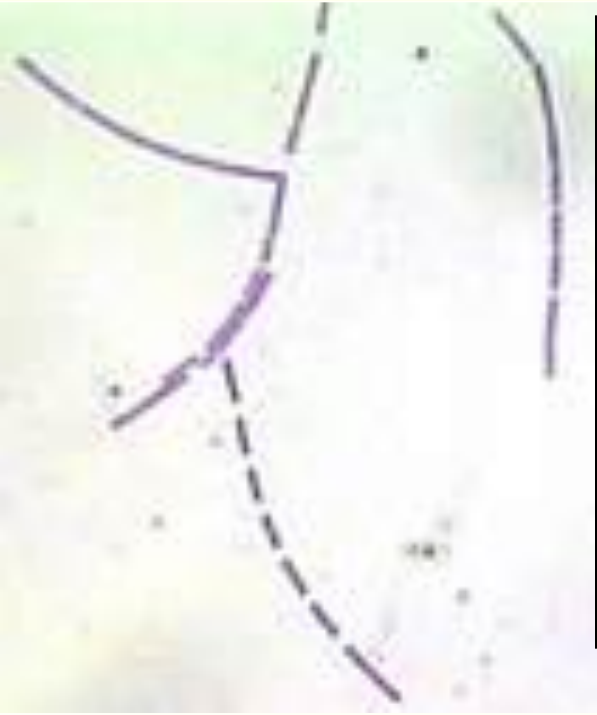
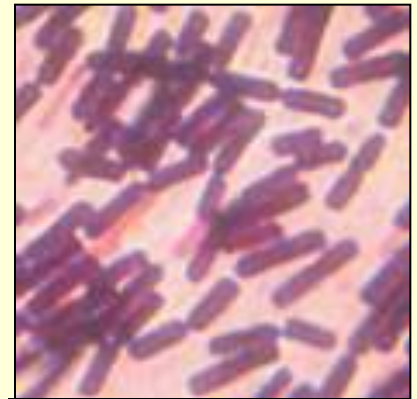


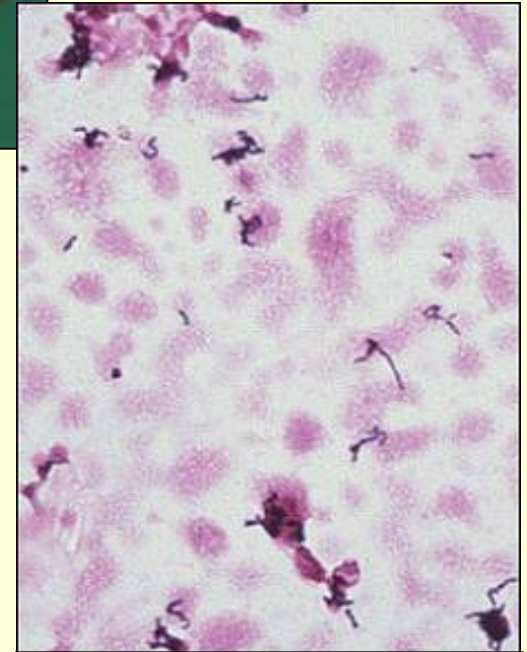
Bacilos Gram Positivos



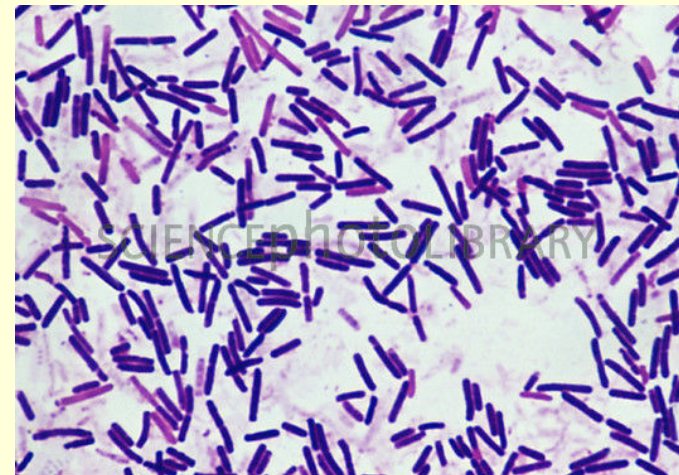
Clostridium



Bacillus

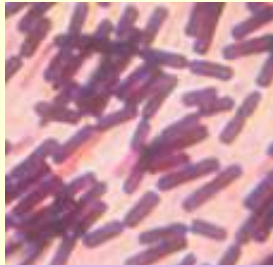


Propionibacterium



Corynebacterium

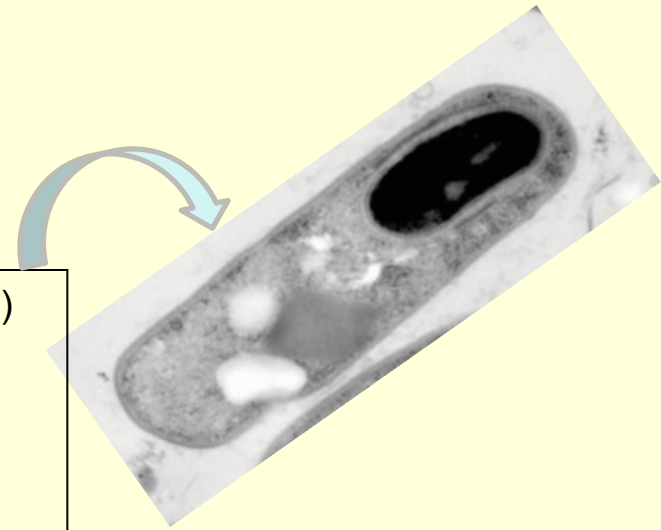
Bacilos Gram Positivos



Bacillus

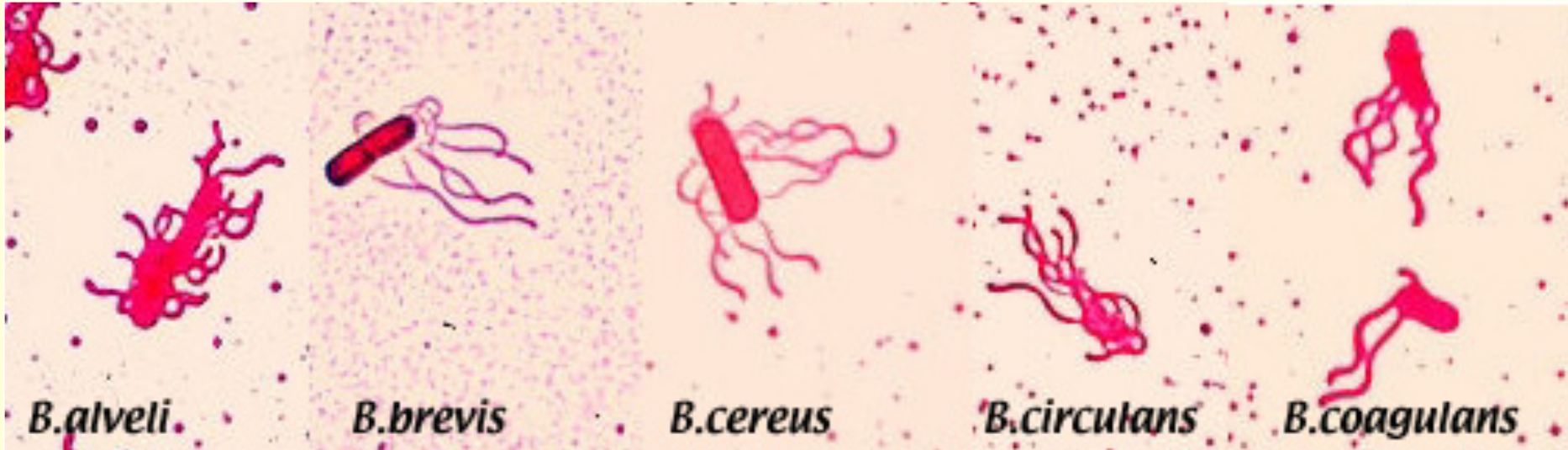
Características gerais do Gênero:

1. Bacilos, Gram-positivos, facilmente observáveis ao M.O. (grandes)
2. **Esporulados**
3. **Aeróbios** ou **Facultativos**,
4. Crescem com facilidade em meios de cultura comuns, sem a necessidade de adição de fatores de crescimento.
5. Metabolismo – há espécies que são **autotróficas** (podem utilizar CO_2 como fonte de carbono)
6. **Degradam grande variedade de substratos:**
 - derivados de plantas (celulose, amido, pectina, ágar)
 - derivados de animais (proteínas, hidrocarbonetos, etc)
7. Algumas espécies produzem antibióticos;
8. Ciclo do nitrogênio - algumas espécies fazem: fixação N_2 , nitrificação, desnitrificação
9. pH - algumas espécies são: acidófilas, alcalófilas
10. Temperatura – algumas espécies são termófilas ou psicrófilas



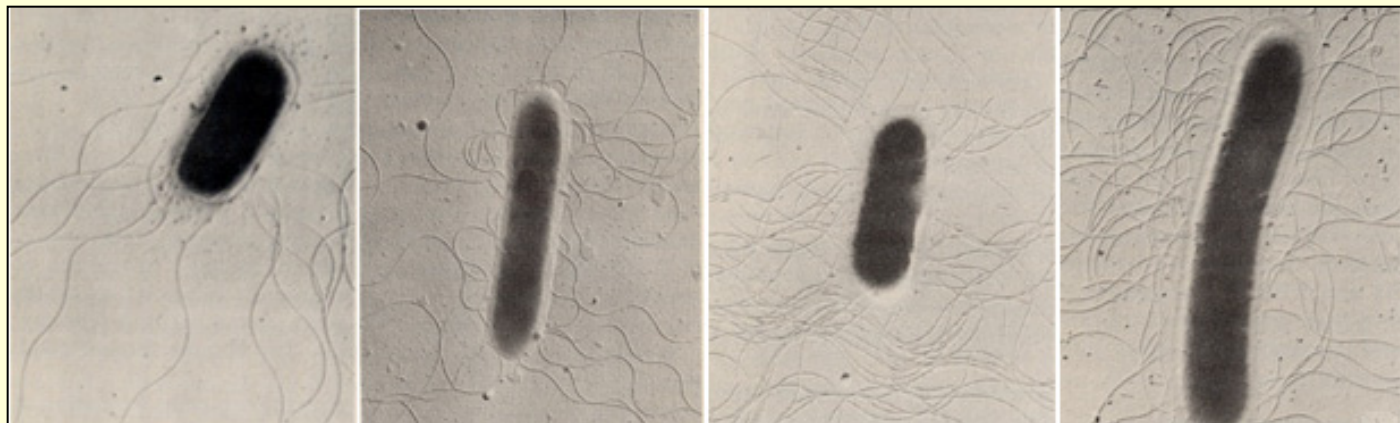
Metabolismo muito Variado

Bacillus



Flagellar stains (Leifson's Method) of various species of *Bacillus* from CDC

A maioria das espécies é móvel apresentando flagelo peritríqueo



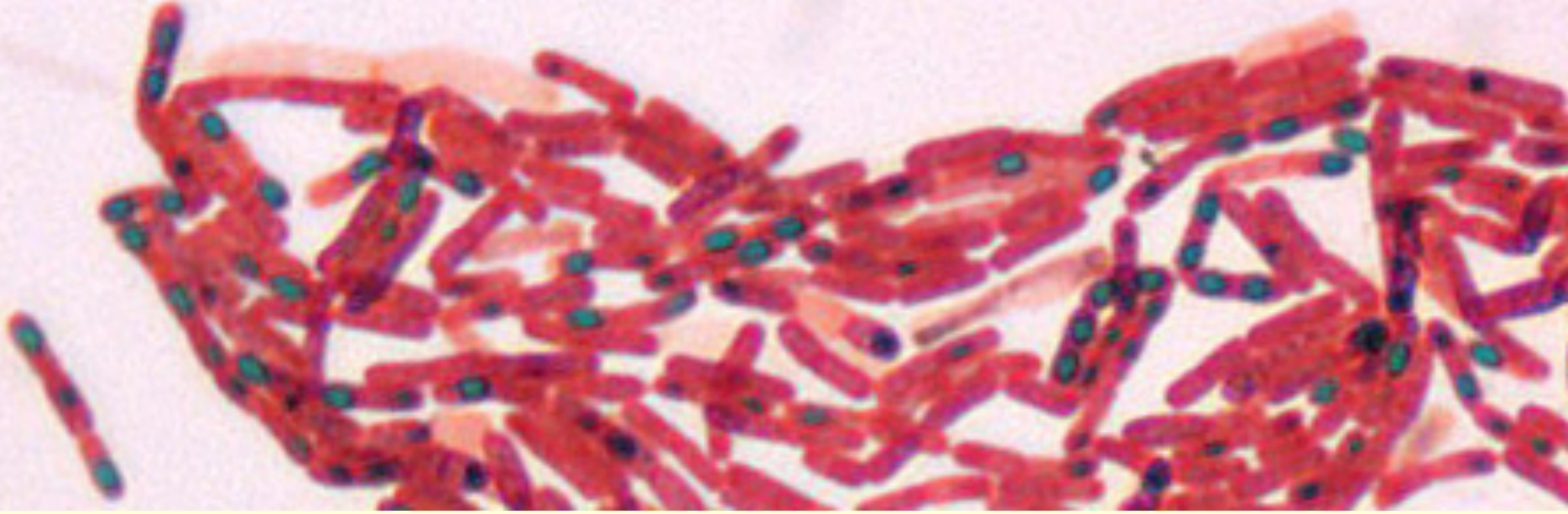
B. subtilis

B. polymyxa

B. laterosporis

B. alvei

Coloração de esporos

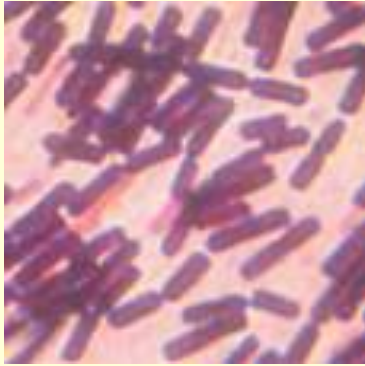


Coloração de WIRTZ (Coloração com Verde de Malaquita) :

Um esfregaço fixado é corado com:

- Solução **verde de malaquita** e aquecido sobre água fervente por 5 minutos,
- lavado com água,
- recoberto com o **corante de contraste safranina**.

Os esporos maduros (livres ou dentro das células) retêm a cor verde, e as células vegetativas se coram de vermelho.



Gênero *Bacillus*

Espécies: Há cerca de 50 espécies

Espécie mais bem estudada:

- *B. subtilis*

Espécies mais Patogênicas para o homem:

- *B. anthracis*

- *B. cereus*

Espécies empregadas em biotecnologia:

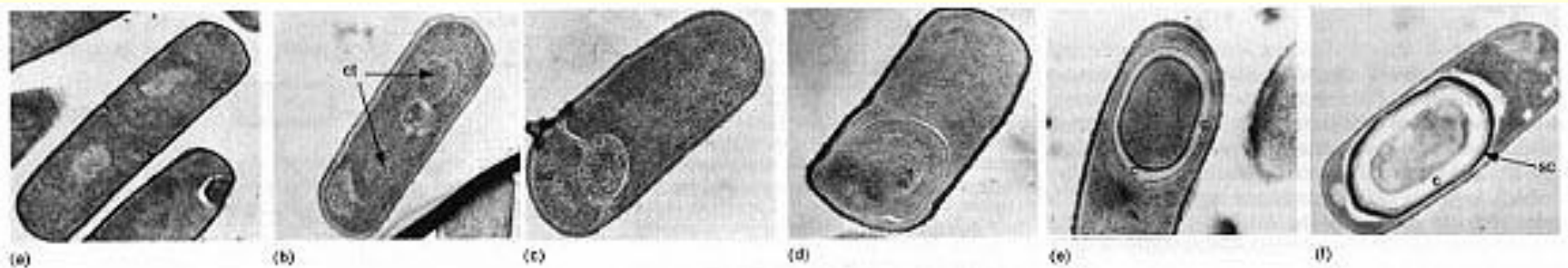
- *Bacillus thuringiensis (Bt)*

- *Geobacillus stearothermophilus*

(antigo *Bacillus stearothermophilus*)

