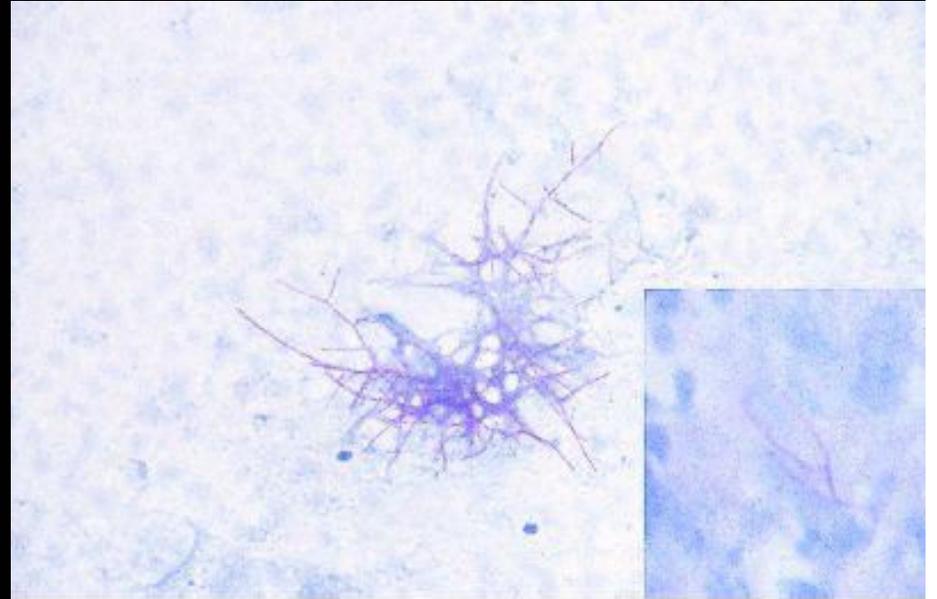
*Mycobacterium kansasii*: infecção pulmonar, gastrointestinal, articular



# *Mycobacterias atípicas*

---

*Mycobacterium fortuitum*: ceratite



# Gênero *Mycobacterium* e Medicina Veterinária



# 3. Principais espécies

1. Complexo tuberculosis: *M. tuberculosis*, *M. bovis*

2. Complexo avium: *M. avium*, *M. avium*  
subsp. *paratuberculosis*

3. *M. leprae*

4. *M. lepreurium*

5. Micobactérias atípicas: *M. fortuitum*

Complexo tuberculosis: *M. tuberculosis*



Complexo tuberculosis: *M. bovis*



## Complexo tuberculosis: *M. bovis*



Abscesso no linfonodo medial retrofaríngeo

## Complexo tuberculosis: *M. bovis*



Tuberculose: lesões no pulmão

## Complexo tuberculosis: *M. bovis*



TBC lesão em HEIFER 2-anos

*Mycobacterium leprae*



*Dasypus novemcinctus*

## Complexo avium: *M. avium*



**Aves (Aves caipira), cães, primatas, suínos, gado, ovelhas, eqüinos.**

# Tuberculose Felina

*Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium microti*



# Tuberculose Felina



*Mycobacterium avium* em gatos é raro (resistência natural).

Uma exceção é o gato Siames

# Tuberculose Felina



Sintomas não específicos:

Perda de peso

Anorexia

Febre

*Shorthair*, 5 anos castrado  
com nódulos e tratos com  
dreno devido a infecção  
por mycobacteria atípica

**Lepra: *Mycobacterium leprae*, *M. lepraemurium***



*Dasypus novemcinctus*

# Lepra: *Mycobacterium leprae*



*Pan troglodytes* (chimpanse)



sooty mangabey  
monkeys  
(*Cercocebus atys*)



cynomolgus  
macaques (*Macaca  
fascicularis*)

# Lepra felina: *M. lepraemurium*



Gatos afetados residem em ambientes suburbanos e rurais

1) Micobacteriose granulomatosa multi-sistêmica (infecção cutânea difusa)

Nódulos ulcerados em extremidade distal. Curso clínico agressivo e recorrente.

2) Lepra felina: granulomas de subcutis e pele com B.A.A.R. que não crescem *in vitro*.

