

INTRODUÇÃO, MORFOLOGIA E CITOLOGIA BACTERIANA

Prof^a Carla Afonso da Silva
IPTSP/UFG

Introdução

- Divisão dos seres vivos em dois Reinos
 - Animal e Vegetal ⇨ Insuficiente
- Haeckel: 1866
 - Animal, Vegetal e Protista (bactérias, algas, fungos e protozoários)
- Estudos avançados de ultra-estrutura celular: procariotos e eucariotos
 - Ausência x presença de carioteca; cromossomo único x vários cromossomos

Introdução

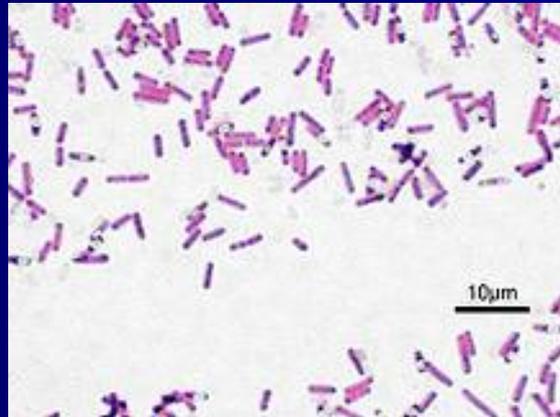
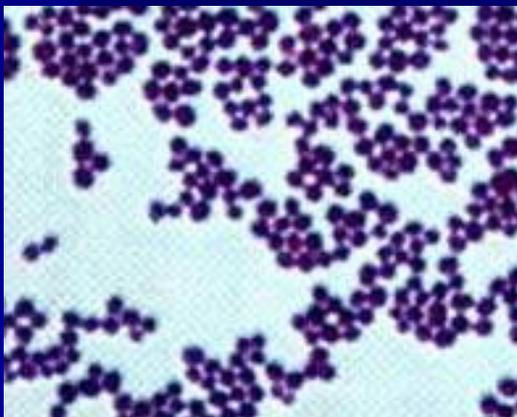
- Wittaker: 1969
 - Reino Plantae
 - Reino Animalia
 - Reino Fungi
 - Reino Protista (microalgas e protozoários)
 - Reino Monera (bactérias e algas verdes)

Introdução

- Woese: 1979 ⇒ após estudos das similaridades e diferenças do RNA ribossômico
 - Supra Reino: Arquibactérias (bactérias metanogênicas, termófilas, acidófilas e halófilas)
 - Supra Reino: Eubactérias (demais bactérias e cianobactérias)
 - Supra Reino Eucarioto (plantas, animais, fungos, protozoários e algas)

Morfología: forma

- Formas de interesse médico:
 - Esféricas \Rightarrow cocos
 - Cilíndricas \Rightarrow bacilos
 - Espiralados

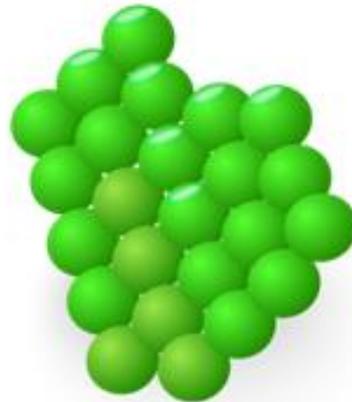
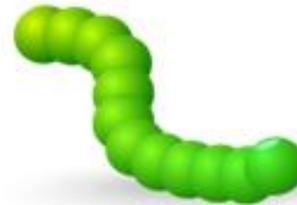


