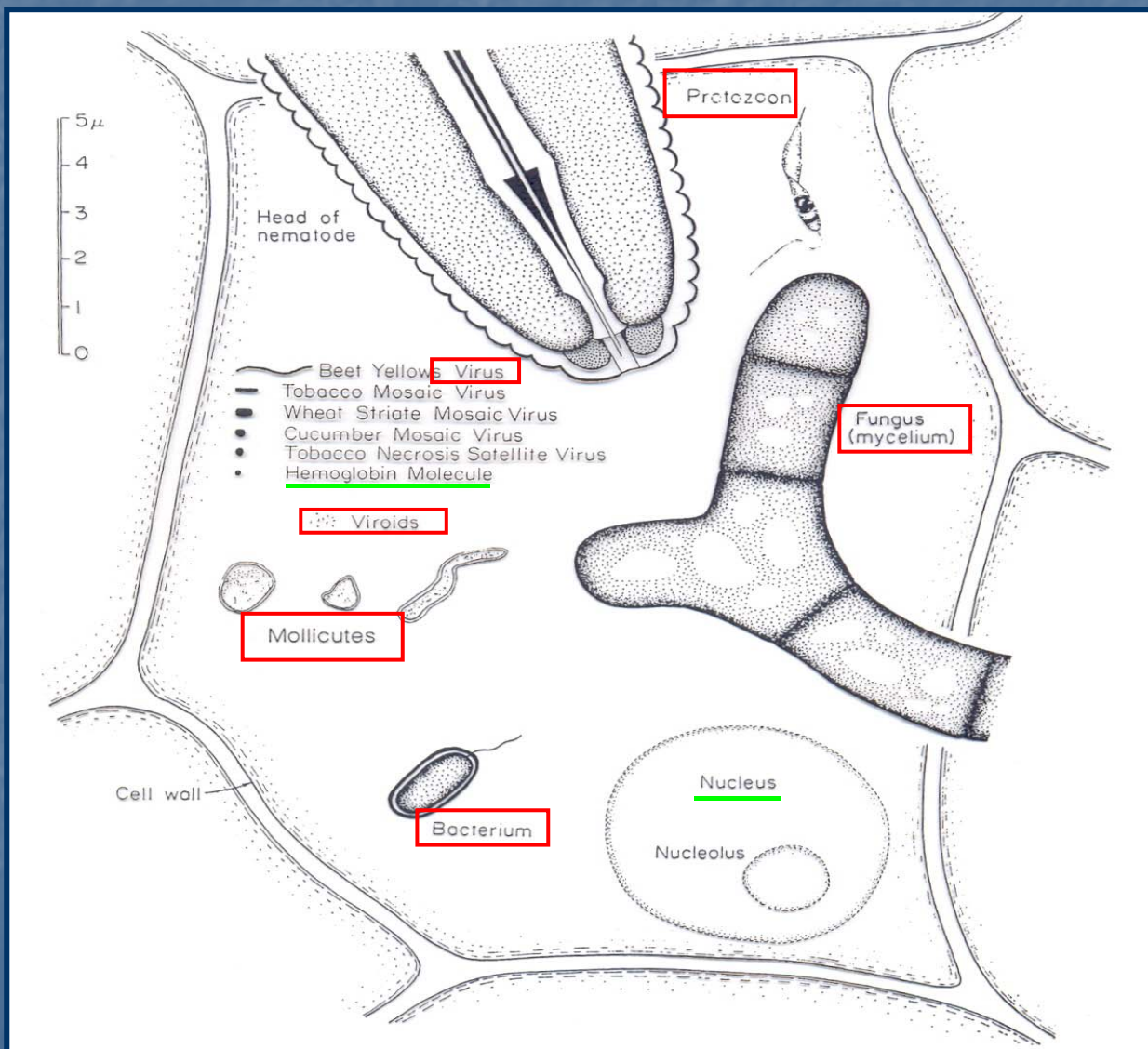


# **BACTÉRIAS**

## **MORFOLOGIA E ULTRAESTRUTURA**

## Escala comparativa: tamanho de alguns microrganismos em relação à célula vegetal



Notar barra  
 $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$



## ASPECTO DE COLÔNIAS



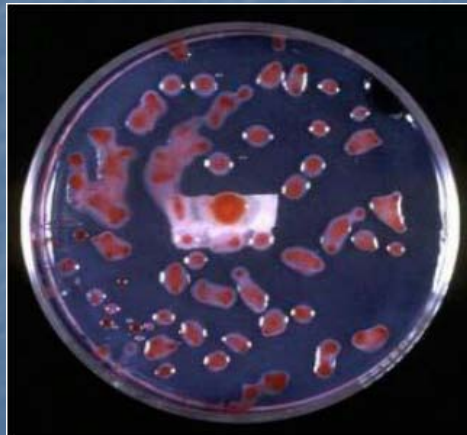
Colônia de fungo



Xanthomonas – Ramiro & Bonfim Jr



Acidovorax avenae – Santos & Capola, 2009



Ralstonia - Villa & Cordova, 2009



Ralstonia – Santos & Capola, 2009



Ralstonia - Rezende & Iurkiv, 2009

# BACTÉRIAS

- **Classificação entre os seres vivos**
- **Forma e dimensão das células**
- **Estruturas celulares e funções**
  - \* **Estruturas externas**
  - \* **Estruturas internas**
  - \* **Parede e membrana**
- **Reprodução celular e crescimento de população**