Espécie mais bem estudada:

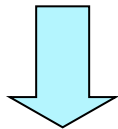
- *B. subtilis*



- **Transformação** genética (1958) – competência natural

- **Conjugação**

- **Transdução** especializada e generalizada



- É modelo de estudo dos **genes envolvidos na ESPORULAÇÃO**

Espécies mais Patogênicas para o homem:

- *B. cereus*

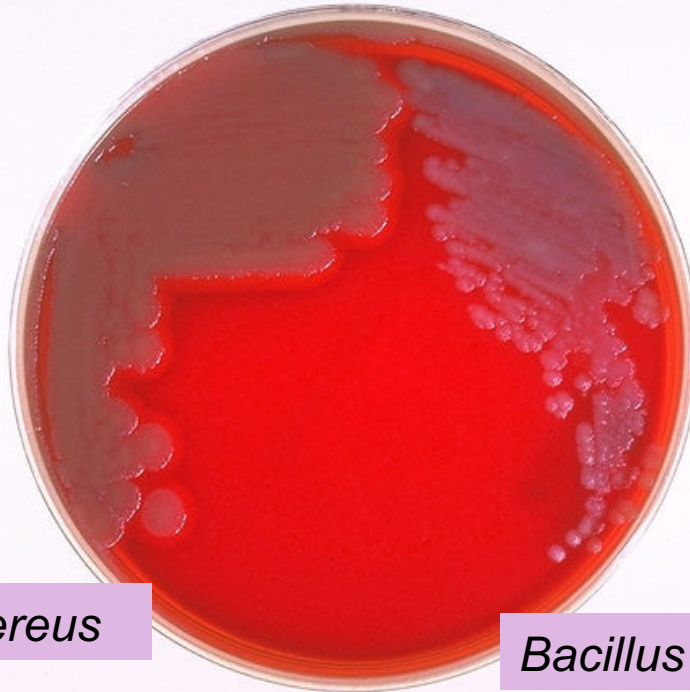
- *B. anthracis*

- Intoxicações alimentares:

1. Após 1-6 horas: náusea e vômitos sintomas semelhantes a intoxicação por *Staphylococcus aureus*
2. Após 8-16 horas: Dores abdominais e diarreia sintomas semelhantes a intoxicação por *Clostridium perfringens*

Carbúnculo ou Antraz

- Descrito por **Koch** em 1887
- 1880 matou 50% carneiros na Europa
- **Importância recente:**
 - 1) **BIOTERRORISMO (EUA)**
- Contaminação de alimentos:
 - Japão
 - EUA (2001)
 - Europa



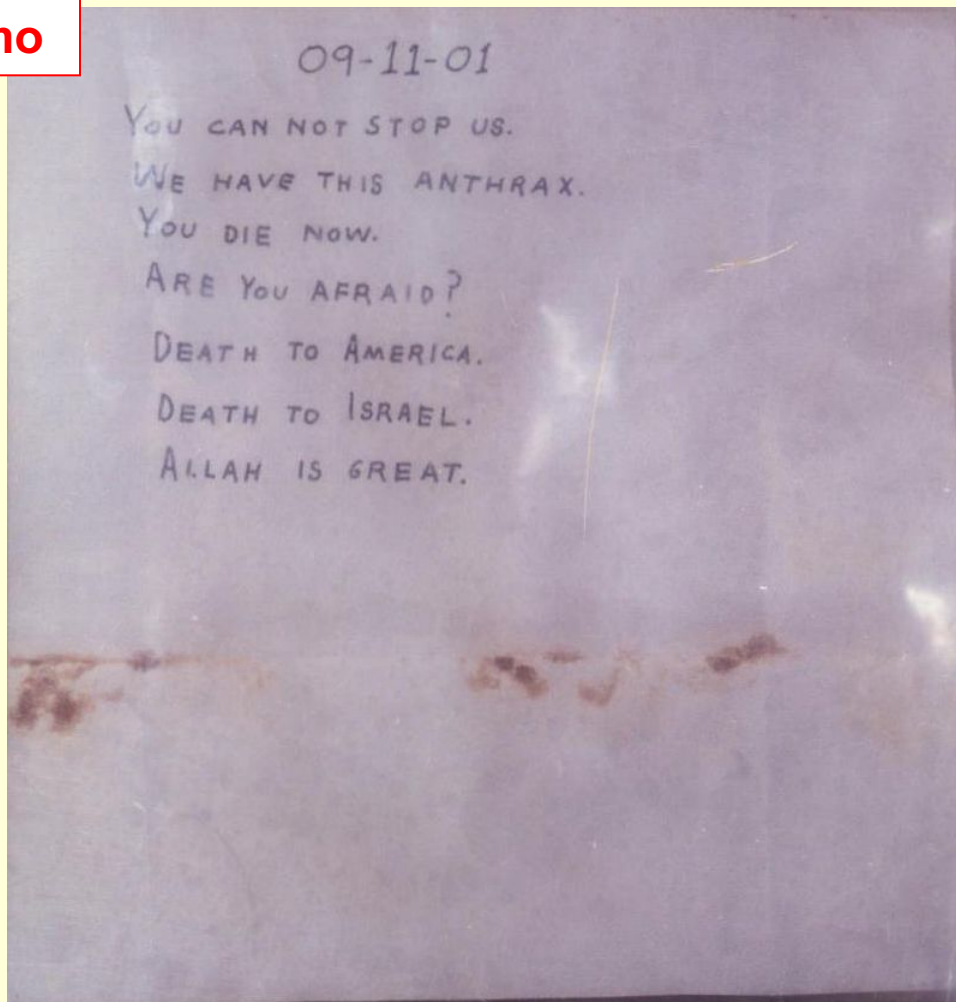
Bacillus cereus

Bacillus anthracis

Placa meio de cultura solido com ágar-sangue

B. anthracis

e o
bioterrorismo

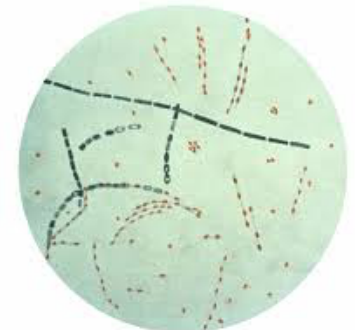


Carta enviada contendo esporos de
Bacillus anthracis

Os esporos de ***B. anthracis*** podem ser facilmente obtidos a partir de animais que morreram da doença.

Em 2001,
Esporos de antraz sob a forma de pó foram enviados em cartas pelo correio a várias figuras públicas dos **EUA**, e estes esporos tinham **alta virulência**.

Estes esporos, supostamente, haviam sido selecionados ou aprimorados geneticamente com finalidade de emprego em bioterrorismo