Arranjos de cocos



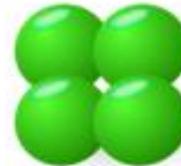
Diplococcos

Estreptococos

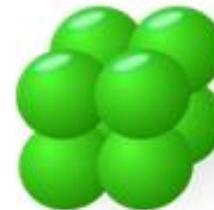


Estafilococos

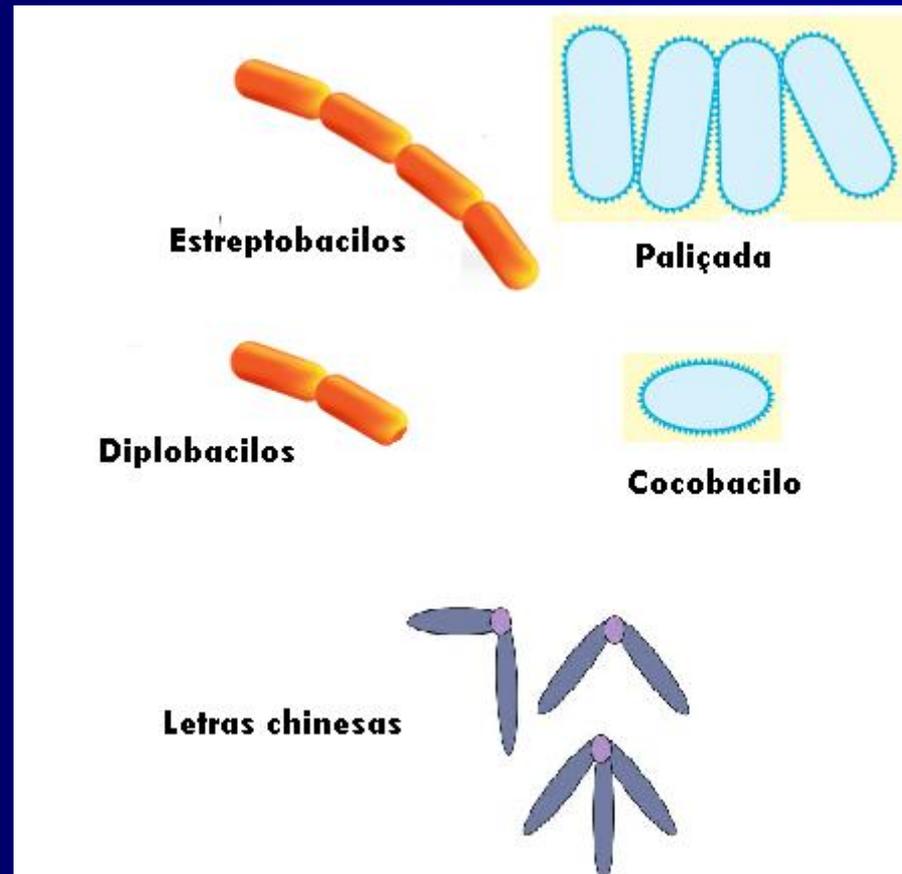
Tétrade



Sarcina



Arranjos de bastonete



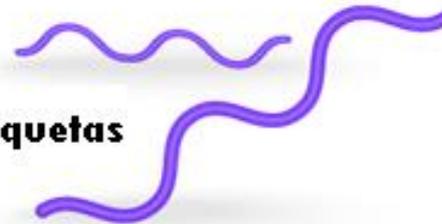
Formas de espiral



Vibriões



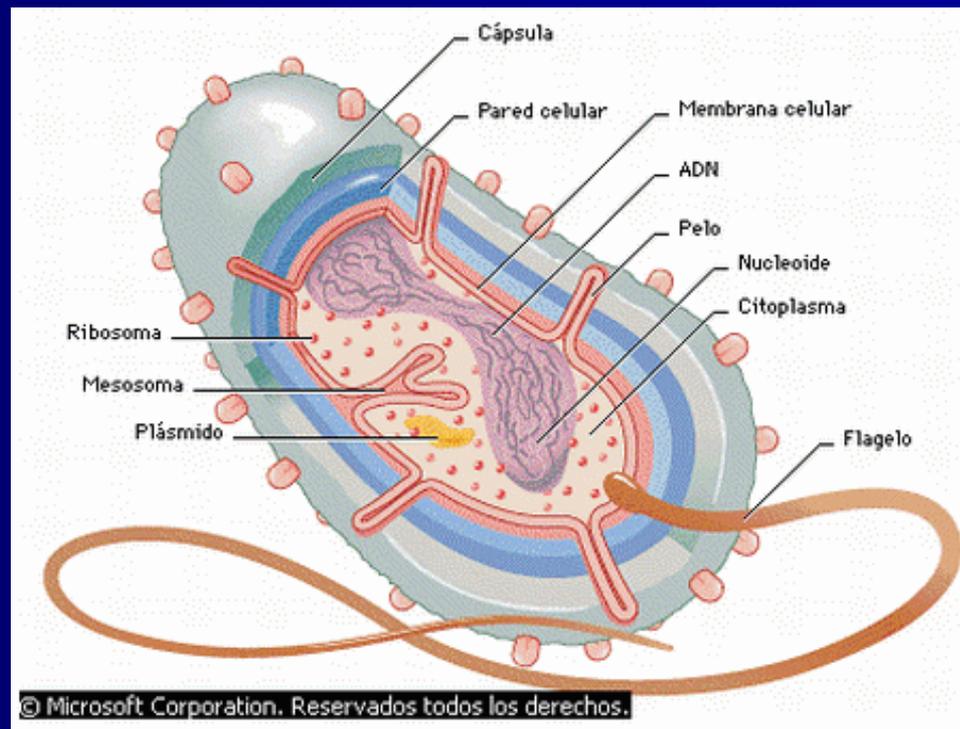
Espirilos



Espiroquetas

Citologia Bacteriana