## Classificação das bactérias entre os seres vivos

### Linnaeus (1753)

- Plantae
- Animalia

### Haeckel (1865)

- Plantae
- Animalia
- Protista

### Whittaker (1969)

- Plantae
- Animalia
- Fungi
- Protista
- Monera

### Woese (1977)

- Archaeobacteria
- Eubacteria
- Eucaryotes

## Forma e Dimensão das células

### # Forma

#### \* Eubactérias

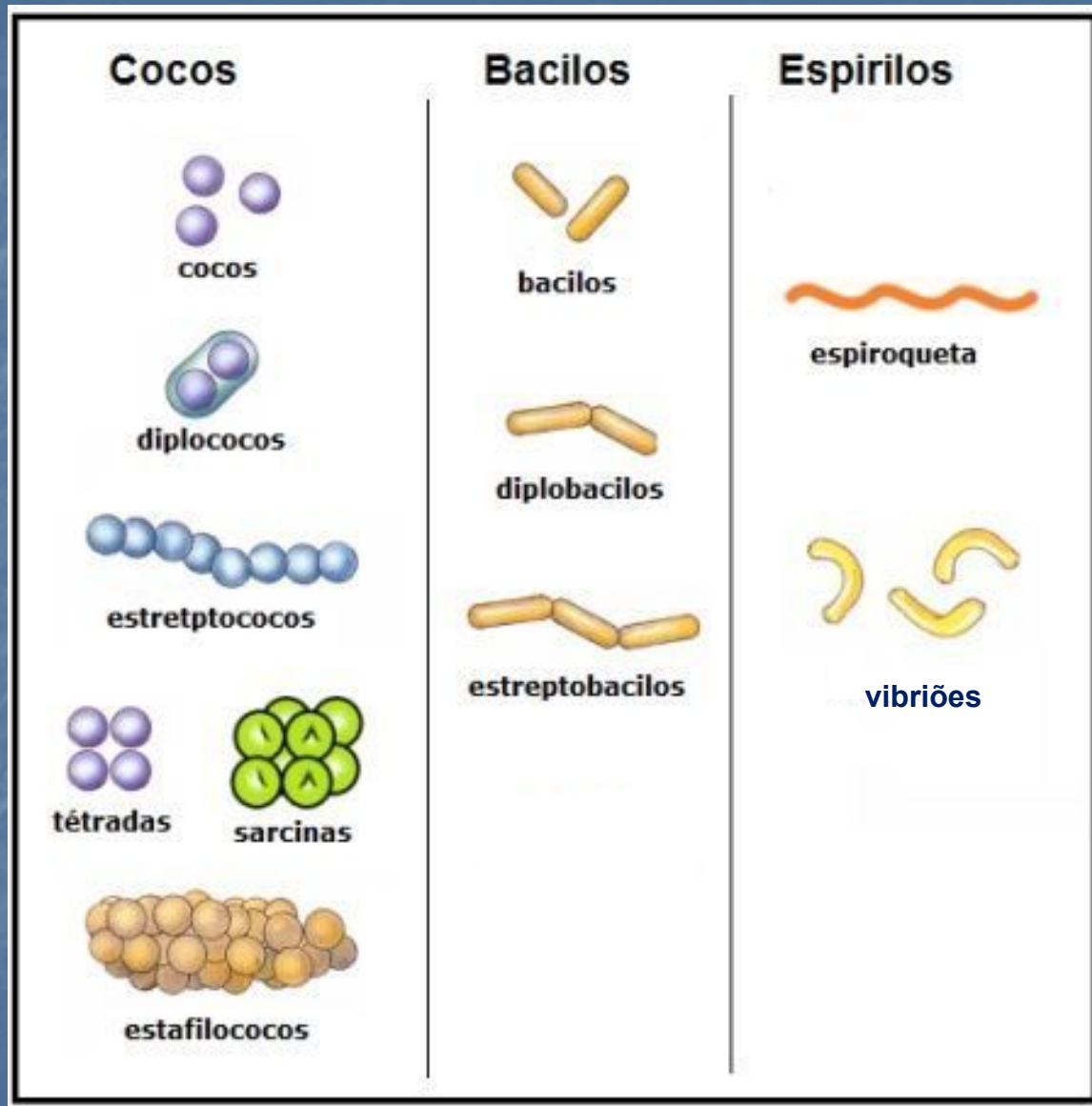
- Esférica (cocos)
  - Bastonete (bacilos)
    - Espiralada (espirilo)

### # Dimensão

#### \* Média

- Bactéria forma bastonete: de 1 - 5 x 0.5 – 1.0  $\mu\text{m}$
- variável : composição meio – temperatura – idade cultura

# FORMAS DAS BACTÉRIAS





## **Estruturas celulares e funções**

### **# Estruturas externas**

- **Flagelo**
- **Fímbrias ou pelos**
- **Cápsula**

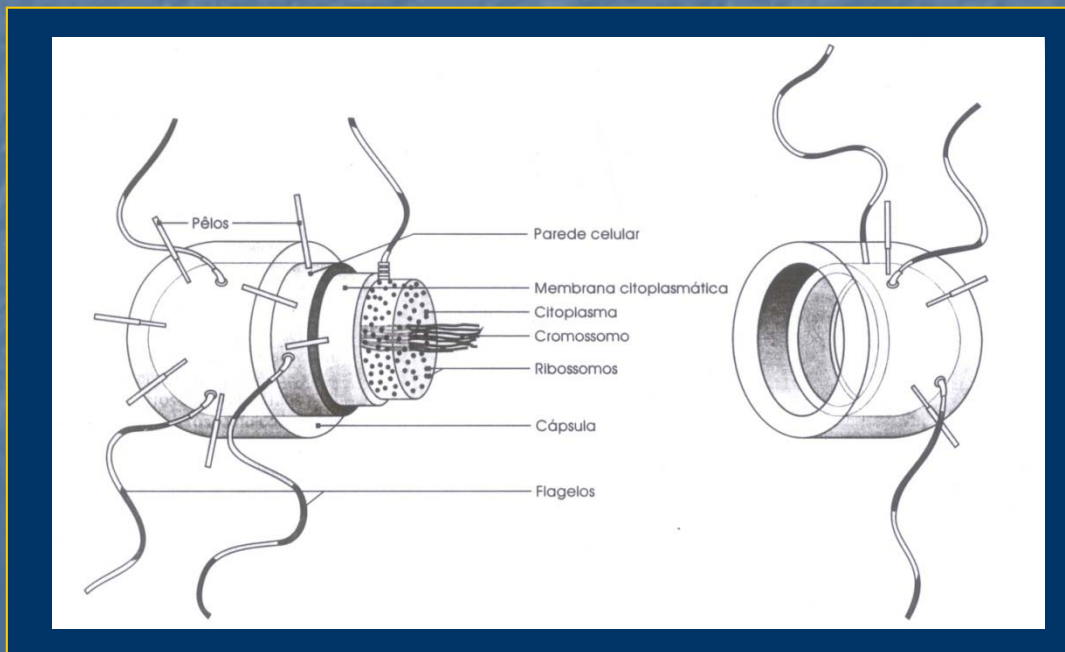
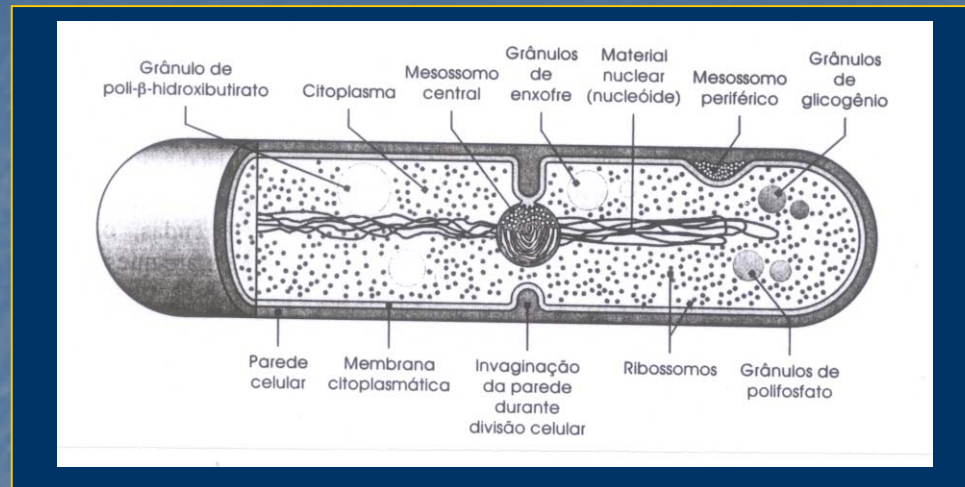
### **# Estruturas internas**

- **Citoplasma**
- **Ribossomos**
- **Material genético**
- **Mesossomos**
- **Inclusões ou Grânulos**
- **Endosporos**
- **Plasmídios**
- **Pigmentos**