# Lepra felina: *M. lepraemurium*



Lepra felina em domestic shorthair

# Lepra felina: *M. lepraemurium*



# Lepra felina: *M. lepraemurium*



Lepra interdigital em Australian cat

# TRATAMENTO

**Guia para tratamento definitivo não padronizado**

**Claritromicina + Rifampicina e/ou Clofazimina, até 2 meses após resolução da lesão**

**Excisão cirúrgica**

**Novas fluoroquinolonas (moxifloxacina ou pradofloxacina)**

# Micobacteriose cutânea: *M. fortuitum*



Paniculite por *M. fortuitum*

***Paniculite*** inflamação da camada subcutânea lipídica baixo a epiderme.

# Paniculite

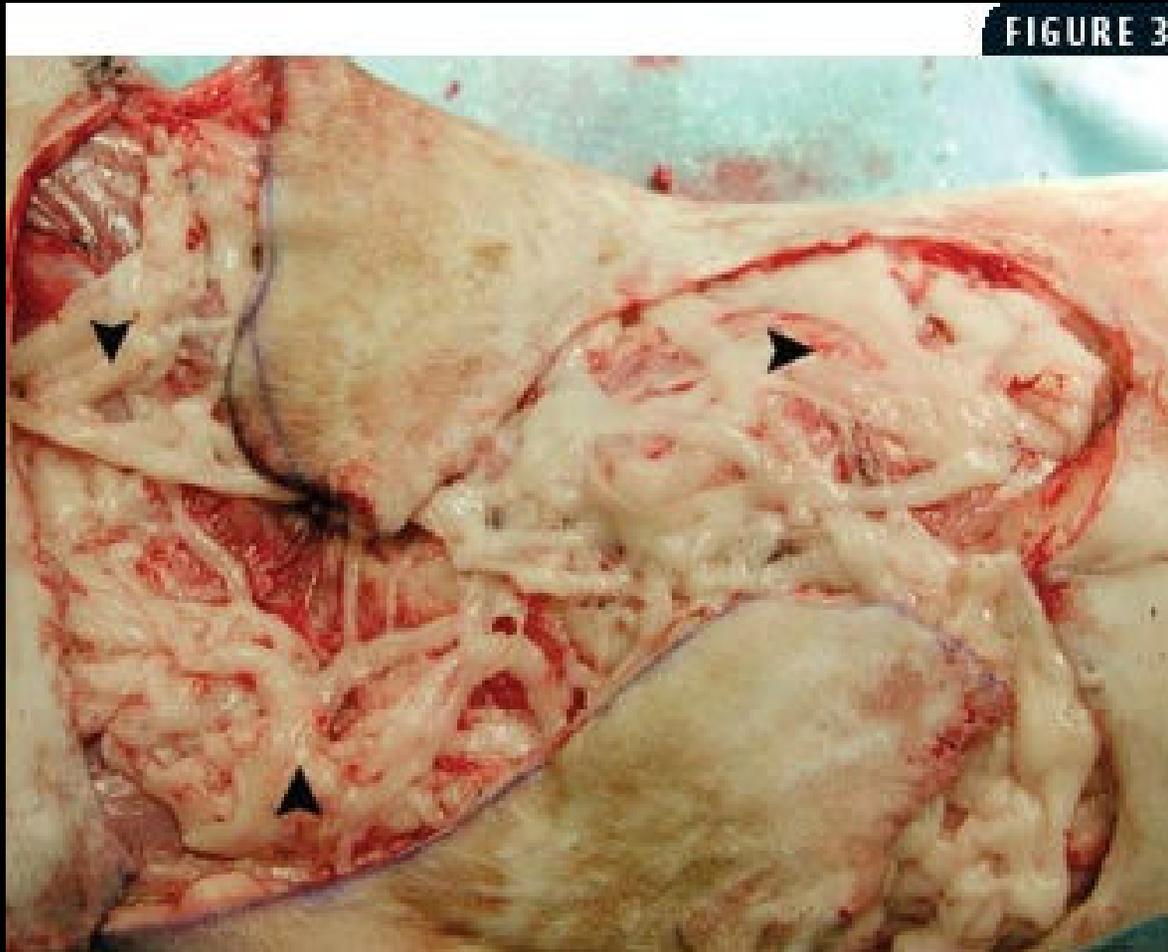
FIGURE 1



*Mycobacterium smegmatis*, *Mycobacterium phlei*, *Mycobacterium fortuitum*, and *Mycobacterium chelonae*.

<http://veterinarymedicine.dvm360.com/vetmed/Dermatology/Feline-atypical-mycobacterial-panniculitis-Treatme/ArticleStandard/Article/detail/659284>

# Paniculite



An intraoperative photo showing the use of omentum (arrowheads) to enhance healing in the cat shown in Figure 1.

<http://veterinarymedicine.dvm360.com/vetmed/Dermatology/Feline-atypical-mycobacterial-panniculitis-Treatme/ArticleStandard/Article/detail/659284>

# Paniculite

**TABLE 1** Antimicrobials and Dosages Used to Treat Feline AMP

Drug*	Dose	Route	Frequency
Enrofloxacin**	5–11 mg/kg	PO	Every 12 to 24 hours
Ciprofloxacin**	5.5–11 mg/kg	PO	Every 12 hours
Orbifloxacin	5–7.5 mg/kg	PO	Every 12 hours
Doxycycline**	5–11 mg/kg	PO	Every 12 hours
Trimethoprim-sulfadiazine**	10–30 mg/kg	PO	Every 12 hours
Clarithromycin**	7.5 mg/kg	PO	Every 12 hours
Azithromycin	7–15 mg/kg	PO	Every 12 hours
Gentamicin	3 mg/kg	IV, IM, SC	Every eight hours***

\*Use a pharmacy if special formulation or flavoring is needed.

\*\*Source: Greene, C.E.: *Infectious Diseases of the Dog and Cat*, 2nd Ed. W.B. Saunders, Philadelphia, Pa., 1998.

\*\*\*Gentamicin is given short-term (less than seven days) because there is a risk of renal toxicity.

<http://veterinarymedicine.dvm360.com/vetmed/Dermatology/Feline-atypical-mycobacterial-panniculitis-Treatme/ArticleStandard/Article/detail/659284>