- **Várias estruturas**
 - Essenciais ou presentes em determinadas espécies



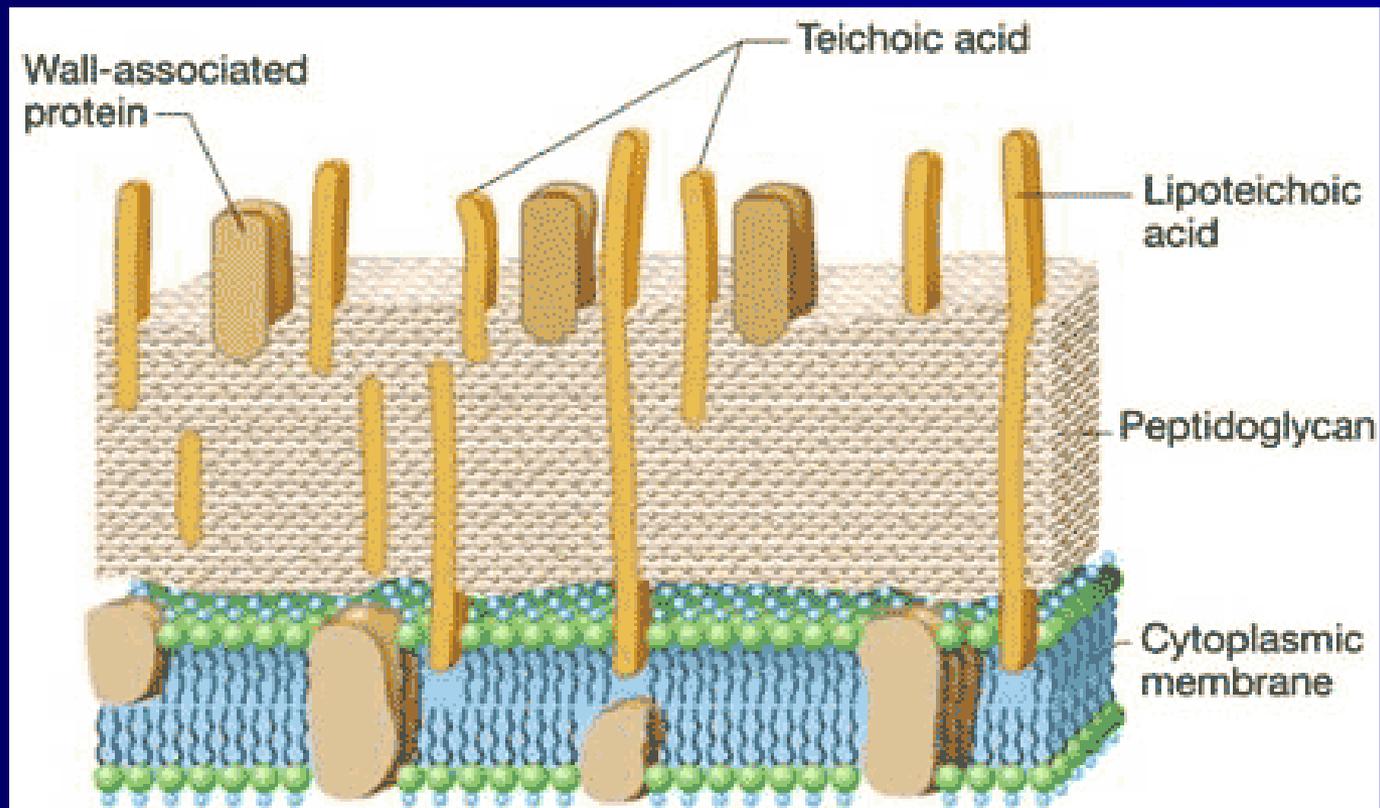
Parede Celular Eubactérias

■ Funções:

- ↑ Pressão osmótica no interior da célula
 - ⇒ Tendência a intumescimento e morte
 - ⇒ A parede celular impede a ruptura
- Manutenção da forma bacteriana
- Papel importante na divisão celular ⇒ dá origem ao septo

Parede Celular

■ Gram Positiva (G+)