### **# Envelope Celular**

- **Parede**
- **Membrana interna**
- **Membrana externa**

## Estruturas internas da célula bacteriana



## Representação esquemática da célula bacteriana

## **# Estruturas externas**

- **Flagelo**

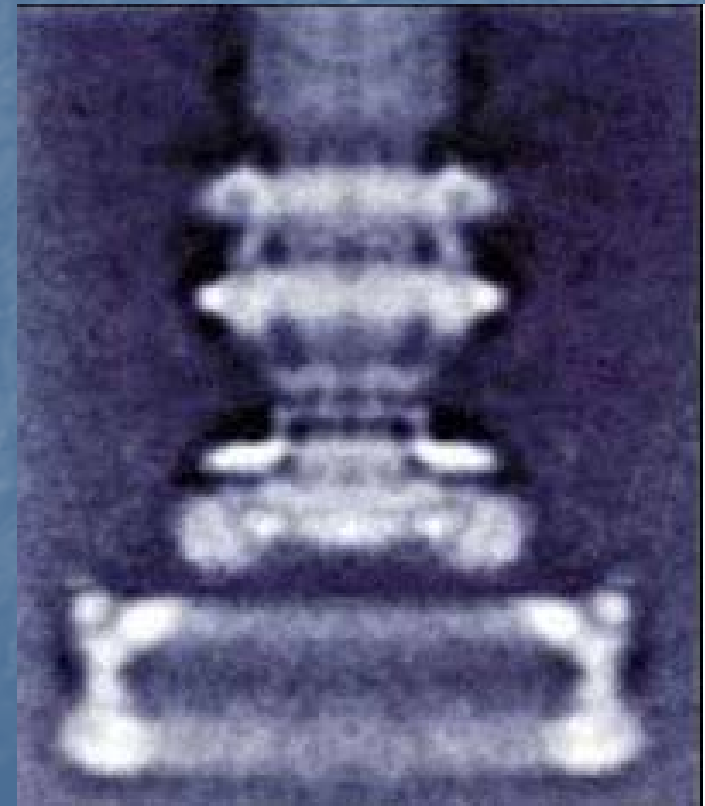
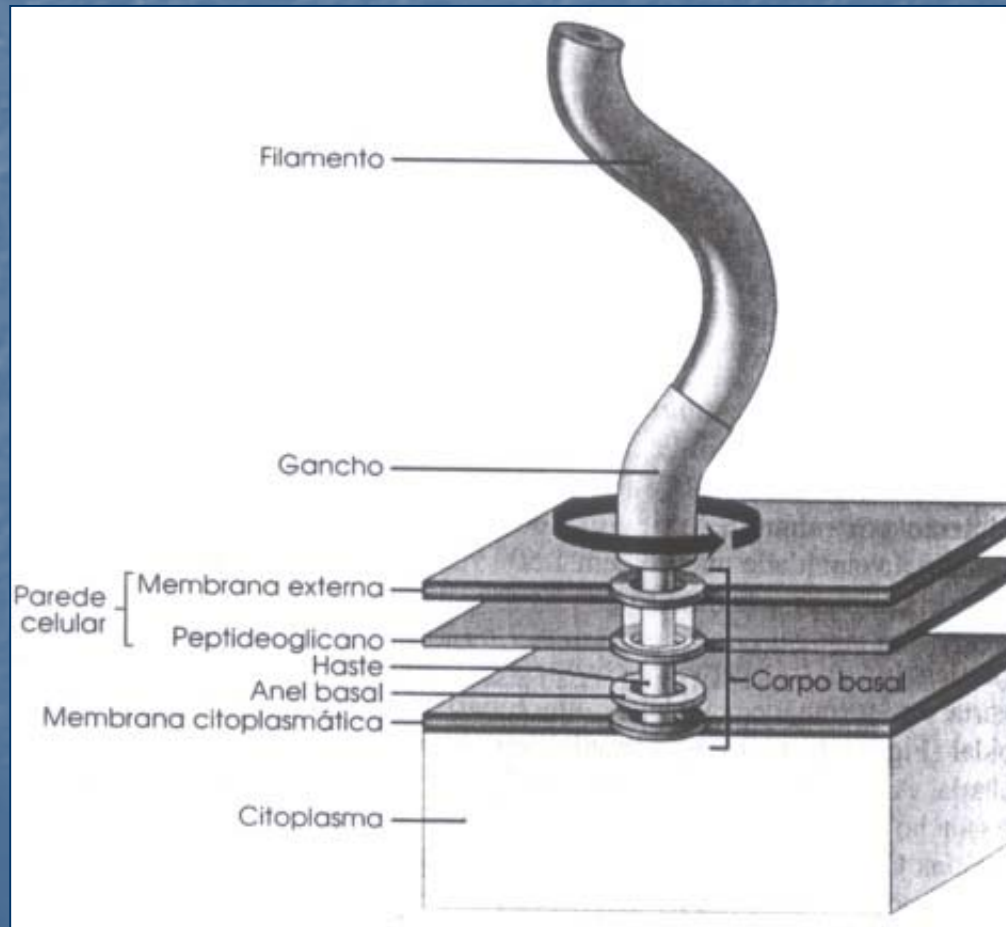
- **Fímbrias ou pelos**

- **Cápsula**



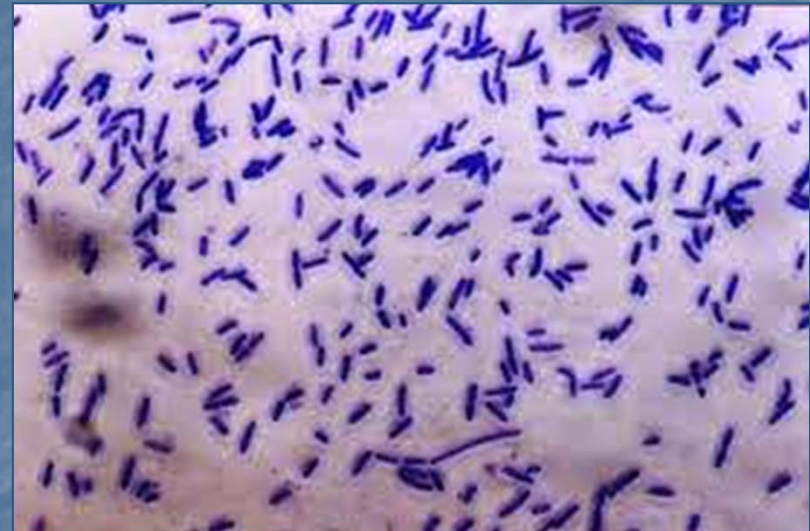
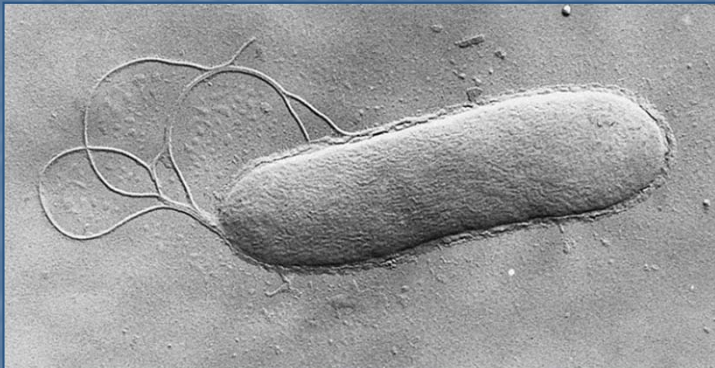
## FLAGELO: ESTRUTURA

- . Corpo basal: localizado no fitoplasma
- . Filamento: de forma helicoidal helicoidal
- . Composição: proteína chamada de flagelina