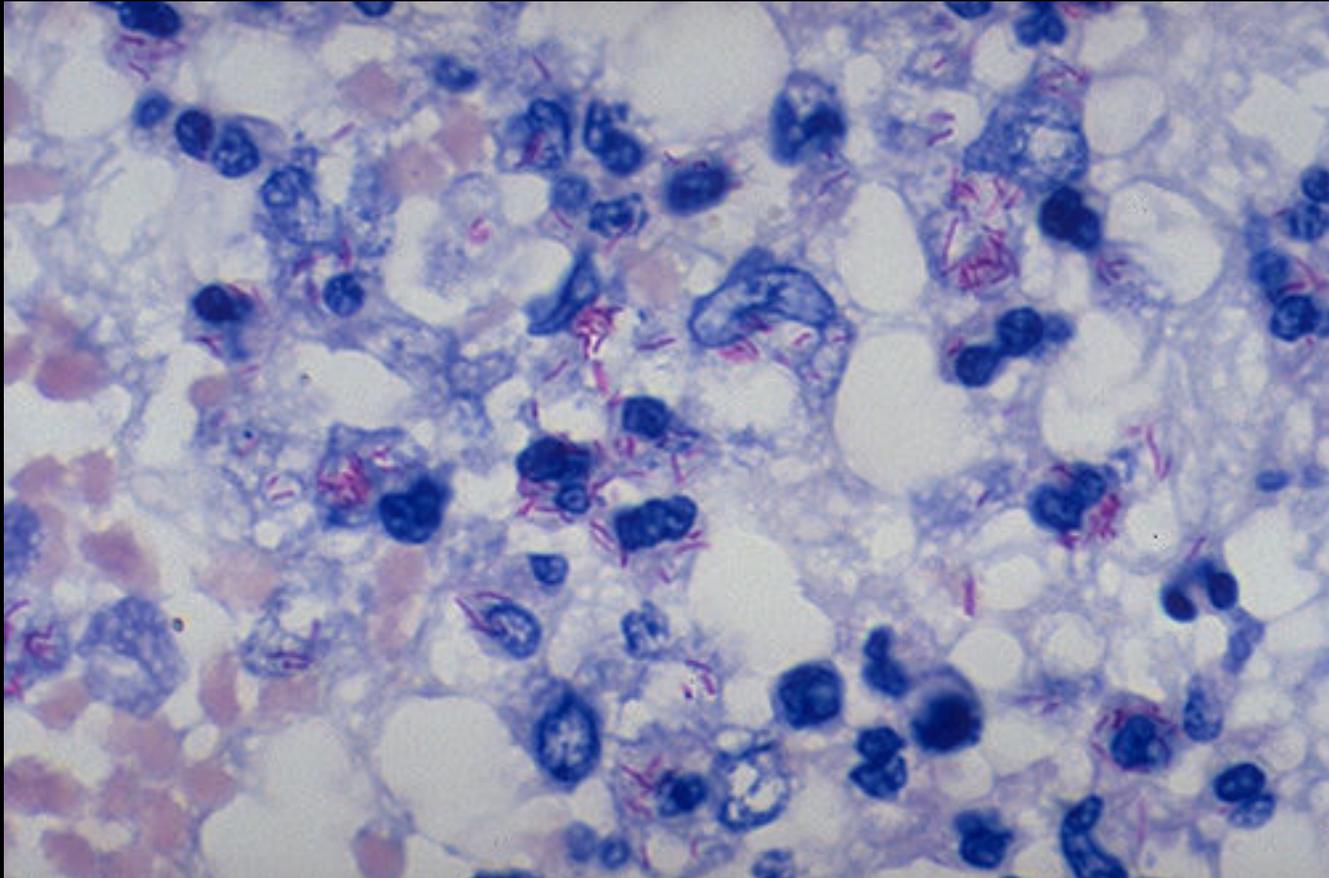
# Micobacteriose cutânea



*Shorthair*, 3 anos: tratos com dreno devido a infecção por micobacteria atípica (*Mycobacterium fortuitum*)

Caso clínico: 10 gatos tratado com uma variedade de antibióticos x 12 meses. 5/10 tiveram erradicação da infecção (~ 7 meses de antibióticos)

# Micobacteriose cutânea



Citologia e Histopatologia revela inflamação piogranulomatosa (Ziehl-Neelsen)

# TRATAMENTO

Terapia empírica com doxiciclina e/ou fluoroquinolonas

R claritromicina (*M. fortuitum*)

3-12 meses (1-2 meses após resolução dos sinais)

# Perfis de Sensibilidade

## **Grupo *M. fortuitum***

- Sensível
  - Amicacina
  - Imipenem
  - Doxiciclina
  - Tigeciclina
  - Ciprofloxacino
  - Claritromicina
  - Linezolida
  - Sulfametoxazol

## **Grupo *M. chelonae-abscessus***

- Sensível
  - Amicacina
  - Claritromicina
  - Tigeciclina
- Sensível/Intermediário
  - Imipenem
  - Cefoxitina
  - Linezolida
- Resistente
  - Doxiciclina
  - Sulfametoxazol
  - Ciprofloxacino

*Mycobacterium avium* subespécie  
*paratuberculosis* (*Mycobacterium*  
*paratuberculosis*) = EMDÊMICA

A paratuberculose afeta ruminantes

**ENTERITE CRÔNICA**  
**GRALUMATOSA = MORTE**

**Doença de Johne**

Animal Jovem é mais suscetível

Condições de confinamento

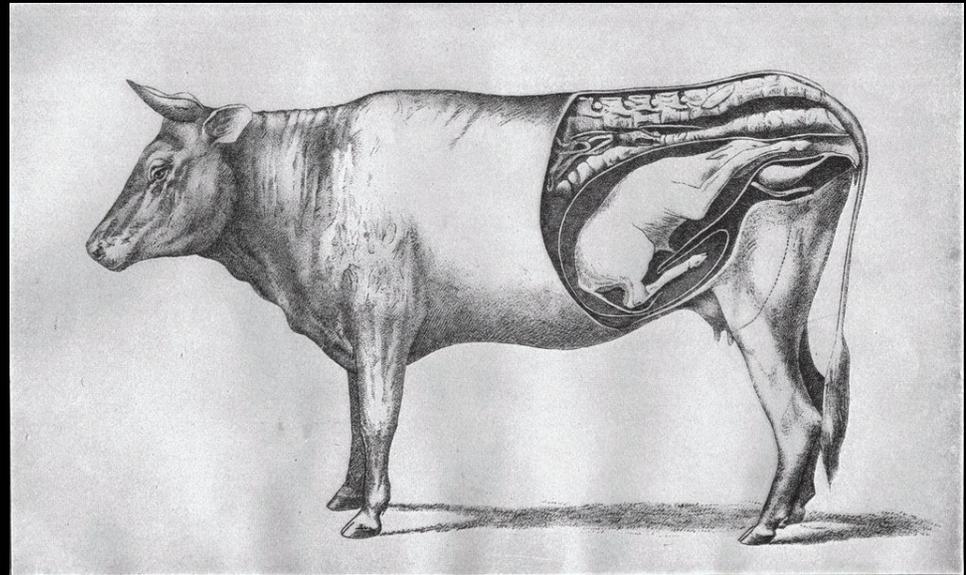
Redução da produção de leite



*Mycobacterium avium* subespécie  
*paratuberculosis* (*Mycobacterium*  
*paratuberculosis*)



*Mycobacterium avium* subespécie  
*paratuberculosis* (*Mycobacterium*  
*paratuberculosis*)



Incubação 8 – 12 meses.