Parede Celular G+

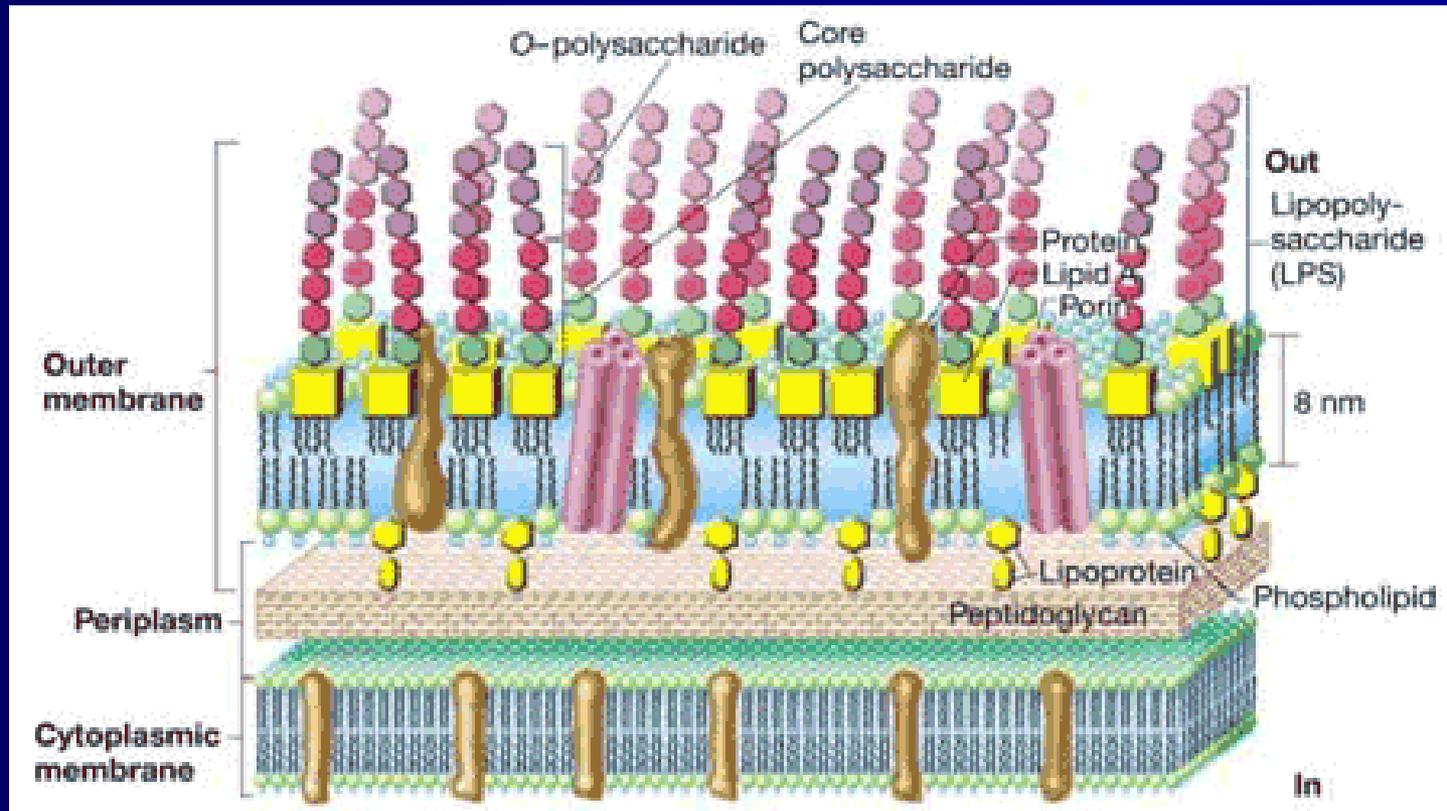
- Gram positiva:
 - 90% peptidoglicano 
 - Proteínas
 - Ácido Teicóico
 - Ácido Lipoteicóico
- Funções:
 - Facilita a ligação e a regulação da entrada e saída de cátions na célula
 - Regula atividade das autolisinas durante o processo de divisão celular

Parede Celular G+

- Servem de sítios receptores de bacteriófagos
- Sítio de ligação com o epitélio do hospedeiro
- Constitui antígenos celulares – identificação sorológica

Parede Celular

■ Gram Negativa



Parede Celular G-

- Gram negativa:
 - Complexa
 - 25% peptidoglicano
 - São mais susceptíveis à quebra
 - Não possui ácido Teicóico
- Membrana externa:
 - Dupla camada lipídica: interna fosfolipídeo, externa lipopolissacarídeo e proteína
 - Lipopolissacarídeo (LPS):
 - Lipídeo A
 - Polissacarídeo – antígeno O
 - Chamado de endotoxina: tóxico, pode causar febre

Parede Celular G-

- Proteínas da Membrana Externa:
 - Porinas – passagem passiva solutos
 - Proteínas da membrana externa – passagem passiva de solutos, receptores para fímbria sexual e fagos
 - Lipoproteínas: função estrutural, parte proteica está ligada ao peptidoglicano; parte lipídica está imersa na camada interna de fosfolipídio da membrana externa

Parede Celular G-

- Funções da Membrana Externa:
 - Confere poder de evasão à ação das células fagocitárias e ao complemento
 - Constitui barreira adicional à entrada de algumas substâncias como antibióticos (ex. penicilina), lisozima, sais de bile, etc.
 - Permeabilidade parcialmente seletiva – canais existentes nas porinas – seleciona por meio do tamanho da estrutura
 - Barreira hidrofóbica