## FLAGELO: VISUALIZAÇÃO

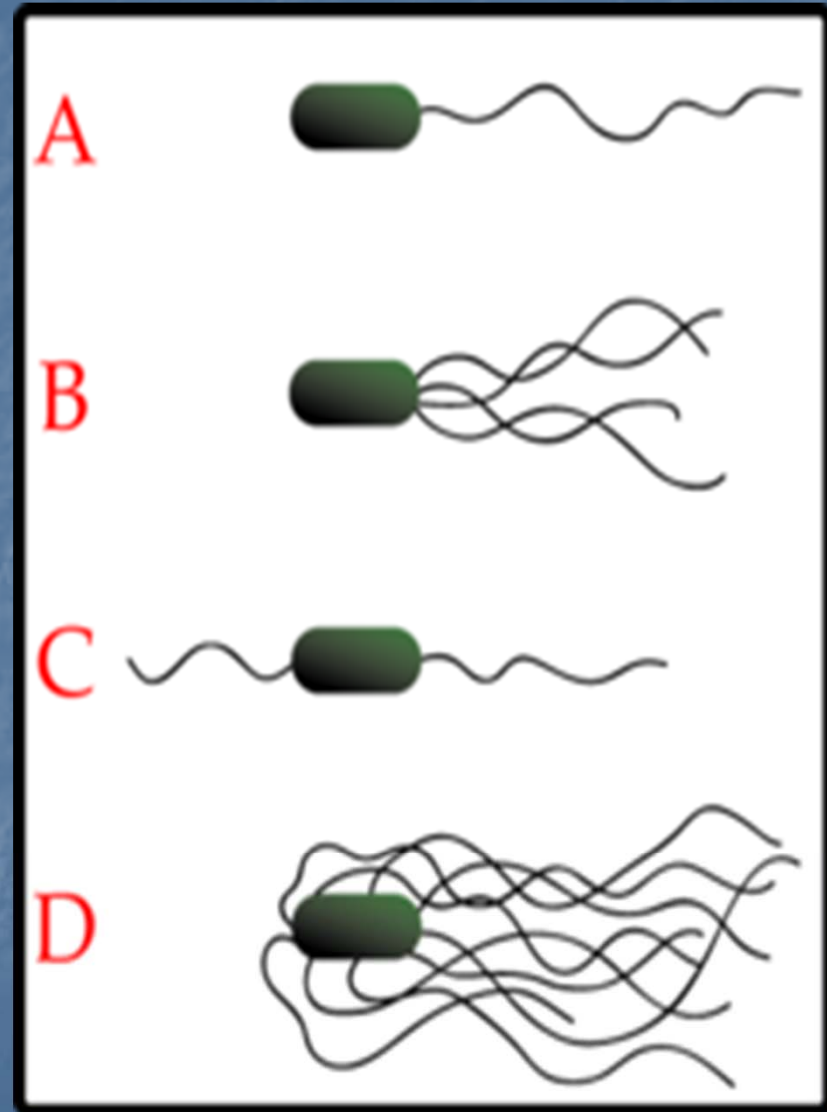
- . Microscópio luz: coloração específica
  - . Microscópio eletrônico transmissão
    - . Indireta: motilidade da célula em meio líquido



## FLAGELO : CARÁTER TAXONÔMICO

### -CARÁTER TAXONÔMICO

- . Monotríquias: único flagelo polar
- . Lofotríquias: vários flagelos polares
- . Anfitríquia : flagelo nos dois polos
- . Peritríquias: flagelos redor toda
- . Atríquias: ausência de flagelos





## FÍMBRIAS OU PELOS

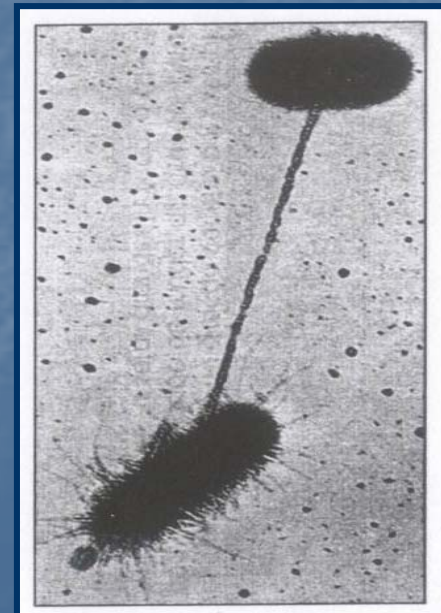
### - ESTRUTURA

- . Filamentos mais curtos, finos e numerosos que flagelos
- . Se localizam ao redor da célula
- . Composição protéica – fimbrina ou pilina
- . Visualização: microscópio eletrônico



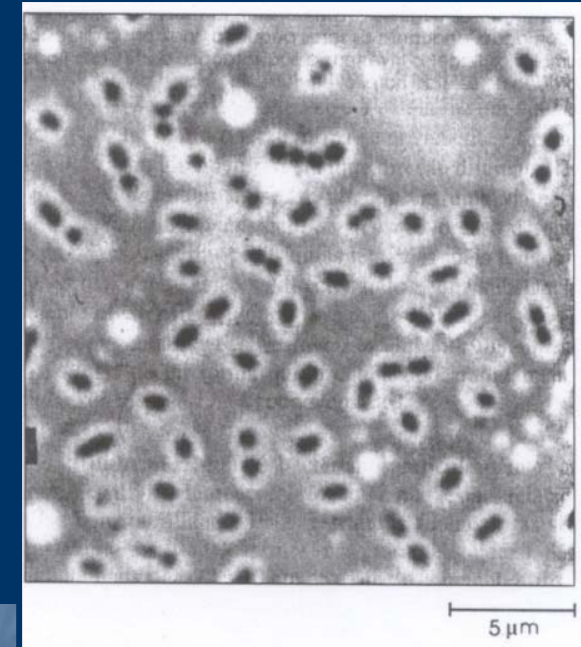
### - FUNÇÃO

- . Adesão da célula a superfícies
- . Processo conjugação sexual (fímbria: pili sexual)
- . Local específico para adsorção de vírus (bacteriófagos)



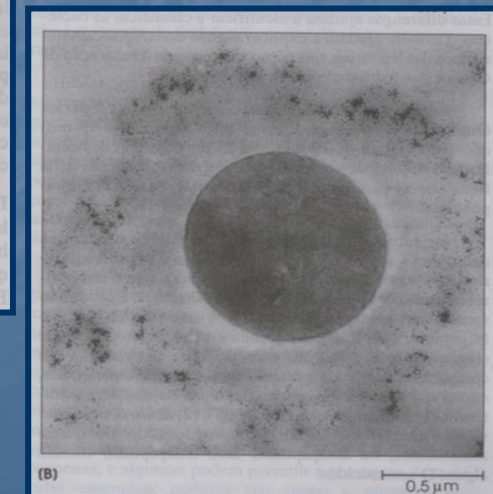
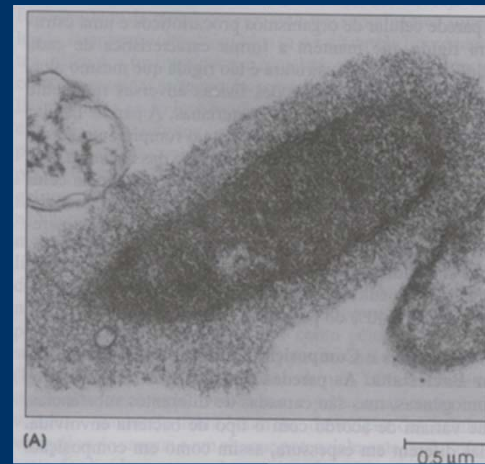
## CÁPSULA

- Estrutura
- . Camada viscosa envolve célula
- . Constituição: polissacarídeos extracelulares
- . Visualização: microscópio eletrônico
- . Visualização: microscópio luz (coloração negativa)