Transmissão por colostro, leite, parto (infecção transplacentária)

*Mycobacterium avium* subespécie  
*paratuberculosis* (*Mycobacterium*  
*paratuberculosis*)



Guernsey



Jersey

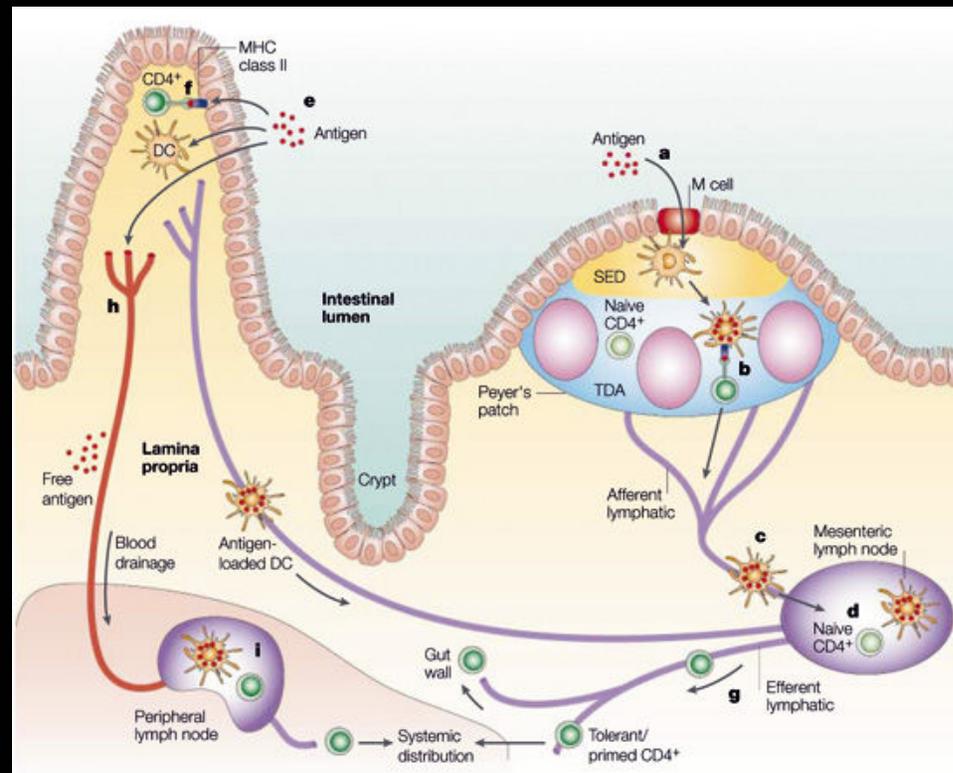
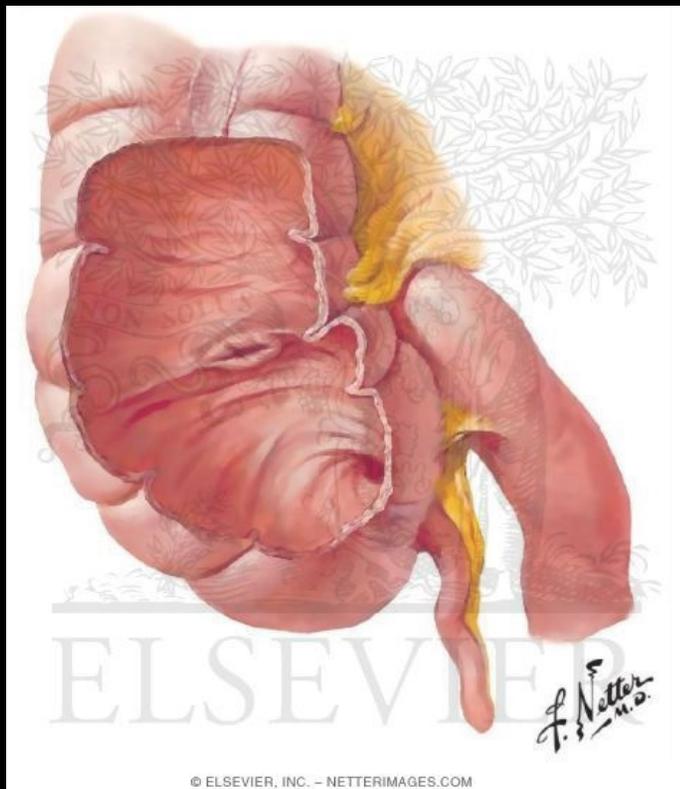


Shorthorn

# Patogenia

Após ingestão, o organismo é encontrado no interior dos macrófagos na submucosa da região ileocecal e em nódulos linfáticos adjacentes

Período de incubação > 12 meses



*Mycobacterium avium* subespécie  
*paratuberculosis* (*Mycobacterium*  
*paratuberculosis*)



## Pesquisa Veterinária Brasileira

version ISSN 0100-736x

**Pesq. Vet. Bras. vol.30 no.1 Rio de Janeiro Jan. 2010**

doi: 10.1590/S0100-736X2010000100011

### **Paratuberculose em caprinos e ovinos no Brasil**

Paratuberculosis in goats and sheep in Brazil

**Diego M. Oliveira<sup>I</sup>; Franklin Riet-Correa<sup>I,\*</sup>; Glaucio J.N. Galiza<sup>I</sup>; Adriana C.O Assis<sup>I</sup>; Antônio F.M. Dantas<sup>I</sup>; Paulo M. Bandarra<sup>II</sup>; Felício Garino Jr<sup>I</sup>**

<sup>I</sup>Hospital Veterinário, CSTR, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, 58700-000 Patos, PB, Brasil

<sup>II</sup>Setor de Patologia Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves 9090, Bairro Agronomia, Porto Alegre, RS 91540-000, Brasil

#### services

-  custom services
-  Article in pdf format
-  Article in xml format
-  Article references
-  Curriculum ScienTI
-  How to cite this article
-  Access statistics
-  Cited by SciELO
-  Similar articles in SciELO
-  Automatic translation
-  Send this article by e-mail

*Mycobacterium avium* subespécie  
*paratuberculosis* (*Mycobacterium*  
*paratuberculosis*)



Fig.2. Ovelha com caquexia devido à paratuberculose (Ovino 2.1).



Fig.1. Cabra com caquexia devido à paratuberculose (Caprino 1.1).