Bacillus anthracis

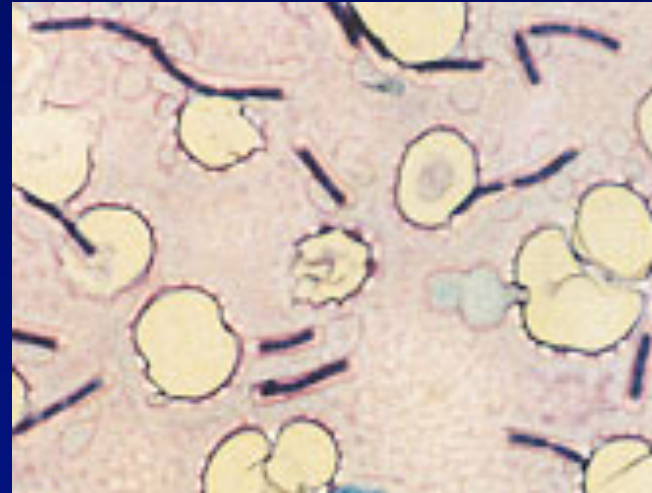
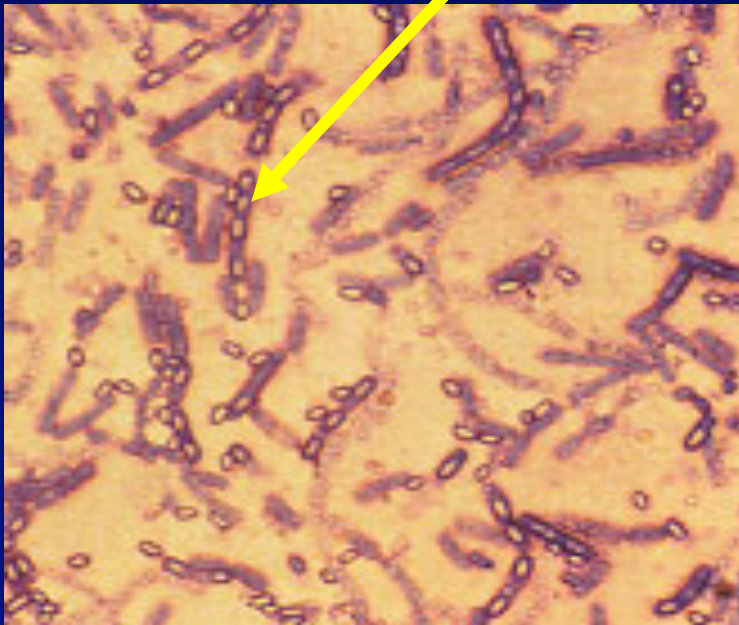
Centers for Disease Control and Prevention

October 31, 2001



B. anthracis

- Bacilo Gram-positivo, formador de esporo, não móvel



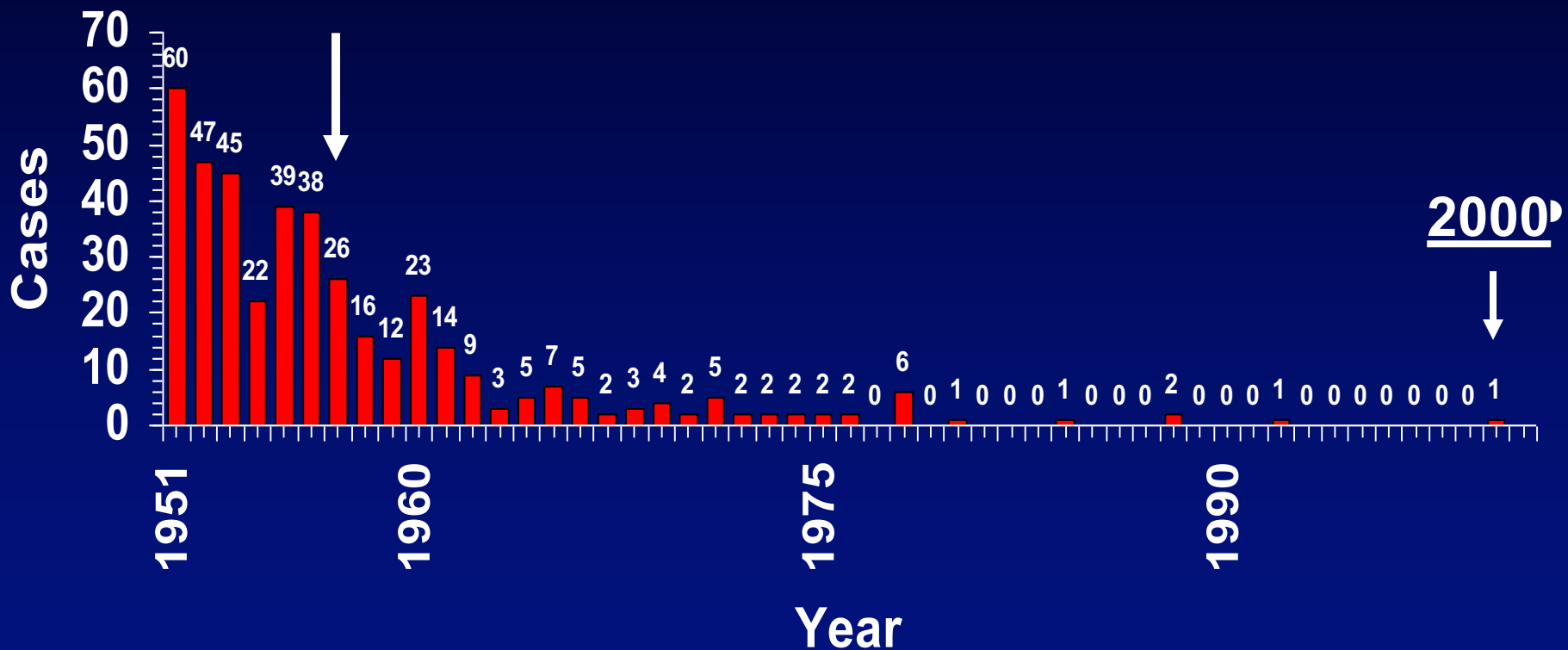
Epidemiology of Anthrax in the 21st Century

- Agricultural, farm workers exposed to **infected animals** (rare)
- Non-industrial: laboratorians through close contact with *B. anthracis* spores or civilians exposed to **contaminated imported animal products** (rare)
- Industrial: processors of wool, hair, hides, bones, or other **animal products** (now rare)
- **Intentional/bioterrorist**: inhalational and cutaneous exposure to *B. anthracis* spores through U.S. mail

Cases of Anthrax in the U.S., 1951–2000*

(N = 409)

Animal (Stern's) vaccination started in 1957, after OK enzootic. Recommended for use in animals in endemic areas thereafter.



*Only 18 of these cases were inhalational; the remainder were cutaneous.

†One cultured case (cutaneous) reported in 2000 from North Dakota.

Anthrax:

Clinical Information

Cutâneo

Inalação

Gastrointestinal

Anthrax: Cutâneo

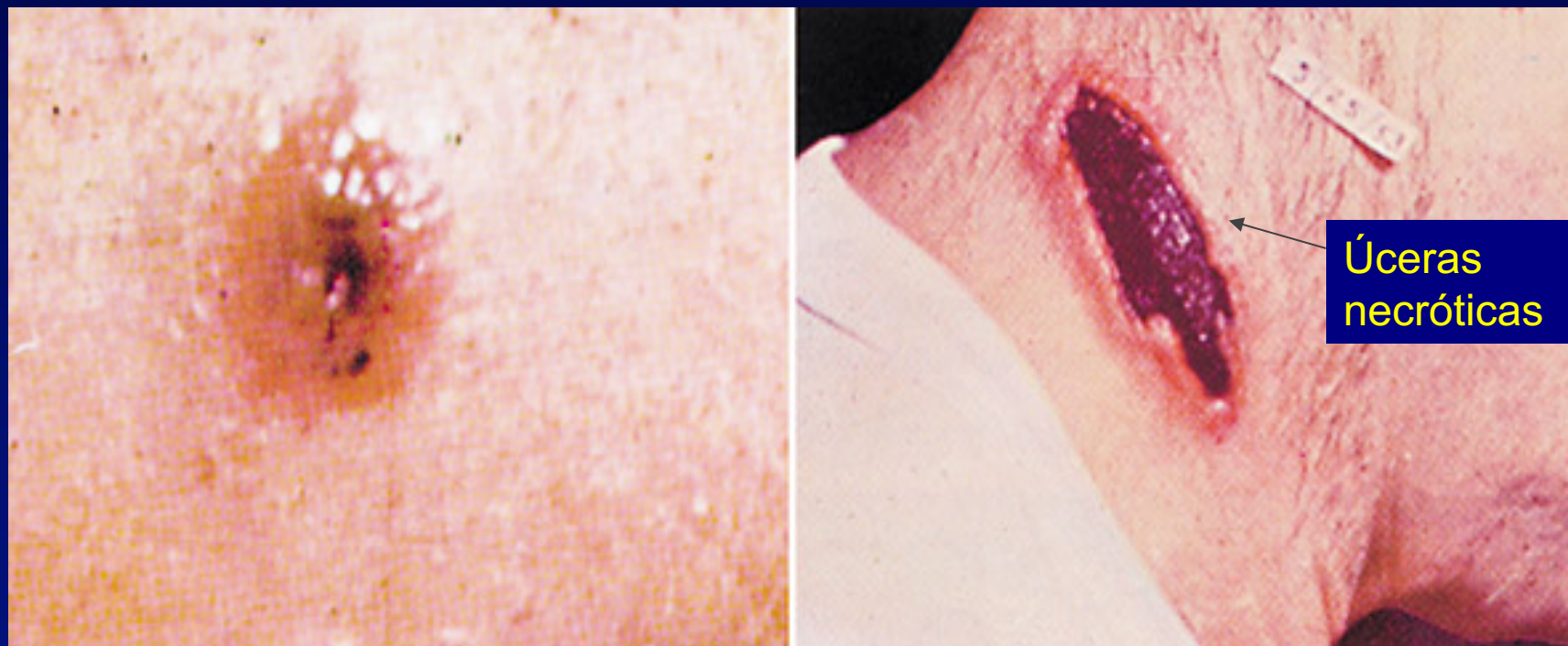
- Begins as a **papule**, progresses through a vesicular stage to a depressed **black necrotic ulcer** (eschar)
- Edema, redness, and/or necrosis without ulceration may occur
- Form most commonly encountered in naturally occurring cases
- **Incubation period: 1–12 days**
- **Casos fatais:**
 - **Sem tratamento antibiótico — 20%**
 - **Com tratamento antibiótico — 1%**