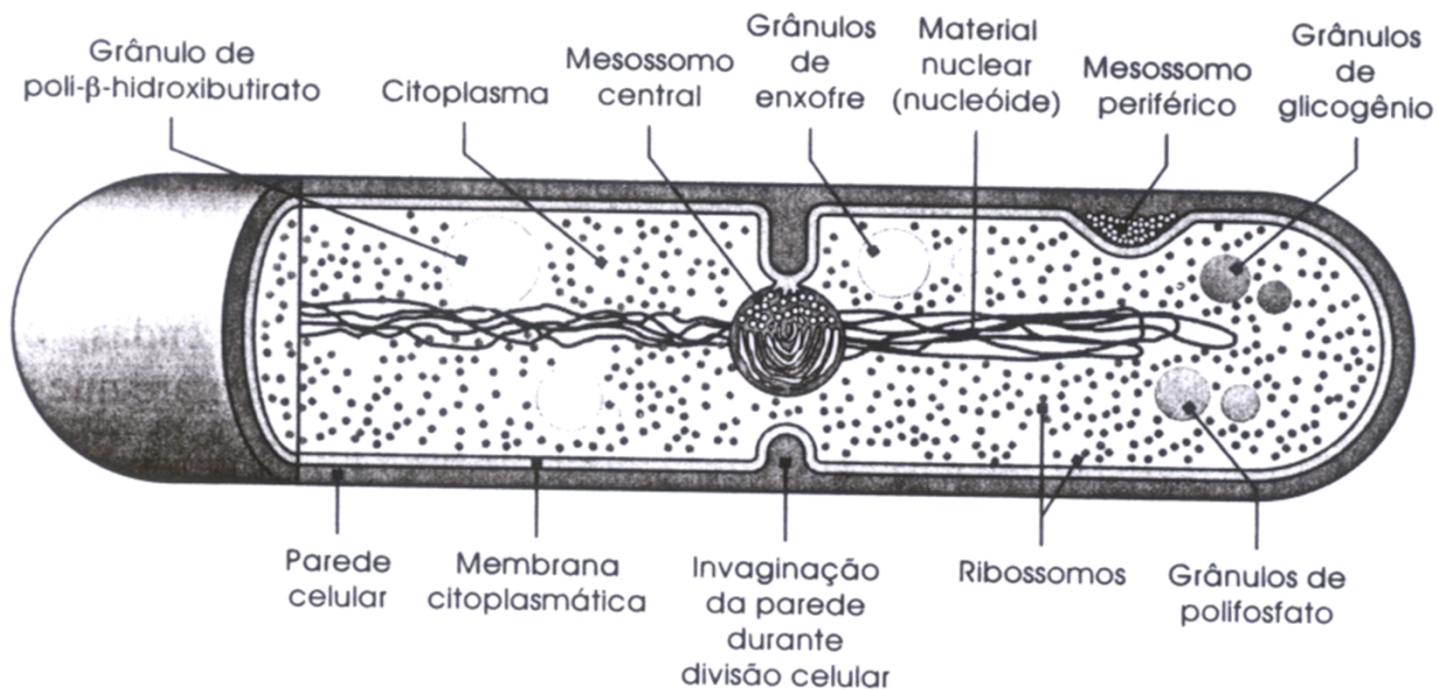
## FUNÇÃO

- . Fator virulência
- . Proteção: desse/o; fagocitose
- . Adesão a superfícies sólidas
- . Absorção íons do ambiente



## # Estruturas internas

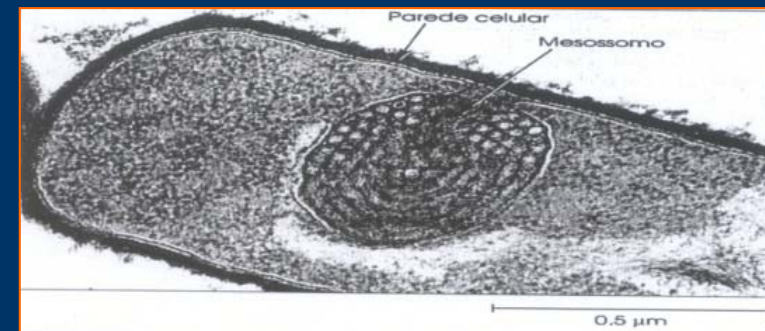
- Citoplasma - Ribossomos - Mesossomos
- Material genético - Inclusões ou Grânulos
- Endósporos - Plasmídios - Pigmentos





## CITOPLASMA

- parte da célula envolvida pela membrana citoplasmática
- fluido denso : água (80%) / ac. nucléicos / carboidratos / proteínas / lipídios / íons
- sede de reações para síntese componentes celulares
- **ausência** estruturas membranosas (mitocôndria/Golgi/retículo)



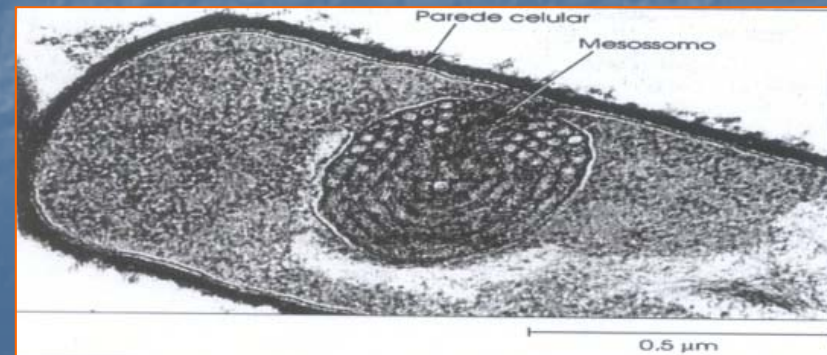
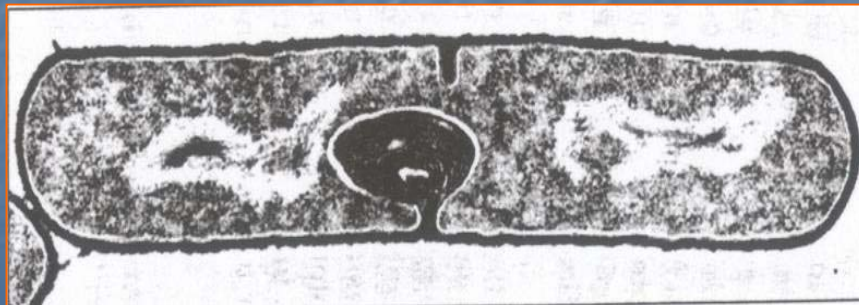
## MATERIAL GENÉTICO

- não delimitado por membrana
- único cromossomo circular enrolado e alta/e condensado
- ligado à membrana celular no local de replicação



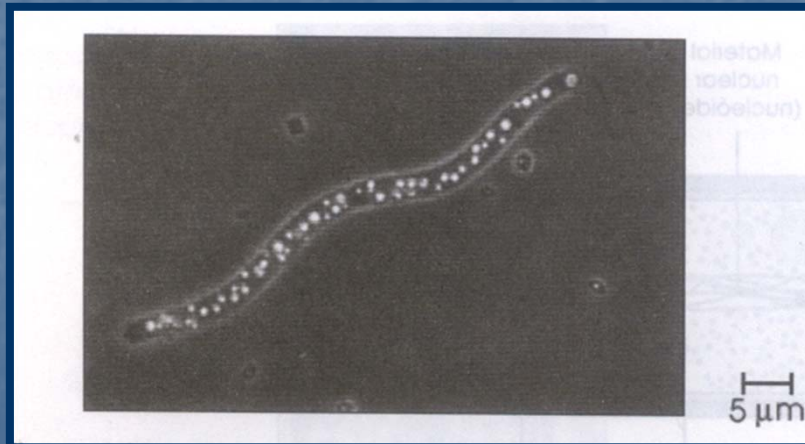
## MESOSSOMOS

- extensões da membrana celular para interior citoplasma
- localizados junto à membrana (periféricos) ou região central (centrais)
- evidências ligação: mesossomos centrais e material genético
- função I: provável papel replicação DNA e divisão celular
- função II: possível produção enzimas/atividades respiratórias