*Mycobacterium avium* subespécie  
*paratuberculosis* (*Mycobacterium*  
*paratuberculosis*)



**Figura 1** - Engrossamento da mucosa e formação de pregas transversais.

## Aspectos clínicos e patológicos da paratuberculose em bovinos no Rio Grande do Sul<sup>1</sup>

David Driemeier<sup>2</sup>, Claudio Estevão Farias Cruz<sup>3</sup>, Marcos José Pereira Gomes<sup>4</sup>, Luís Gustavo Corbellini<sup>5</sup>, Alexandre Paulino Loretti<sup>6</sup> e Edson Moleta Colodel<sup>7</sup>

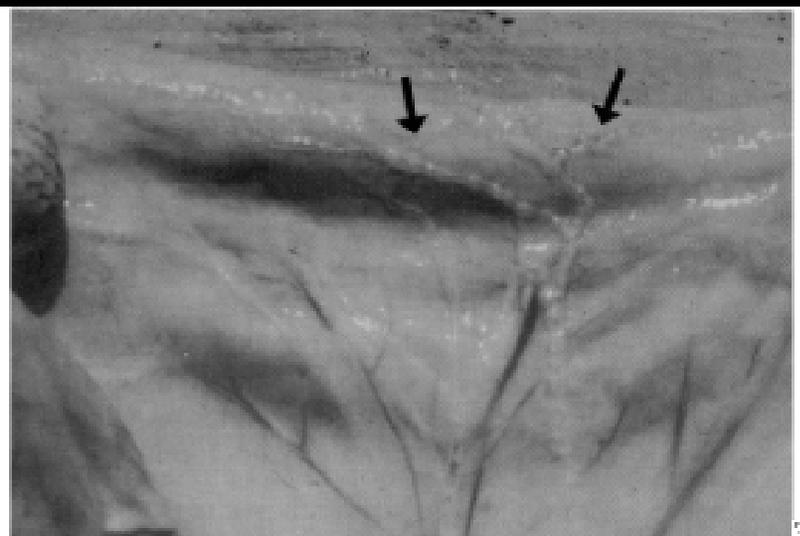


Fig. 1. Vacas com paratuberculose em mau estado geral e com sinais de diarréia (bovinos 1 a 4).



2

Fig. 2. Íleo com mucosa espessada, de aspecto corrugado semelhante às circunvoluções cerebrais, com dobras transversais bem evidentes (bovino 2).



3

Fig. 3. Vasos linfáticos da serosa e do mesentério do intestino delgado dilatados e com aspecto varicoso (bovino 5).

# Diagnostico

Raspado da mucosa do reto e/ou fezes

Amostras da região ileocecal (intestino ou linfonodos)

Biopsia de linfonodos ileocecais

Para cultura requer de MYCOBACTINA

Cultura

Tuberculina

Elisa

Histopatológico

PCR

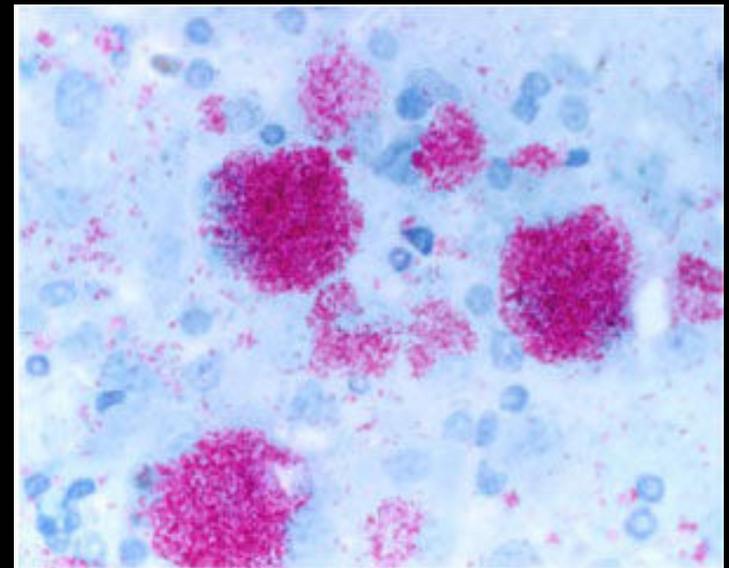
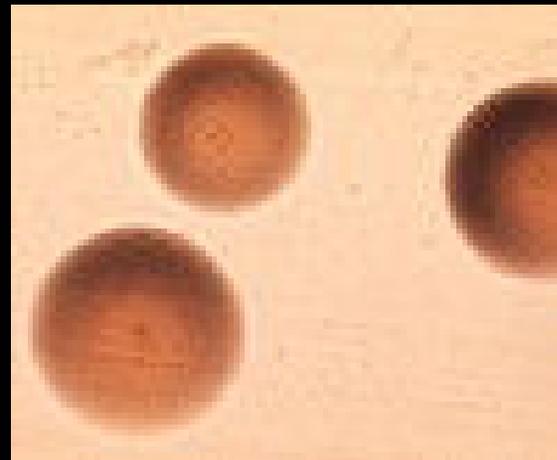


Fig.1. Bacilos álcool-ácido resistentes compatíveis com *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* em esfregaço de tecidos (Ziehl-Neelsen, 1000x).

# Diagnóstico



Herrold's egg yolk agar



Middlebrook agar medium + Tween 80



## **Diagnóstico de paratuberculose ovina**

## **Diagnosis of paratuberculosis in sheep**

**Ana Cláudia Coelho<sup>1\*</sup>, Adosinda Maria Coelho<sup>2</sup>, Maria de Lurdes Pinto<sup>1</sup>, Jorge Rodrigues<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Veterinárias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 202, 5001-911 Vila Real Codex

<sup>2</sup>Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes, Rua da República, 133, 5370-347 Mirandela

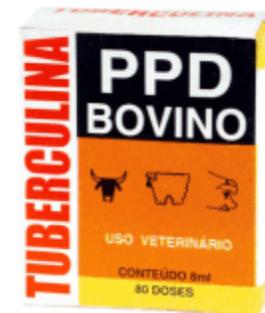
<sup>3</sup>Centro de Ciência Animal e Veterinária (CECAV), Apartado 1013, 5001-801 Vila Real