Anthrax: Cutâneo



pápulas

Anthrax: Cutâneo



Left, **Forearm lesion on day 7**—vesiculation and ulceration of initial macular or papular anthrax skin lesion. Right, **Eschar of the neck on day 15** of illness, typical of the last stage of the lesion. From Binford CH, Connor DH, eds. *Pathology of Tropical and Extraordinary Diseases*. Vol 1. Washington, DC: AFIP; 1976:119. AFIP negative 71-1290-2.

Anthrax: Cutâneo

Desenvolvimento
das Vesículas:
Day 2



Day 4



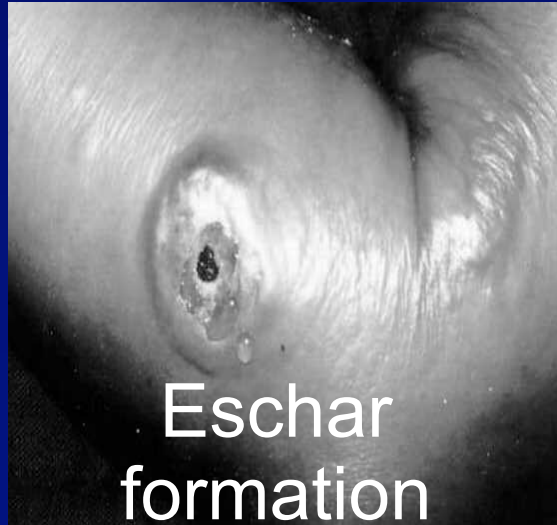
Day 6



Day 10



Eschar
formation



Anthrax: Cutâneo



NEJM 1999; 341: 815– 826

Anthrax: Cutâneo



Healing after treatment

Anthrax: Cutâneo



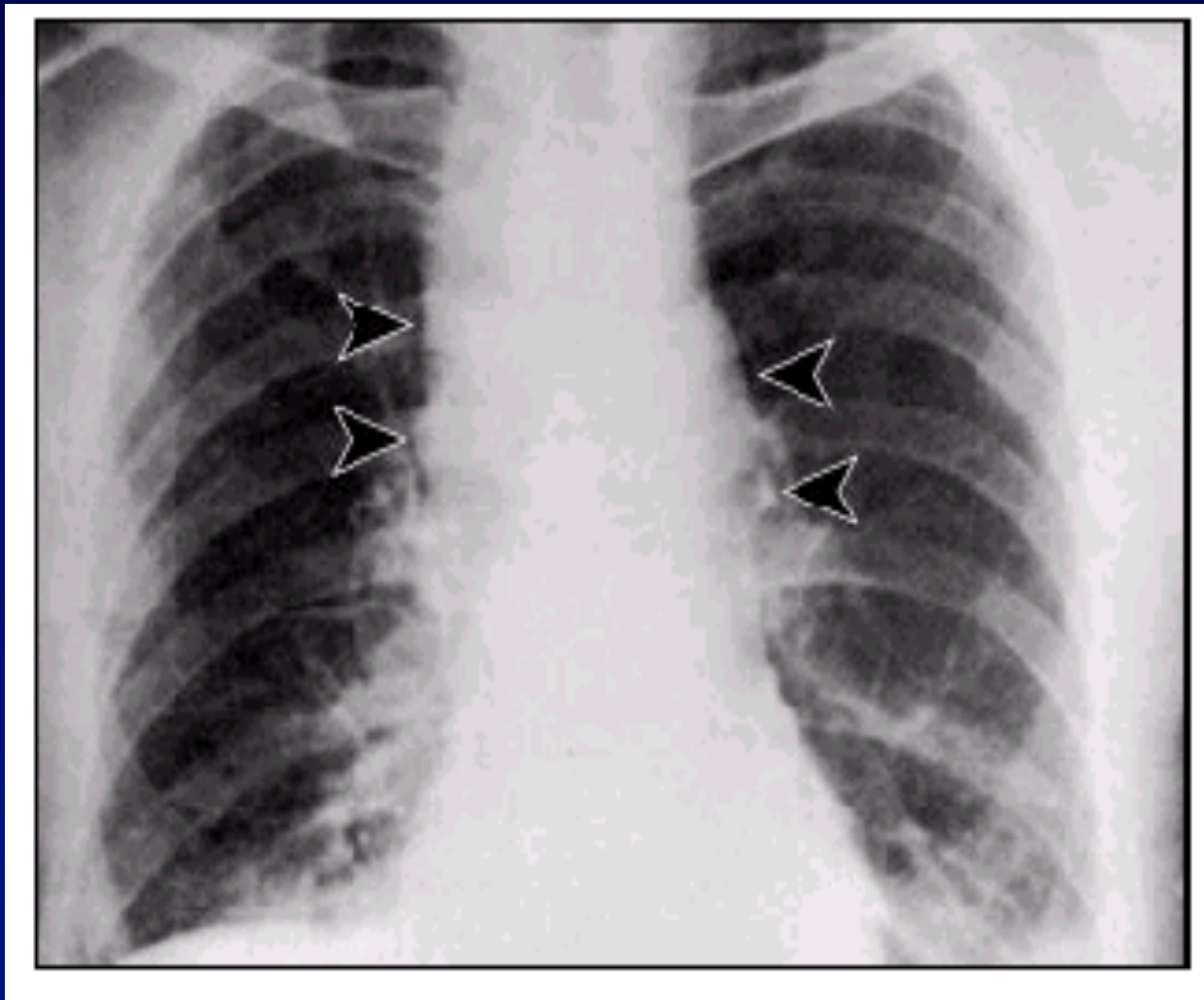
Anthrax: Por Inalação

- Semelhante a virose (“viral-like” illness),
characterized by myalgia, fatigue, fever, with or without respiratory symptoms, followed by hypoxia and dyspnea, often with radiographic evidence of mediastinal widening.
- Meningitis in 50% of patients
- Rinite (rare)

Anthrax: Inalação

- Extremely rare in United States (20 reported cases in last century)
- Incubation period: 1–7 days (possibly ranging up to 42 days)
- **Case fatality:**
 - **Sem tratamento antibiótico — 97%**
 - **Com tratamento antibiótico — 75%**

Anthrax: Inalação



☐ Mediastinal widening

JAMA 1999;281:1735–1745

Mediastinal Widening and Pleural Effusion on Chest X-Ray in Inhalational Anthrax



Anthrax:

Gastrointestinal

- **Dores abdominais**, geralmente acompanhada de **vômitos com sangue** ou **diarréia**, seguido de **sinais de septicemia**.
- **Distúrbios gastrointestinais**, **ulcerações na orofaringe**, **adenopatia cervical** e **Febre**
- Ocorrem após ingestão de alimentos contaminados não cozidos ou mal cozidos .
- **Period Incubação: 1–7 days**
- **Casos de fatalidade: 25–60%** (quando o tratamento com antibiótico não é iniciado precocemente.)