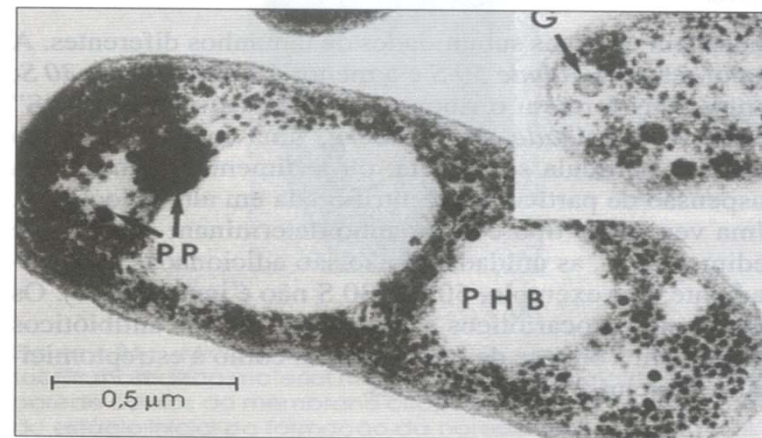


## INCLUSÕES OU GRÂNULOS

- são estruturas atuam como depósitos de material de reserva
- reserva: enxofre / glicogênio / amido
- poli- $\beta$ -hidroxibutirato (PHB) – fonte carbono
- são morfológica/e semelhantes aos ribossomos (4-5 vezes maiores)



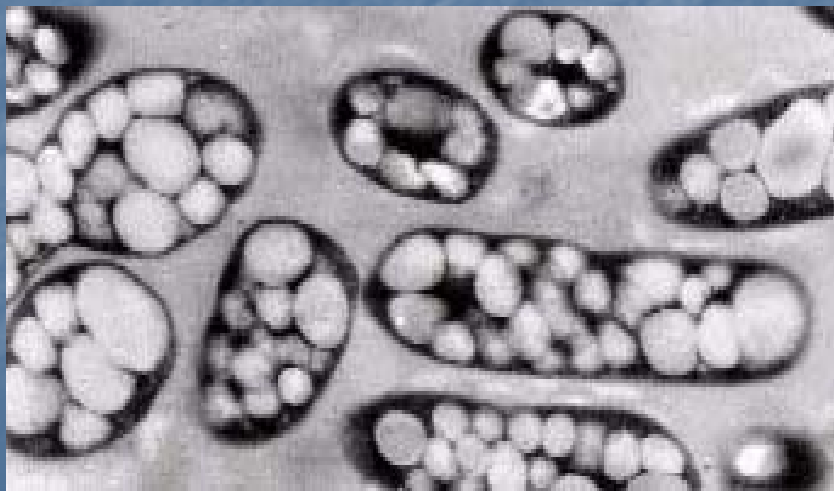
Grânulos de enxofre em *Thiospirillum janense*



*Pseudomonas pseudoflava*:  
grânulos Polifosfato (PP) / PHB / Glicogênio (G)

# INCLUSÕES OU GRÂNULOS

- são estruturas atuam como depósitos de material de reserva
- grânulo de poli- $\beta$ -hidroxibutirato/polifosfato (PHB)
- atuação como reserva / fonte **carbono**
- grânulos PHB ocorrem grande quantidade em células cultivadas em meios alta C/N

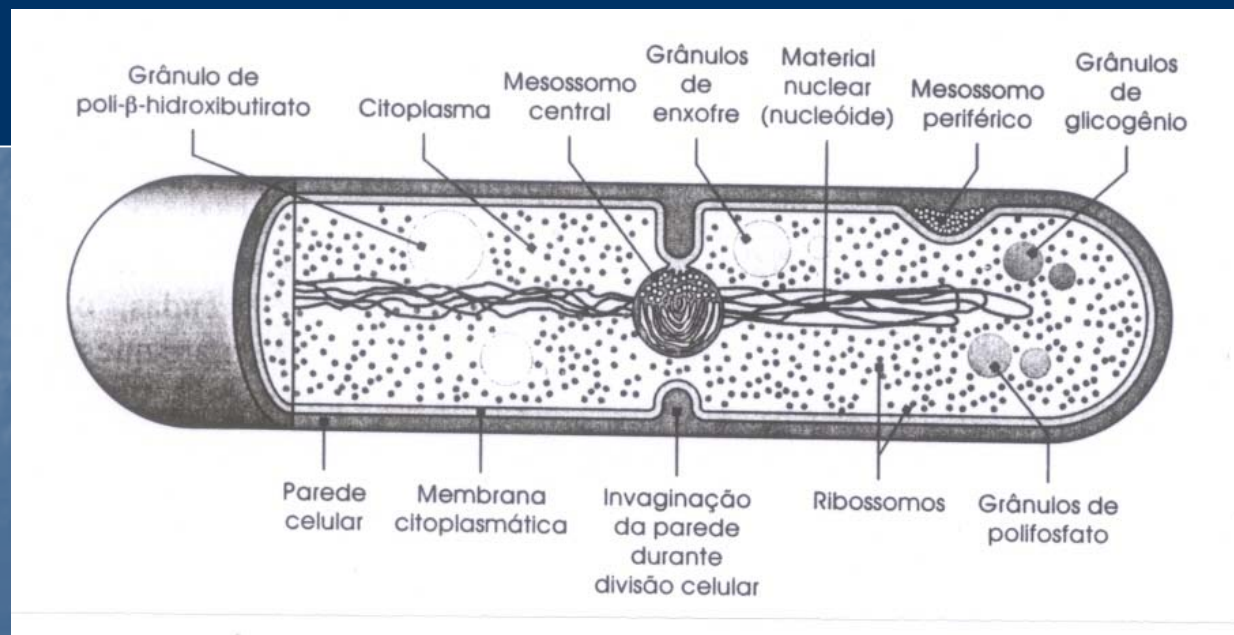


Grânulos de PHB em *Ralstonia eutropha*



## RIBOSSOMOS

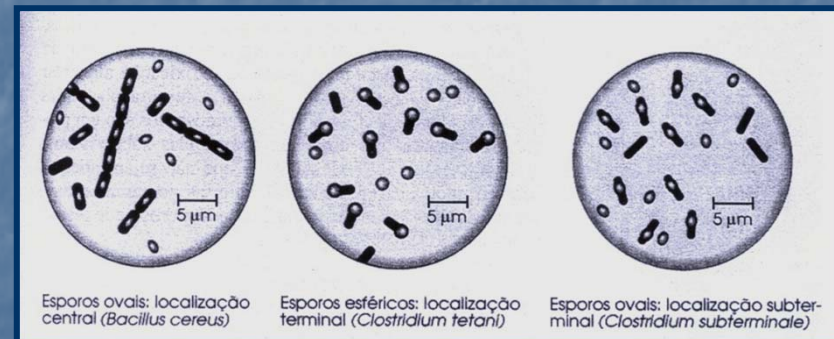
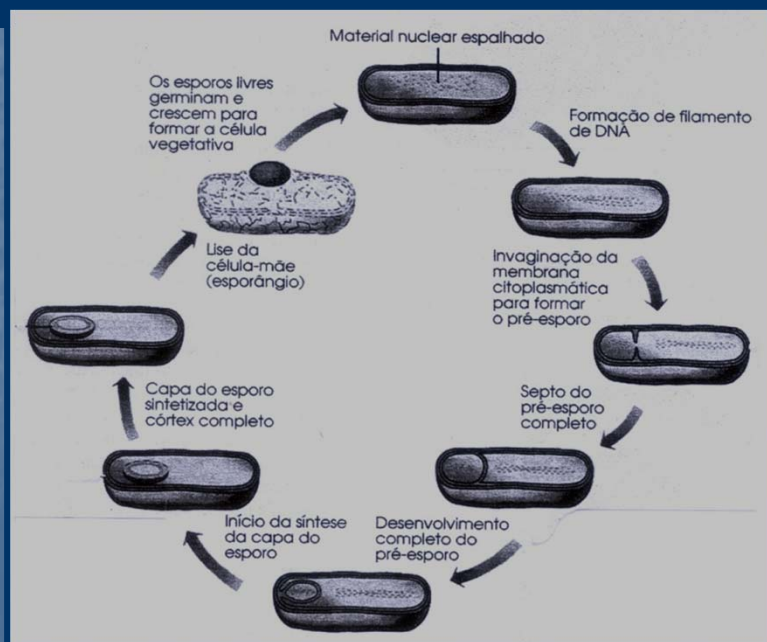
- partículas densas dispersas no citoplasma compostas de ácido nucléico (60% rRNA) e proteína (40%)
- estruturas responsáveis pela síntese de proteínas
- locais visados pelos antibióticos que inibem síntese proteínas (tetra/neo/estrepto)