# *Mycobacterium* spp.

## 10. Diagnóstico:

- Tuberculinização
  - Tuberculina = PPD
  - teste cutâneo

Johnina/paratuberculina



# Imunidade celular

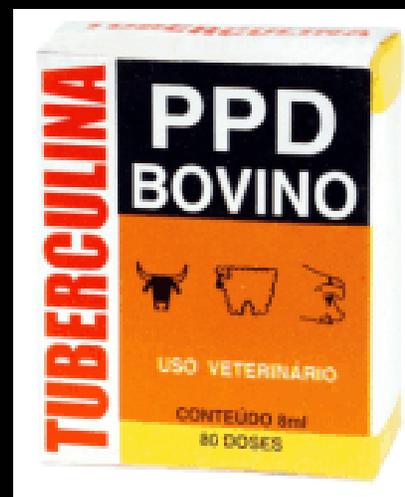
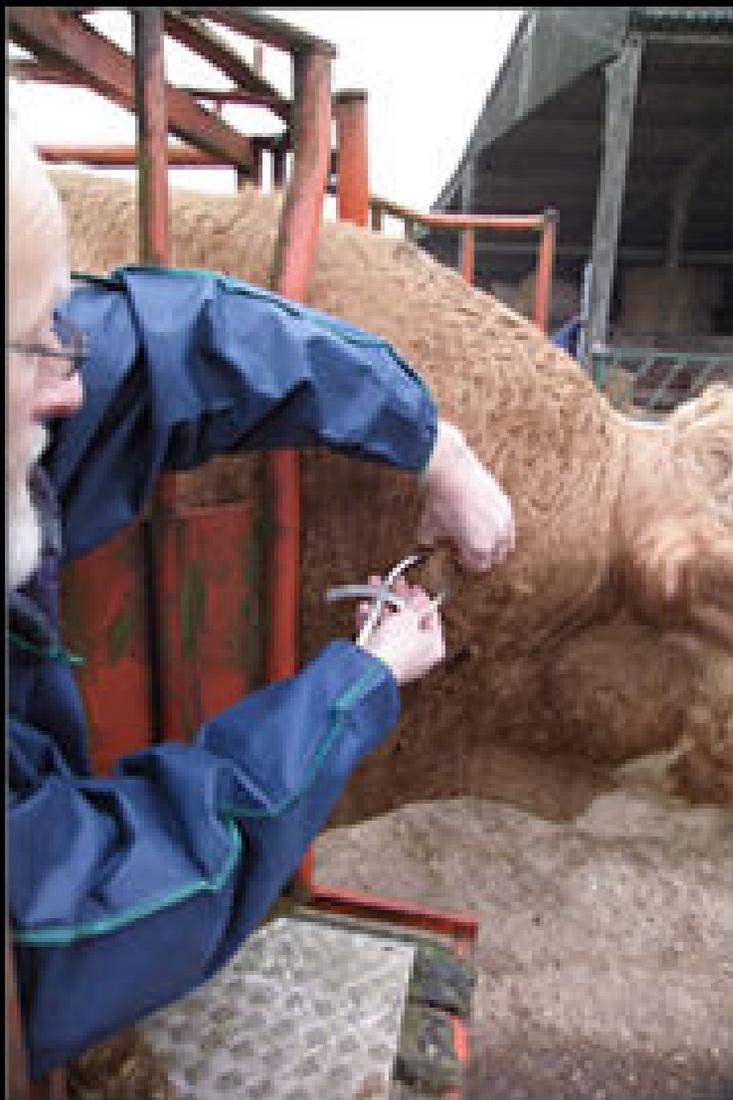
## Técnicas *in vivo* - Intradermorreacção (IDR)

O teste envolve a injeção de 0,2 ml de Johnina PPD (derivado proteico purificado) por via intradérmica. Como local de inoculação, recomenda-se a zona da tábua do pescoço, fazendo-se a mesma interpretação que na tuberculose.

Considera-se uma reacção positiva quando se observa um aumento da espessura da pele de três ou mais milímetros.

# Tuberculinização

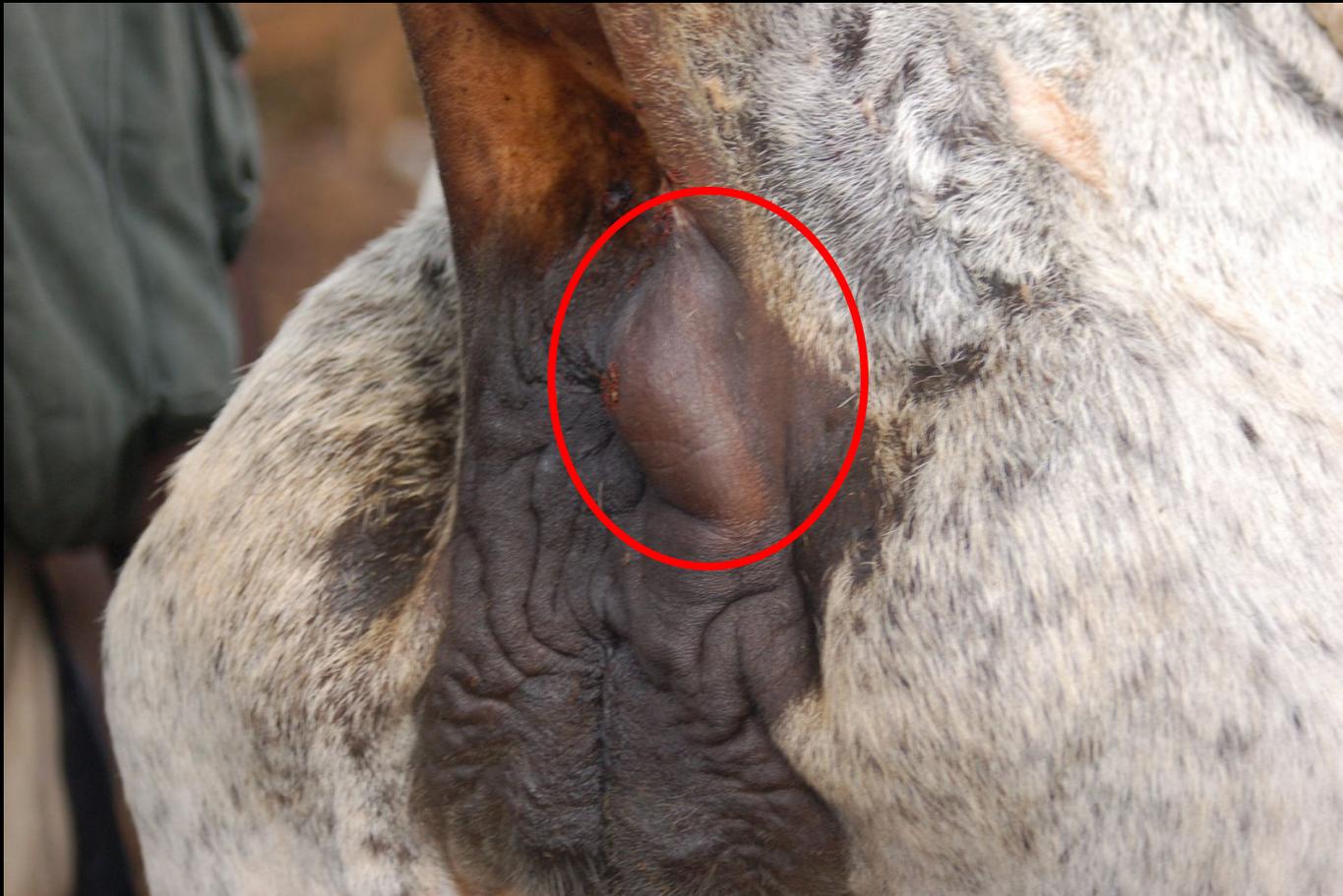
- Tricotomia/cutímetro
- 0,1/0,2 mL de PPD –  
região cervical ou escapular