Recommended Postexposure Prophylaxis to Prevent Inhalational Anthrax

	Initial Therapy	Duration
Adults (including pregnant women and immunocompromised)	Ciprofloxacin 500 mg PO BID OR Doxycycline 100 mg PO BID	60 days
Children	Ciprofloxacin* 10–15 mg/kg PO Q 12 hrs OR Doxycycline: >8 yrs and >45 kg: 100 mg PO BID >8 yrs and ≤45 kg: 2.2 mg/kg PO BID ≤8 yrs: 2.2 mg/kg PO BID	60 days Change to amoxicillin if susceptible

*Ciprofloxacin not to exceed 1 gram daily in children
 Patient information sheets at www.bt.cdc.gov

Cutaneous Anthrax Treatment Protocol* for Cases Associated with Bioterrorist Events

Category	Initial Therapy (Oral)	Duration
Adults (Including pregnant women and immunocompromised)	Ciprofloxacin 500 mg BID OR Doxycycline 100 mg BID	60 days [Ⓛ]
Children (including immunocompromised)	Ciprofloxacin** 10–15 mg/kg Q 12 hrs OR Doxycycline: >8 yrs and >45 kg: 100 mg BID >8 yrs and ≤45 kg: 2.2 mg/kg BID ≤8 yrs: 2.2 mg/kg BID	60 days [Ⓛ]

**Ciprofloxacin not to exceed 1 gram daily in children. [Ⓛ]60-day duration is to prevent inhalational anthrax.

Patient information sheets at www.bt.cdc.gov

*Source MMWR 2001;50:909–19



B. anthracis: Identificação Presuntiva



Isolados clínicos (sangue, etc.)

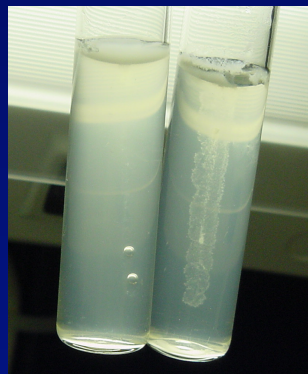
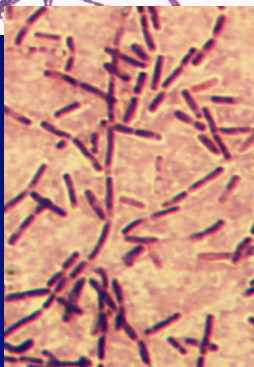
Coloração de Gram
Coloração de Capsule

Crescimento em àgar-sangue
Morfologia da Colônia
Hemólise



Motilidade
Esporos

Coloração de Gram
Verde de Malaquita





Mas nem sempre as espécies de *Bacillus* representam problemas !

Espécies empregadas em biotecnologia:



Geobacillus stearothermophilus

(nome antigo:
B. stearothermophilus)

em:
Controle do processo
da autoclavação



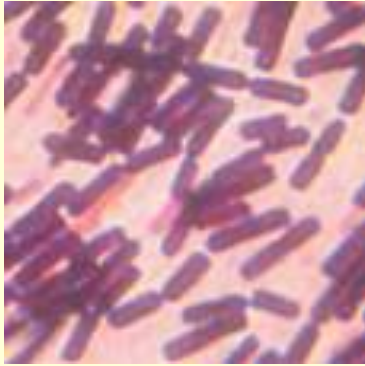
Larva killed by *Bt*.

- ***Bacillus thuringiensis (Bt)***

Proteína cristal

em:

Controle Biológico de pragas



Gênero *Bacillus*

Espécies: Há cerca de 50 espécies

Espécie mais bem estudada:

- *B. subtilis*

Espécies mais Patogênicas para o homem:

- *B. anthracis*

- *B. cereus*

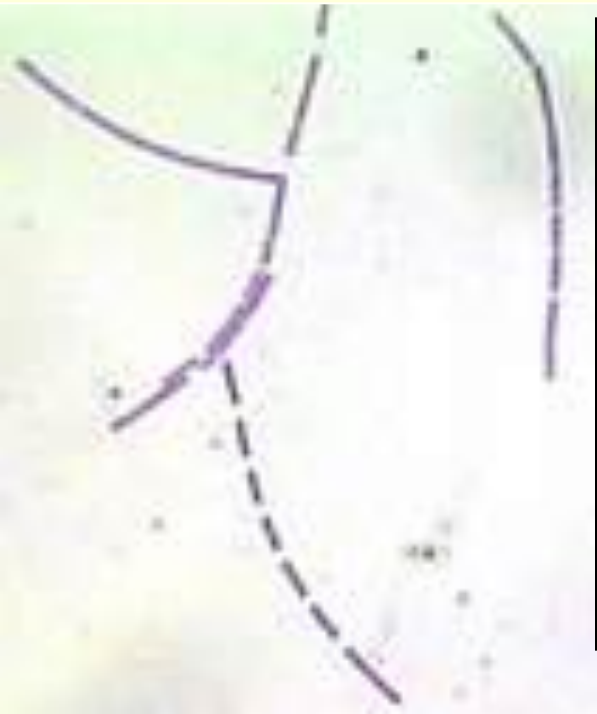
Espécies empregadas em biotecnologia:

- *Bacillus thuringiensis (Bt)*

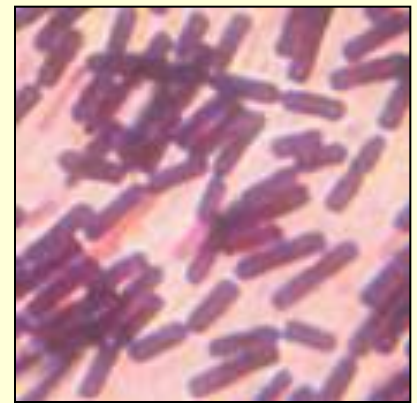
- *Geobacillus stearothermophilus*

(antigo *Bacillus stearothermophilus*)