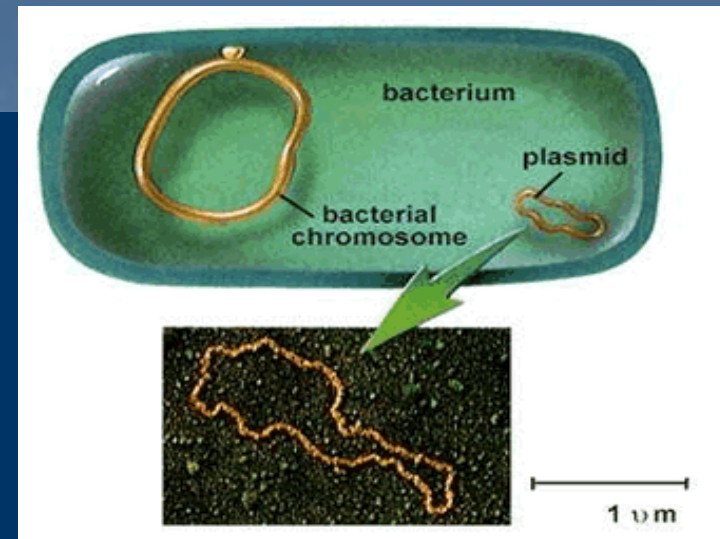
## ENDÓSPORO

- maioria das bactérias não formam endósporo
- célula dormente alta/e resistente fatores adversos ambiente
- fatores: calor / dessecação / produtos tóxicos / radiação UV
- caráter taxonômico: forma do endósporo / localização na célula
- encontrados nos gêneros *Bacillus* e *Clostridium*



## PLASMÍDIOS

- são filamentos de DNA circular
- estruturas auto-replicativas
- transferidos célula-célula (conjugação)
- não carregam determinantes vitais para bactéria
- carregam:
  - Genes relacionados com pigmentação / resistência drogas / fagos / proteção contra radiação UV
- presentes alta frequência em bactérias



## **# Envelope celular**

- **Parede celular**

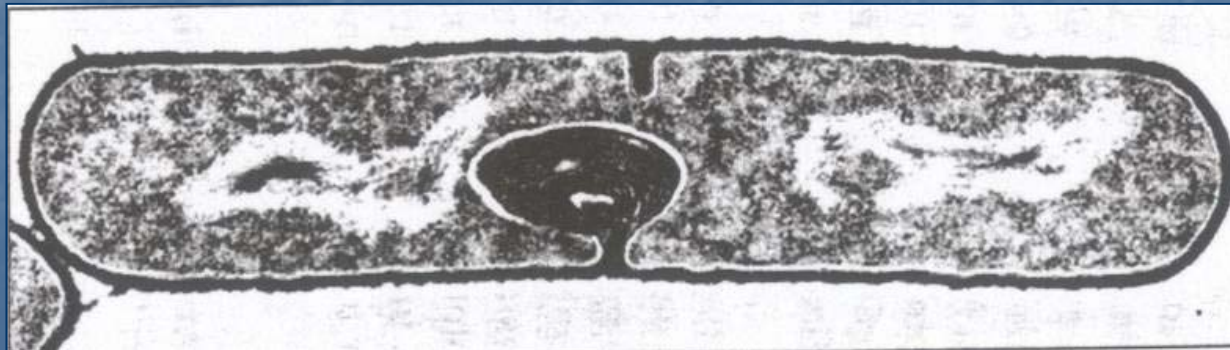
  - **Membrana interna**

    - **Membrana externa**

## PAREDE CELULAR

### - Composição e propriedades

- . estrutura rígida
- . representa de 10-40% peso seco célula
- . confere proteção contra pressão e outros fatores do meio
- . responsável pela forma da célula
- . imprescindível no crescimento e divisão celular
- . permeabilidade a nutrientes necessários ao metabolismo

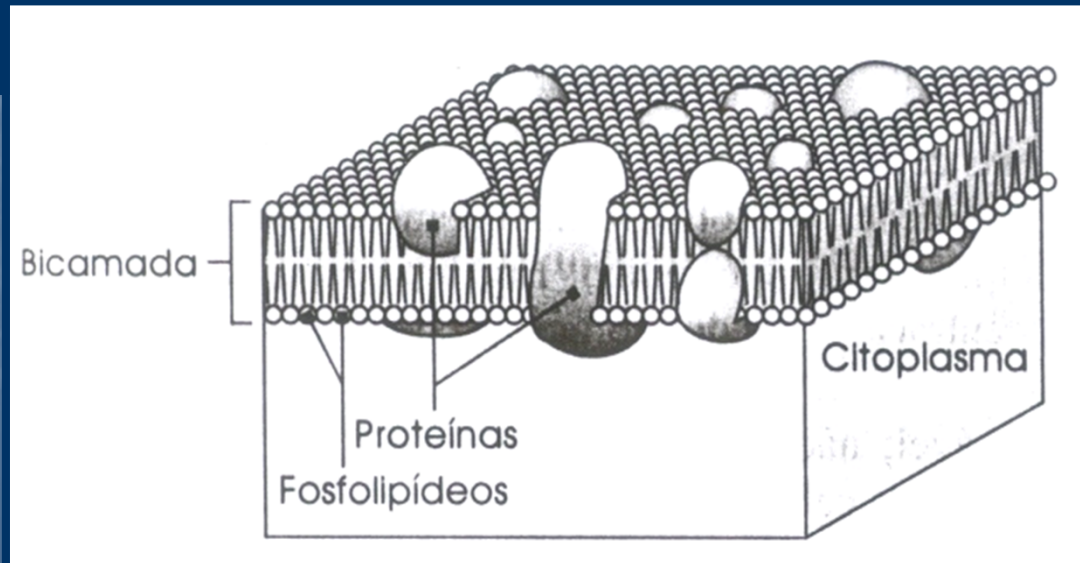




## MEMBRANA INTERNA

### - Composição

- . localizada internamente à parede em contato com citoplasma
  - . estruturada em camada dupla
- . composição básica: fosfolipídeos (20-30%) e proteínas (50-70%)
  - . fosfolipídeos em camada dupla onde se inserem proteínas