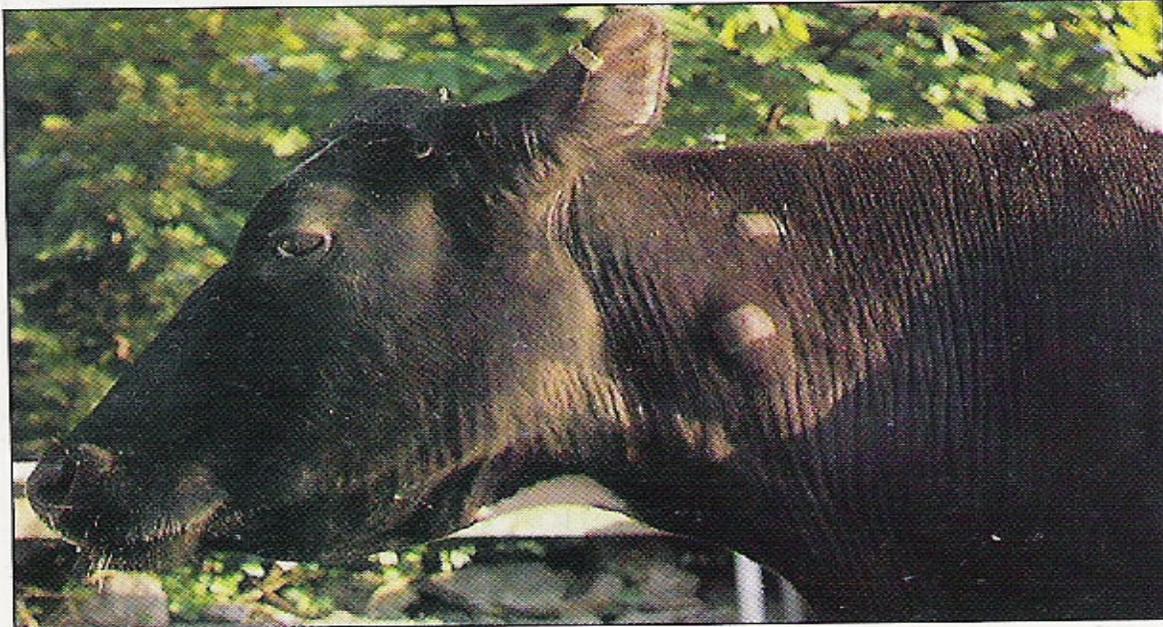
Leitura após 72 h

Lesão > 4 mm

# Tuberculinização



# Tuberculinização



**193** A reactor to the single intradermal comparative tuberculin test. There is no reaction to the avian PPD at the upper site but a marked reaction has occurred to the bovine tuberculin (lower site). Photographed 72 hours after injection.

Todos os bovinos e bubalinos > 6 semanas



Fig.1-2. Palpação das reações imunoalérgicas em caprinos reagentes ao teste da tuberculina, com destaque para a magnitude expressiva da reação à PPD bovina.



Fig.3. Cutimetria em caprino regente ao teste da tuberculina, com destaque para a magnitude de 13,99 mm da reação à PPD bovina.



Fig.4. Radiografia latero-lateral torácica de caprino demonstrando nódulos radiopacos em campos pulmonares (seta).

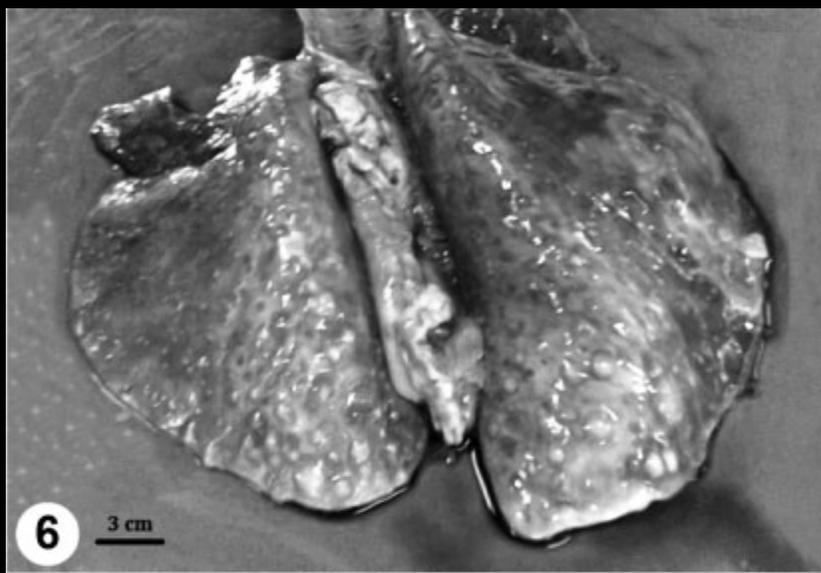


Fig.6-7. Lesões pulmonares características de tuberculose: consolidação do parênquima pulmonar, lesões nodulares salientes e difusas, granulomatosas, de tamanho variado e coloração amarelada, consistência e aspecto friável, com endurecimento num plano mais profundo, coincidindo com áreas de calcificação e de consistência arenosa ou pétrea.