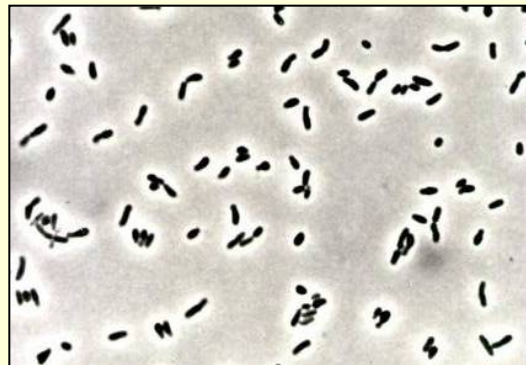
Bacilos Gram Positivos



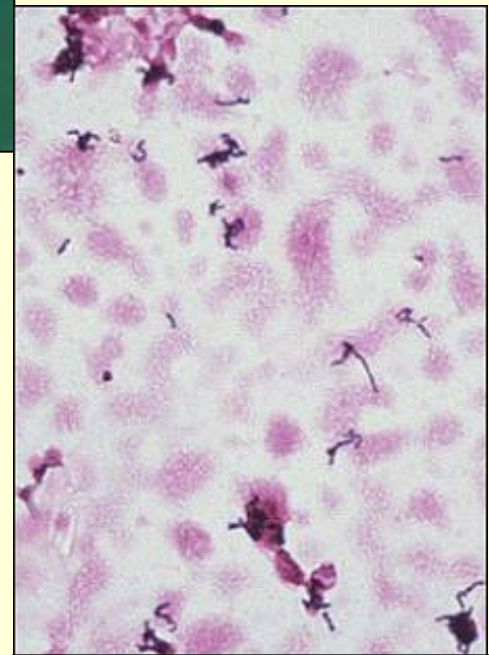
Clostridium



Bacillus



Corynebacterium

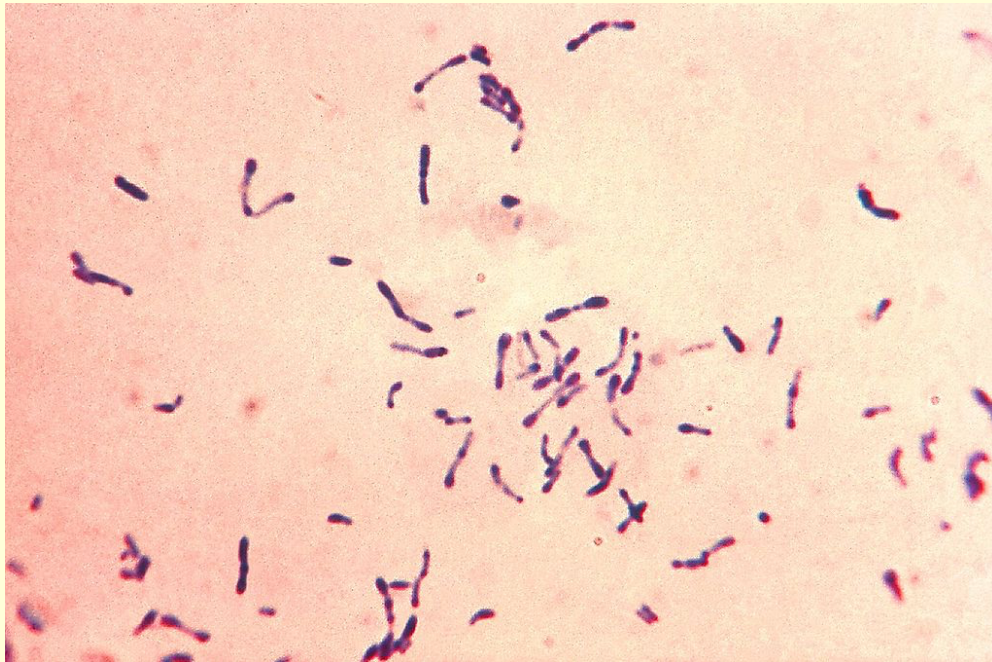


Propionibacterium

Bacilos Gram Positivos

Corynebacterium

Espécies mais importantes:



C. diphtheriae



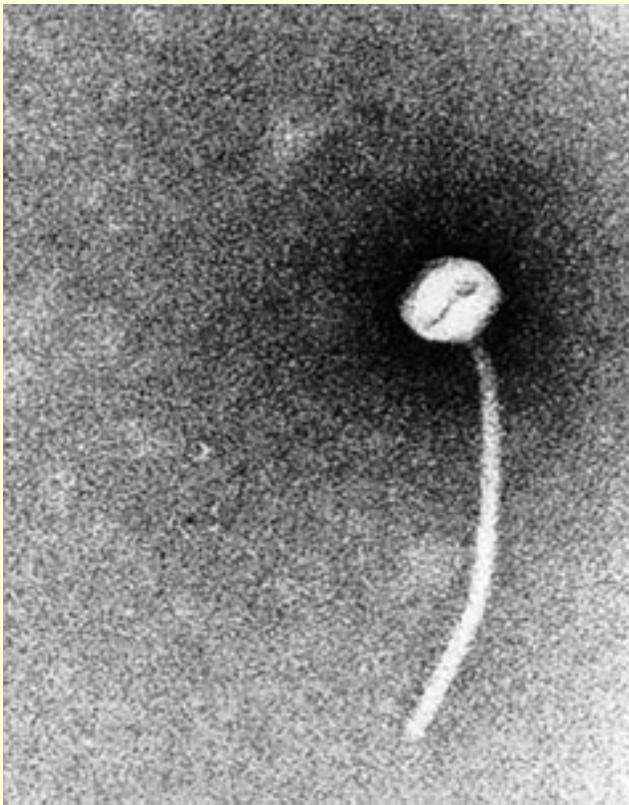
C. glutamicum

São agrupadas agrupadas formando “Letras chinesas”
como resultado de seu estilo de divisão celular

Corynebacterium diphtheriae

Principal fator de virulência:

- Toxina diftérica: é uma toxina AB expressa por um fago

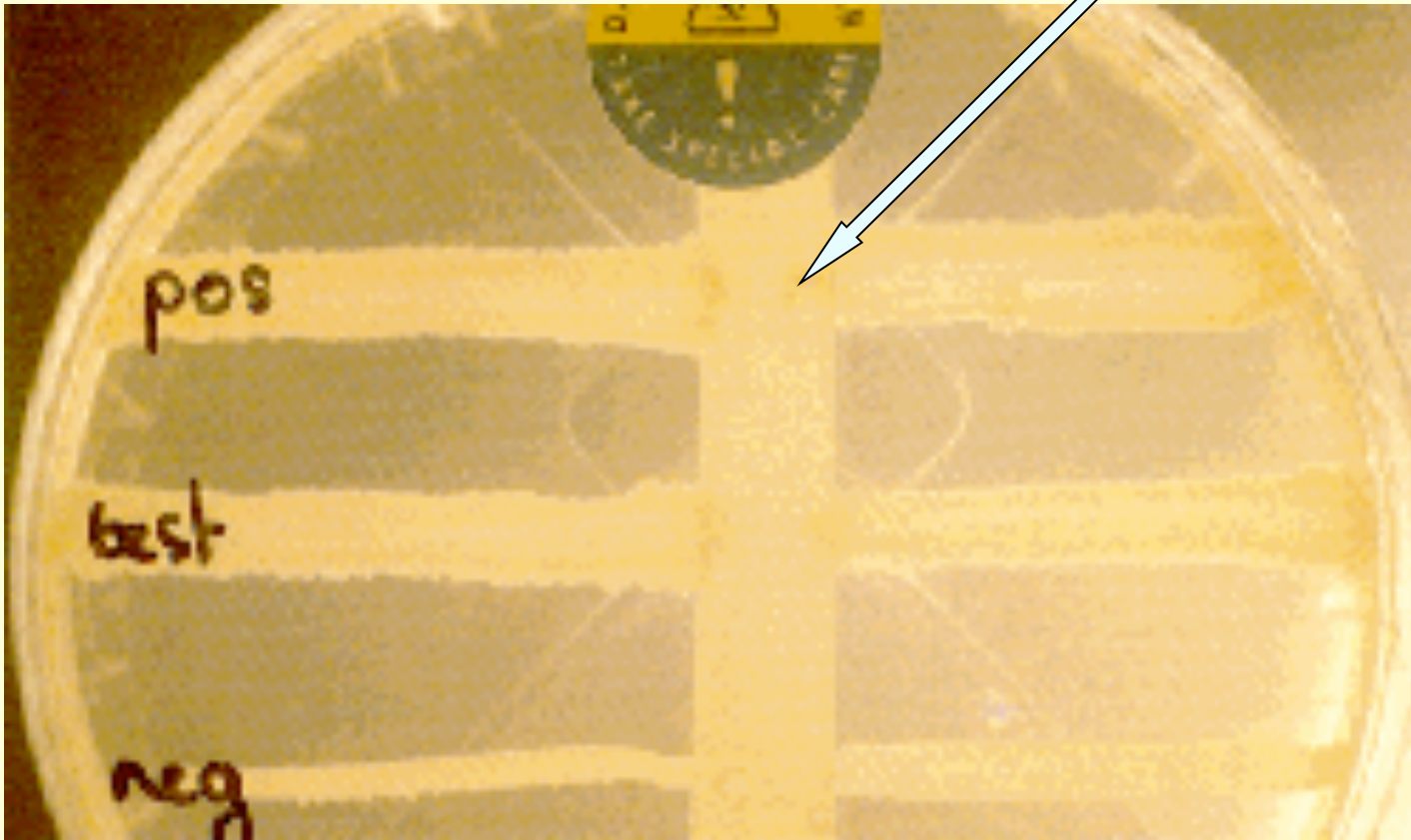


Pseudomembrana

no final da garganta de uma criança. A membrana pode crescer e estender-se para baixo sufocando a criança.

Corynebacterium diphtheriae

Uma fita de papel de filtro impregnada com antitoxina diftérica



Teste de imunodifusão de Elek para a detecção da toxina diftérica

Corynebacterium diphtheriae

- Profilaxia:

- Vacinação com o **toxóide**
(primeiros meses de vida)

Vacina tríplice bacteriana (DTP) – obrigatória :

- **Coqueluche** (*Bordetella pertussis*)
- **Difteria** (*Corynebacterium diphtheriae*)
- **Tétano** (*Clostridium tetani*)

- Tratamento:

- Soro antidiftérico
- Antibioticoterapia (Penicilina G)

DTP(difteria, tétano e coqueluche)

Produto:

- Vacina tríplice bacteriana: associação do toxóide diftérico, com a Bordetella pertussis inativada e o toxóide tetânico.