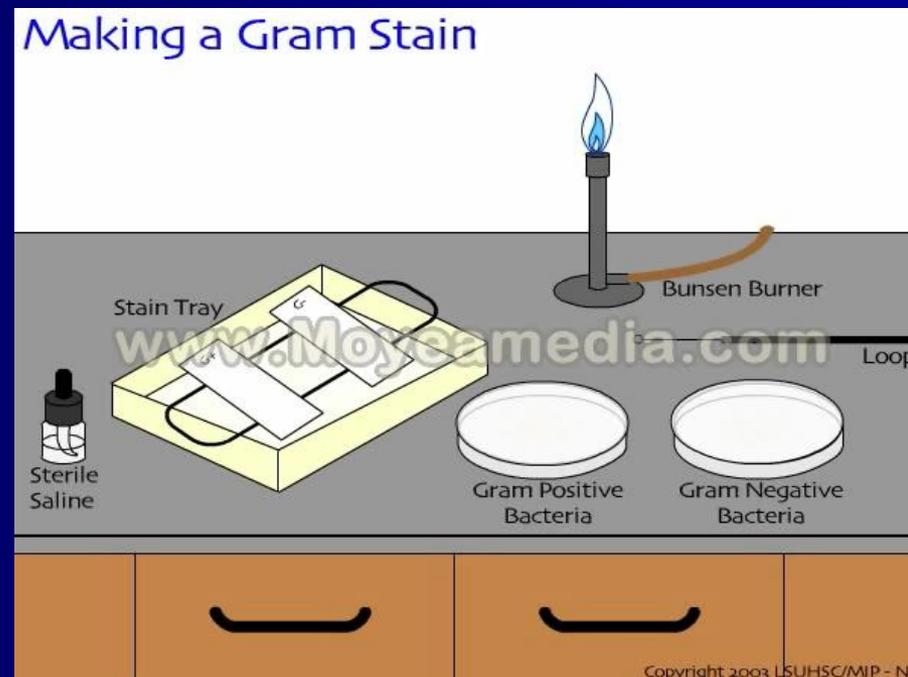
Parede Celular G-

- Espaço periplasmático: localizado entre as membrana externa e plasmática
- Contém o peptidoglicano
- Enzimas e proteínas:
 - Enzimas hidrolíticas: proteases, nucleases, lipases
 - Beta-lactamases
 - Proteínas transportadoras de solutos