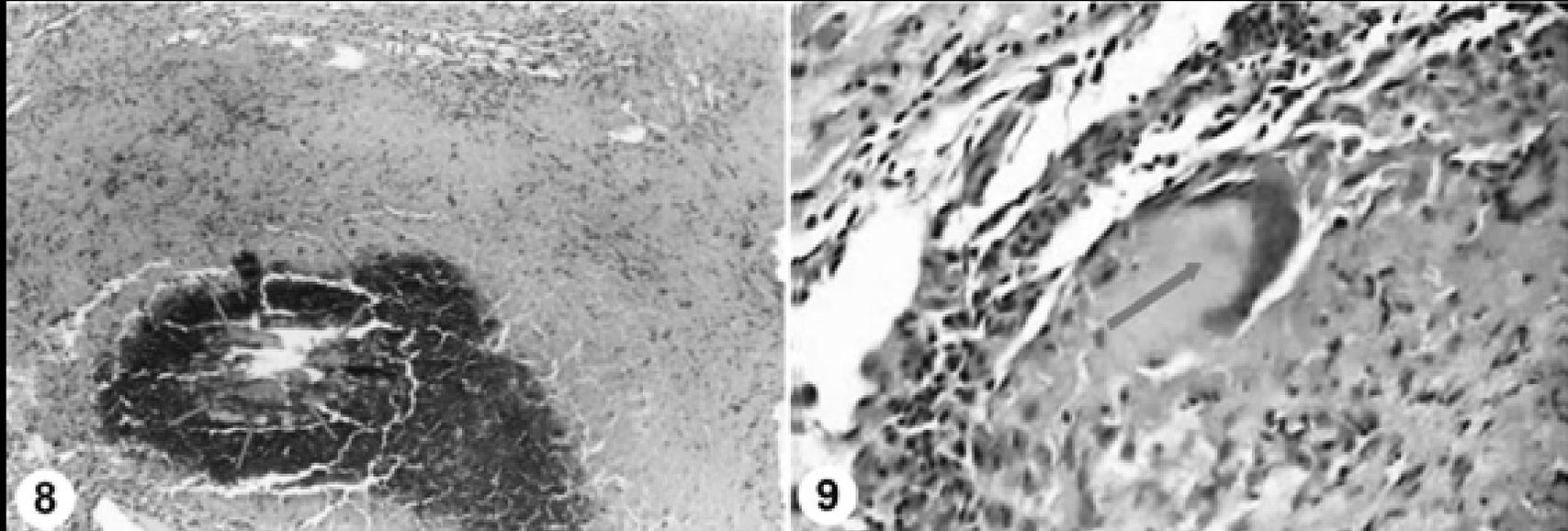


Fig.8-9.Cortes histológicos em pulmão de caprino evidenciando lesões típicas de tuberculose: necrose de caseificação, com calcificação ao centro e células gigantes de *Langhans* (setas).HE.

Melo et al., **Pesq. Vet. Bras.** vol.32 no.9 Rio de Janeiro Sept. 2012

# Tratamento, Controle e Prevenção

Nenhum tratamento eficaz é conhecido e, nas raras circunstâncias em que se procede à terapia, são utilizados, os agentes antimicrobianos normalmente, utilizados para o género *Mycobacterium*. O tratamento é muito dispendioso, sendo usado apenas para prolongar a vida a animais com fins de reprodução extremamente valiosos

Sacrificar animais infetados

Evitar mecanismos de disseminação dentro do rebanho

Segregação do neonato da mãe e de outros animais adultos

Parto em áreas não contaminadas

Evitar alimentação com colostro ou leite não pasteurizado

Certificação de propriedades livres

# Conclusões

---

1. As micobactérias encontram-se amplamente distribuídas no ambiente e nos animais
2. Os principais patógenos na medicina Veterinária são *M. tuberculosis*, *M. bovis* (tuberculose), *M. avium* e *M. avium subsp. paratuberculosis*
3. Estas espécies são de crescimento lento
4. Micobactérias atípicas podem ser ocasionais (*M. fortuitum*), crescimento rápido.
5. Ácido-resistência promovida pela parede com alta composição de lípidos (ác. micólicos)

# Conclusões

---

6. Parede lipídica: Antigenicidade (Adjuvantes)
7. Identificação baseada na velocidade de crescimento e produção de pigmentos
8. Desenvolvimento lento: cronicidade
9. São parasitas intracelulares que sobrevivem no interior dos macrófagos
10. Patologia atribuída à resposta imune do hospedeiro

# Referências

---

Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Bergy, D. Ninth edition. Lippincott, Williams & Wilkins 10/1993.

Microbiologia Médica. Mims, Playfair, Roitt, wakelin, Williams. Segunda edição, Manole, 1999.

Microbiologia. Trabulsi, L. R., Alterthum, F. 5a edição, Atheneu, 2008.

Virulence Mechanisms of Bacterial Pathogens. Roth, J. A., Bolin, C. A., Brogden, K. A., Minion, F. C., Wannemuehler, M. J. 2nd edition, ASM Press, 1995.

Bacterial Pathogenesis A Molecular Approach. Salyers, A. A., Whitt, D. D. ASM Press, 2002.

Tuberculosis Pathogenesis, protection, and Control. Bloom, B. R. ASM Press 1994.

Medical Microbiology. Baron S. Fourth edition.

<http://gsbs.utmb.edu/microbook/ch033.htm>