Idade para vacinação:

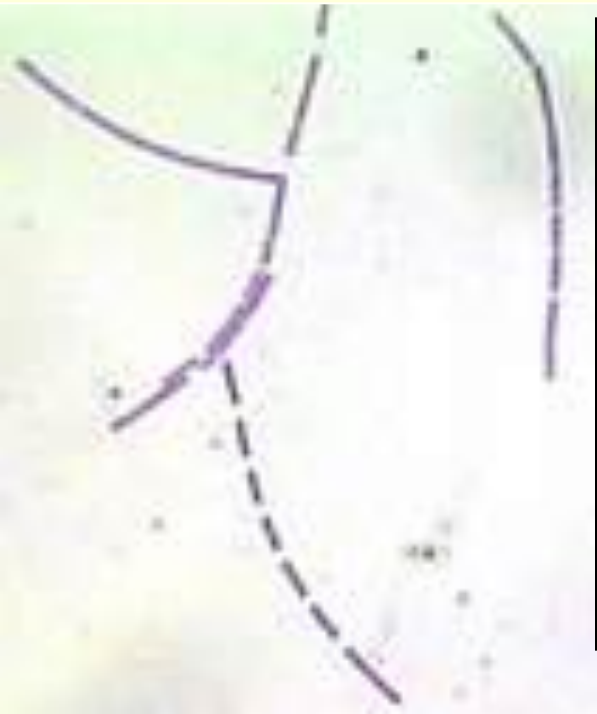
- 1º reforço – 1 ano e três meses
- 2º reforço – 4 a 6 anos

▣ **Dose: Reforços**

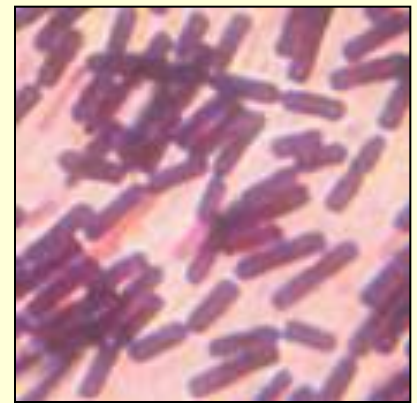
- ▣ **Volume da dose** - 0,5 ml



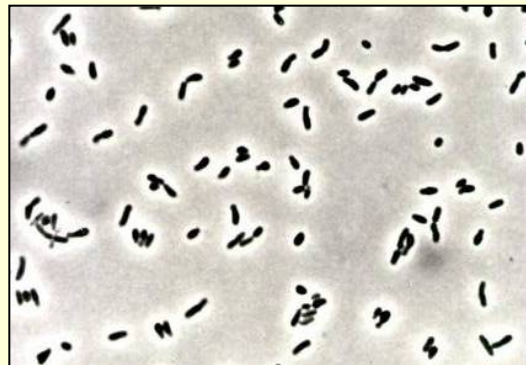
Bacilos Gram Positivos



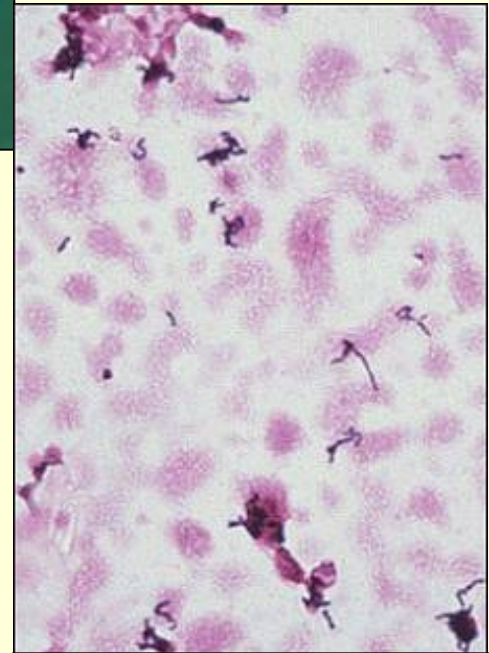
Clostridium



Bacillus

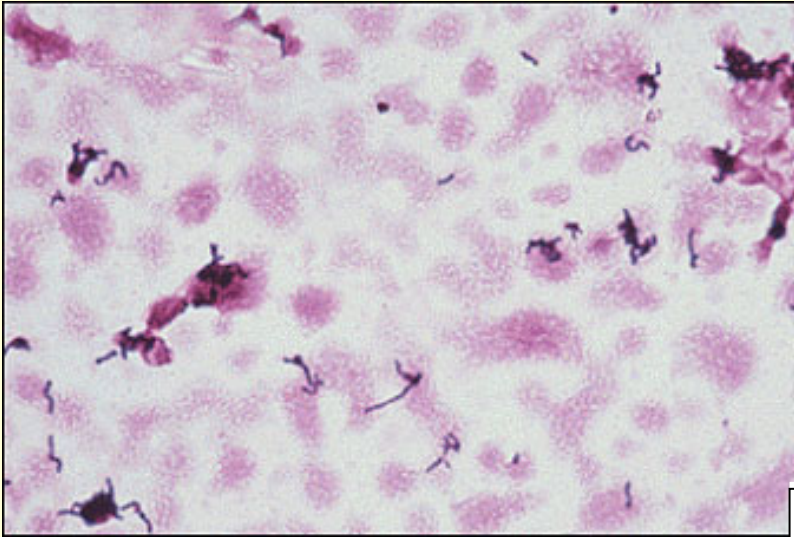


Corynebacterium



Propionibacterium

Bacilos Gram Positivos



Propionibacterium

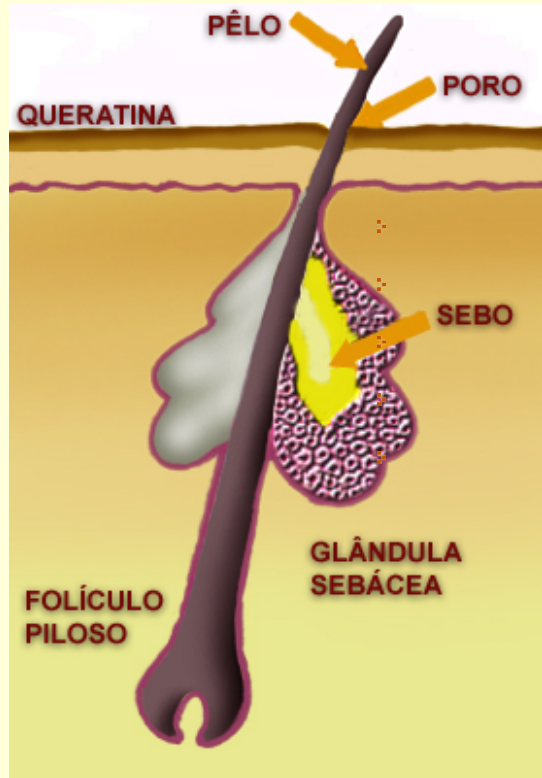
Características:

- Pequenos bacilos Gram-positivos, Pleomórficos (lembram letras chinesas)
- **Anaeróbicas**

Espécies:

P. acnes

P. granulosum



Acne

Microrganismos que podem estar envolvidos:

Propionibacterium acnes (*P. acnes*)

Propionibacterium granulosum

Propionibacterium avidum

Staphylococcus epidermides

Malassezia furfur (*Pityrosporum*) - fungo

Propionibacterium

- Fatores de Virulência
 - Protease
- Significado Clínico
 - É parte da microbiota normal da pele
 - Tem sido implicada como causa da acne – durante a adolescência
 - ***P. acnes*** metaboliza secreção sebácea produzindo ácidos graxos que contribuem para a resposta inflamatória na pele.

- Fatores de Virulência:
 - 3 **proteases**
 - **lipases**
 - interleucinas e
 - citocinas lipases
 - fatores quimiotáticos.

Questões para Estudo:

Faça uma tabela contendo:

- nomes dos principais Bacilos Gram-positivos de interesse clínico
- Descrição
- Características de virulência
- Nome e breve descrição das doenças que causam