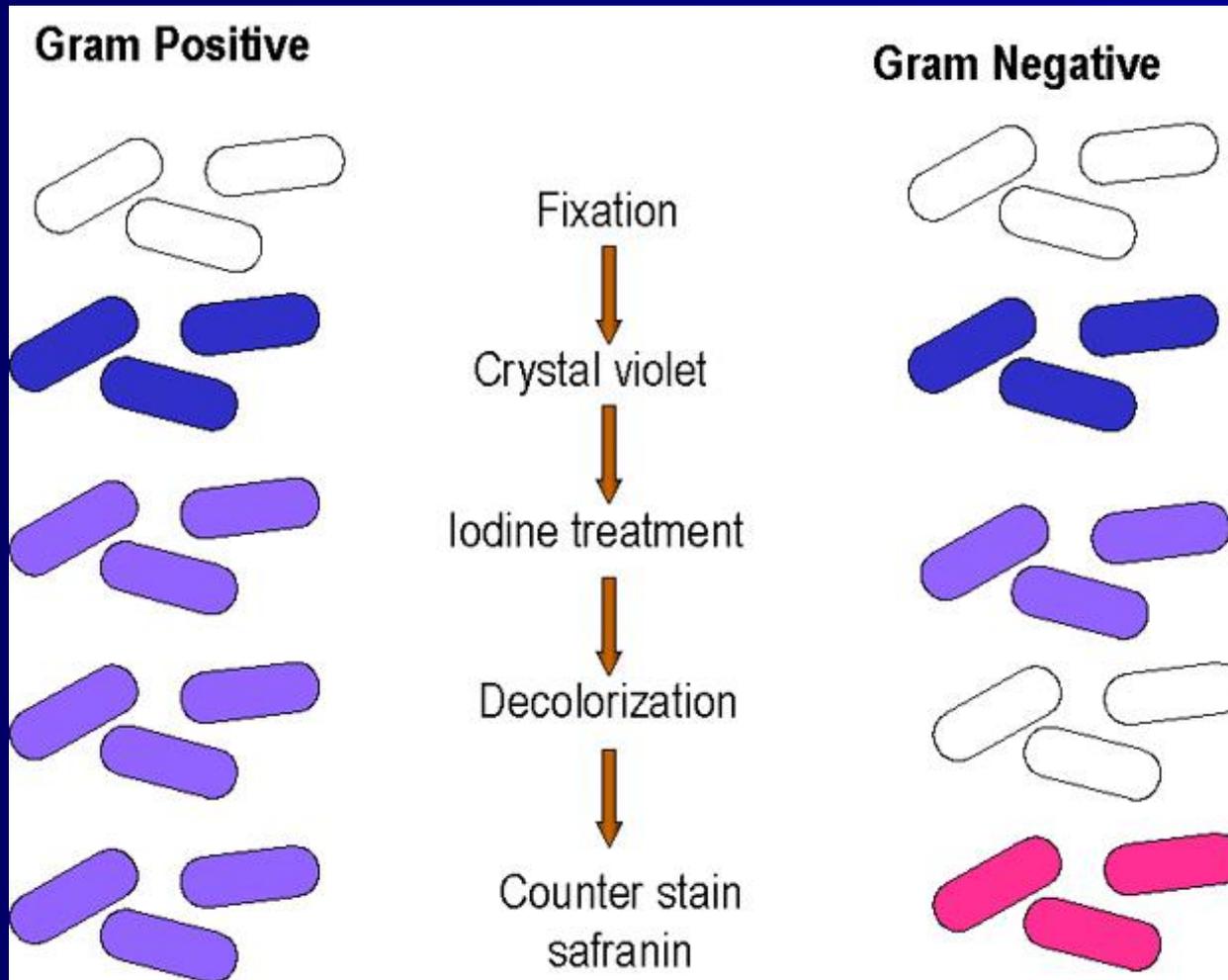
Bactérias G+ x G-

- Christian Gram, dinamarquês, 1884
- Preparação:
 - Esfregaço fixado pelo calor
 - Coloração
 - Cristal Violeta (Corante)
 - Lugol (Iodo – Mordente)
 - Álcool (Descora)
 - Fucsina ou Safranina (Corante)

Coloração de Gram



Coloração de Gram



Bactéria G+

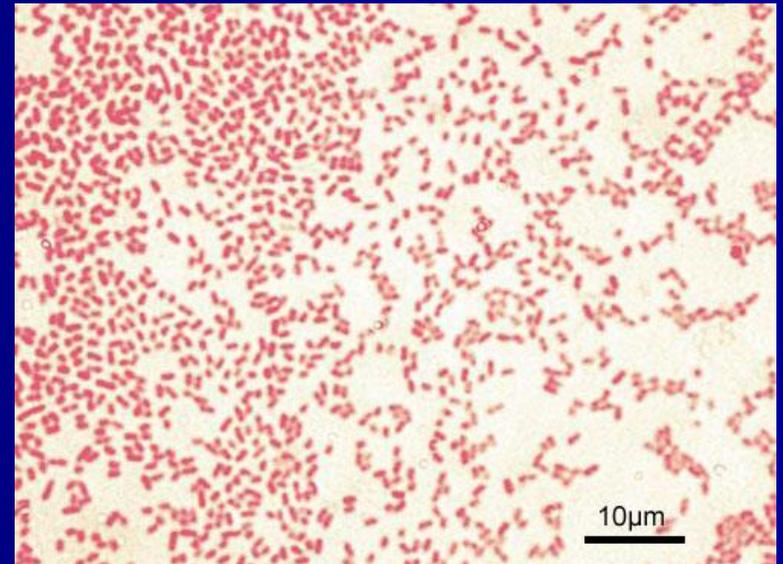
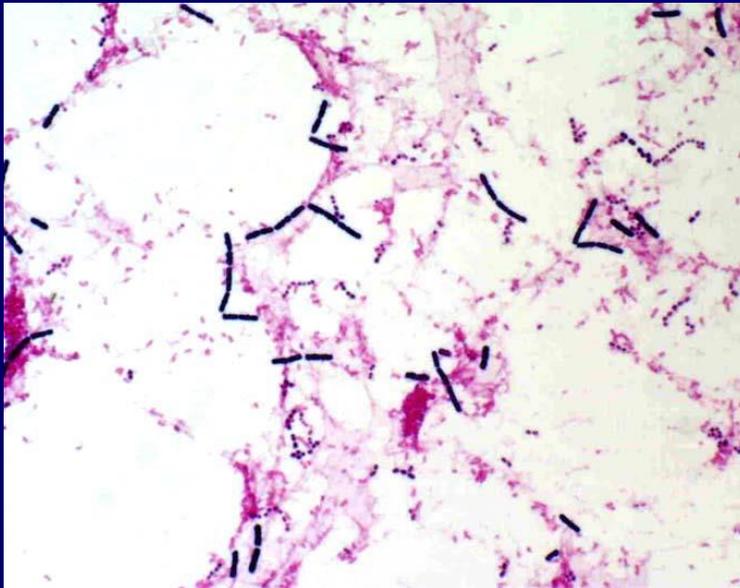
- Após o contato do álcool com a parede celular da bactéria gram positiva, o álcool desidrata as porinas, as quais se fecham. Isso impede a saída do primeiro corante (cristal violeta) e a entrada do segundo corante (safranina). A bactéria fica então roxa.