## MEMBRANA INTERNA

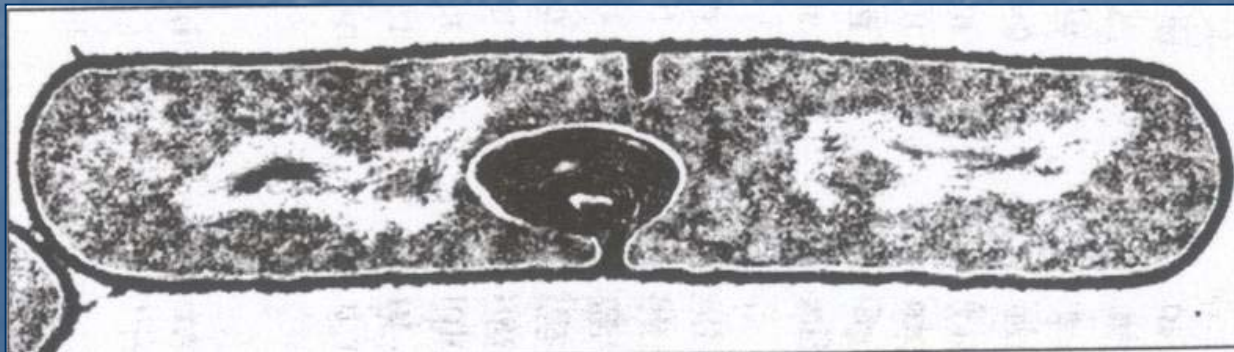
### - Funções

- . permeabilidade seletiva de substâncias no citoplasma
- . sede enzimas responsáveis produção energia e síntese parede
- . sede enzimas relacionadas respiração / rotação flagelo / segregação genoma / transporte ativo de nutrientes

### - Mecanismo de transporte

- . difusão simples: (sem gasto energia)
- . permeases (consumo energia)

\* maioria nutrientes são transportados através membrana por permeases



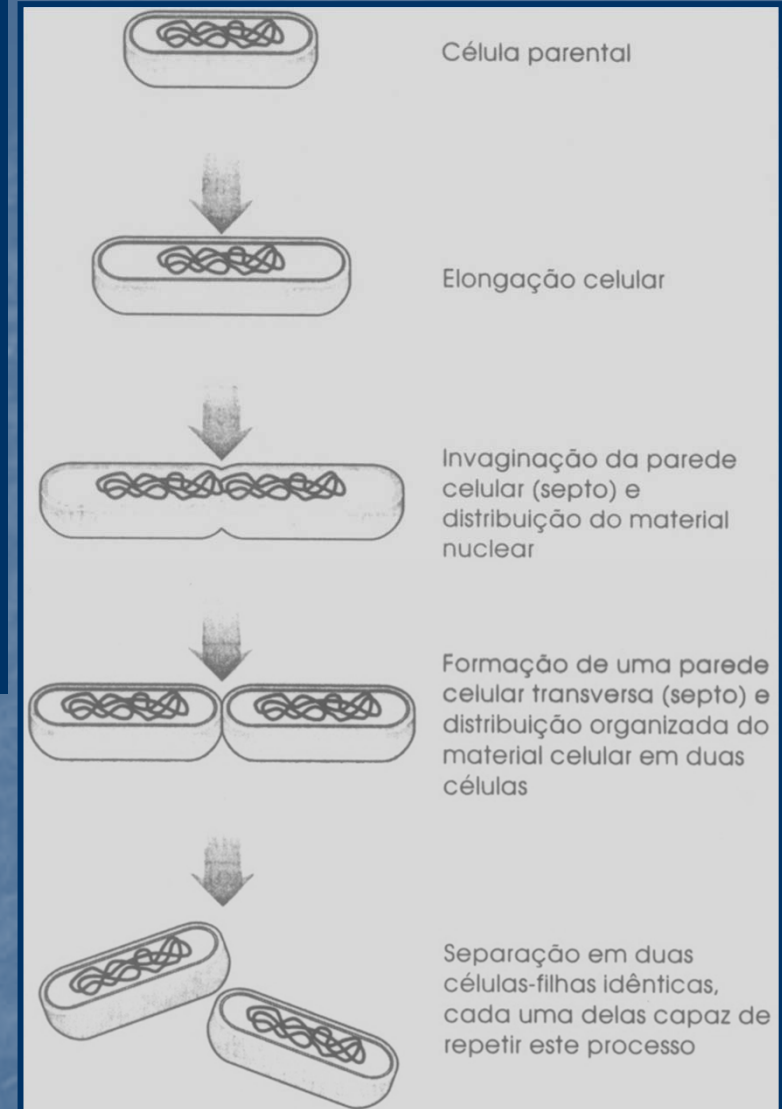
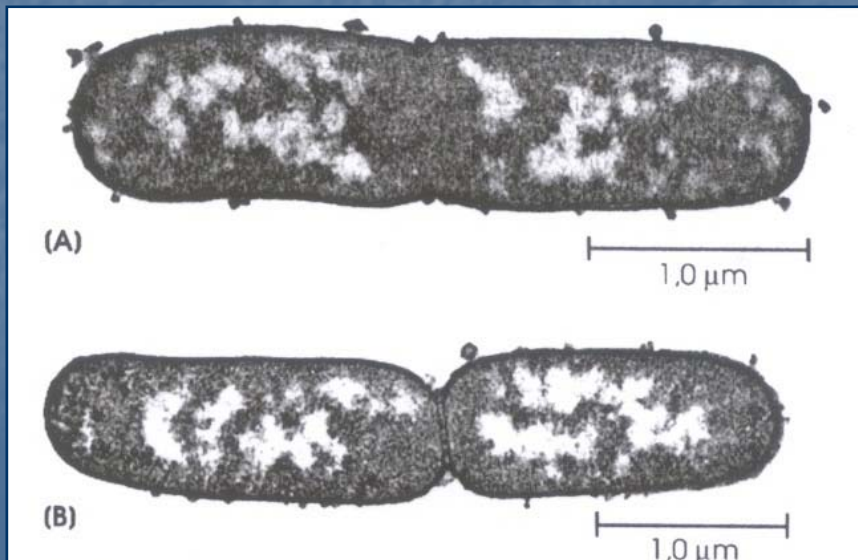
# REPRODUÇÃO CELULAR

**processo:** reprodução assexuada

- fissão binária transversa: única célula origina duas células filhas

**sequência:**

. aumento conteúdo celular / replicação genoma / interiorização membrana / formação parede (septo) / separação ou não células



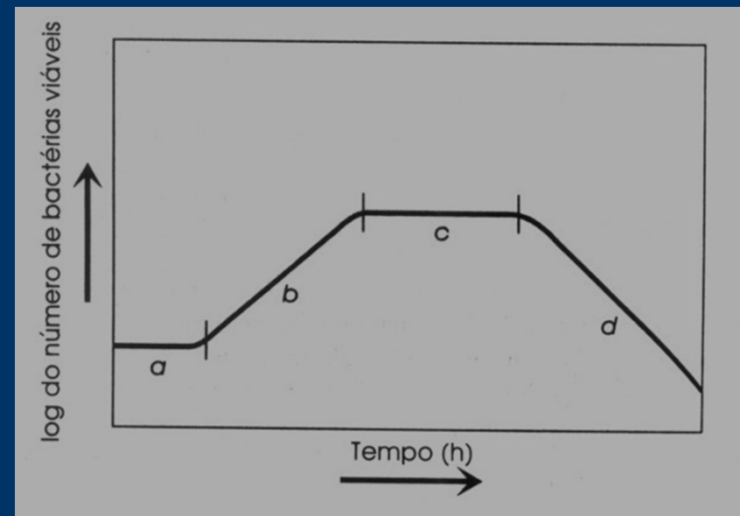
## Crescimento de população

**Tempo de geração:** tempo p/ célula se duplicar ou população dobrar tamanho

- duração: variável minutos a horas dependendo fatores
- fatores: espécie bacteriana / condições nutricionais / ambiente físico
- matemática do crescimento:  $N=2^n$   
onde: N=total células / n= número gerações

### Fases da curva :

- \* Fase lag: população constante e ativa
- \* Fase log: população cresce exponen/e
- \* Fase estacionária: população constante
- \* Fase declínio: queda população







## CÉLULAS BACTERIANAS VISTAS AO MICROSCÓPIO DE LUZ