Bactéria G-

- Após o contato do álcool com a parede celular da bactéria gram negativa, o álcool dissolve os lipídeos do LPS da membrana externa, o que aumenta a permeabilidade da parede celular e permite a saída do primeiro corante (cristal violeta) e a entrada do segundo corante (safranina). A bactéria fica então rosa.

Coloração de Gram

Gram Positivo



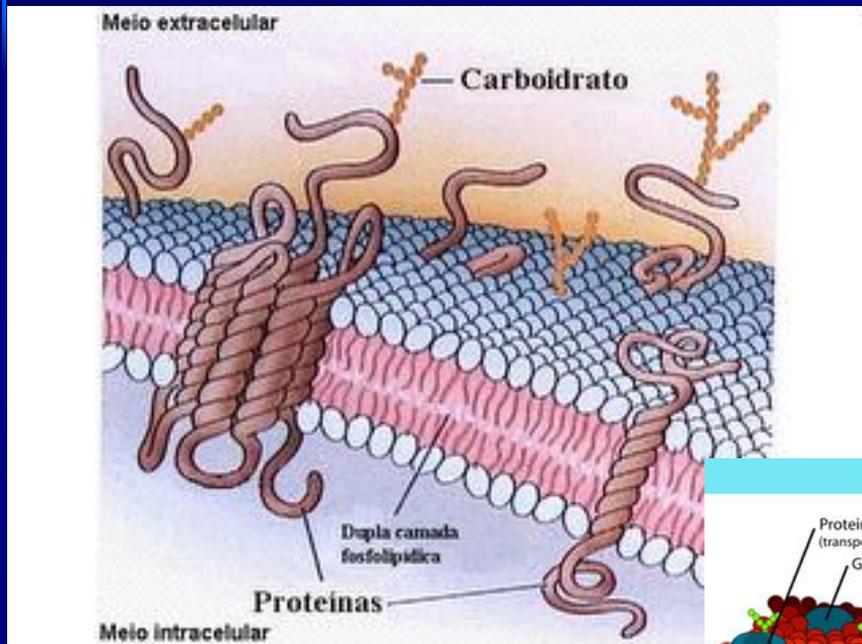
Gram Negativo

Membrana Citoplasmática

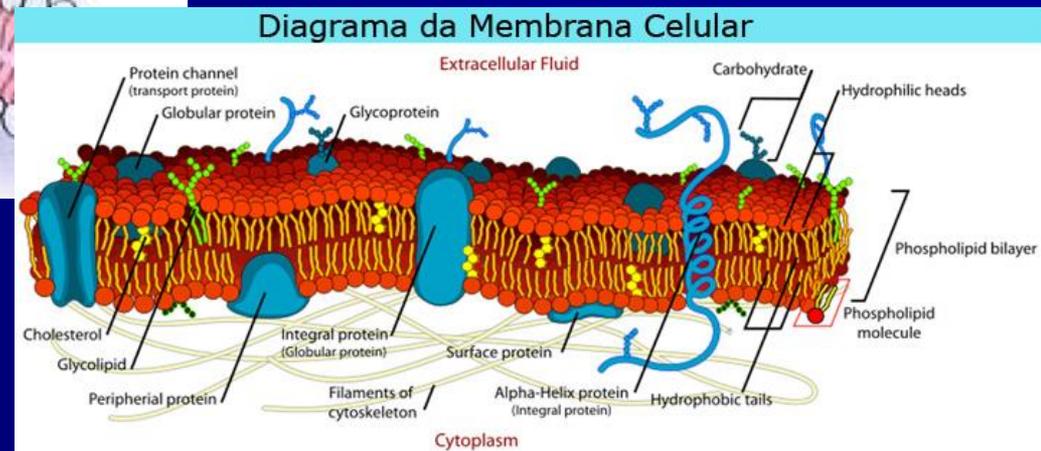
- Vital para a vida célula
- Forma barreira responsável pela separação do meio interno (citoplasma) e externo da célula
- Composição:
 - Proteína (60%)
 - Bicamada fosfolipídica (40%)
 - Ausência de esteróis

Membrana Citoplasmática

Célula Procariótica



Célula Eucariótica



Membrana Citoplasmática

■ Funções:

- Transporte de solutos
- Produção de energia por transporte de elétrons e fosforilação oxidativa
- Biossíntese
- Duplicação do DNA
- Secreção de enzimas hidrolíticas, toxinas, bacteriocinas, penicilinas
- Mesossomos:
 - Septal: importante no processo de divisão celular
 - Lateral: concentra enzimas envolvidas no transporte eletrônico

Cápsula

- Camada polissacarídica ligada à parede celular 
- Funções:
 - Reservatório de água e nutrientes
 - ↑ capacidade invasiva de bactérias patogênicas → células escorregadias, escapam fagocitose 
 - Adesão

Camada Mucosa e S

- Camada Mucosa: polímero orgânico ou Substância Polimérica Extracelular (SPE), polissacarídeo, parcialmente desligada da célula
- Camada S: encontrada nas arqueobactérias, composta por proteína ou glicoproteína, ligadas à parede, responsável pela sustentação da célula em bactérias que não possuem peptidoglicano verdadeiro

Camada Mucosa e S

- Reservatório de água e nutrientes
- Formação de biofilmes – SPEs 
- Aumento do poder infectante – SPEs
- Aumento da resistência microbiana a biocidas – SPEs
- Produção industrial de SPEs – espessantes de alimentos e tintas, substituto do plasma sanguíneo (ex.: dextrano)

Flagelos

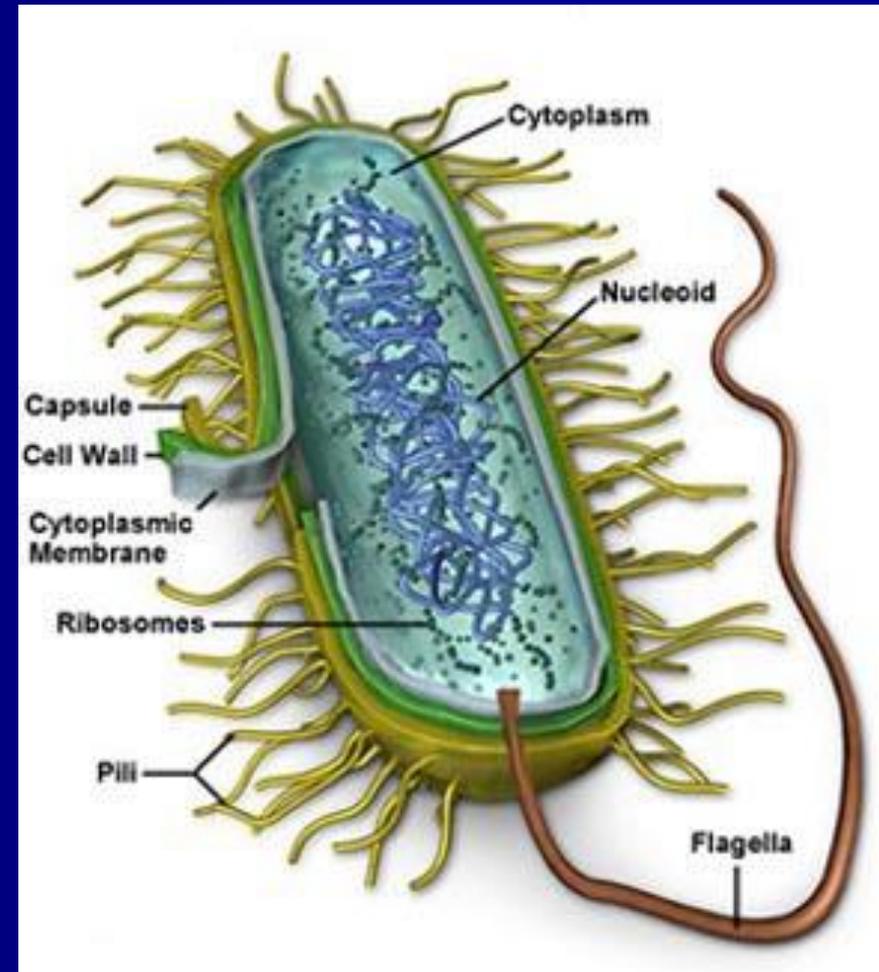
- Função: movimento da célula 
- Estrutura basal, gancho, longo filamento protéico (flagelina) externo à membrana 
- Nem todas bactérias possui
- Em cocos são raros
- Classificação de acordo com a posição do flagelo 

Fímbrias, Pêlos e Pili

- Apêndices filamentosos protéicos, não são flagelos
- Numerosos, não possuem papel de motilidade, encontradas em bactérias móveis e imóveis
- Funções:
 - Fímbria F: fímbria sexual, condutor de material genético durante conjugação 
 - Receptores de bacteriófagos 
 - Aderência 

Nucleóide

- DNA, dupla hélice, molécula única
- Ausência de membrana nuclear
- 1 mm de comprimento



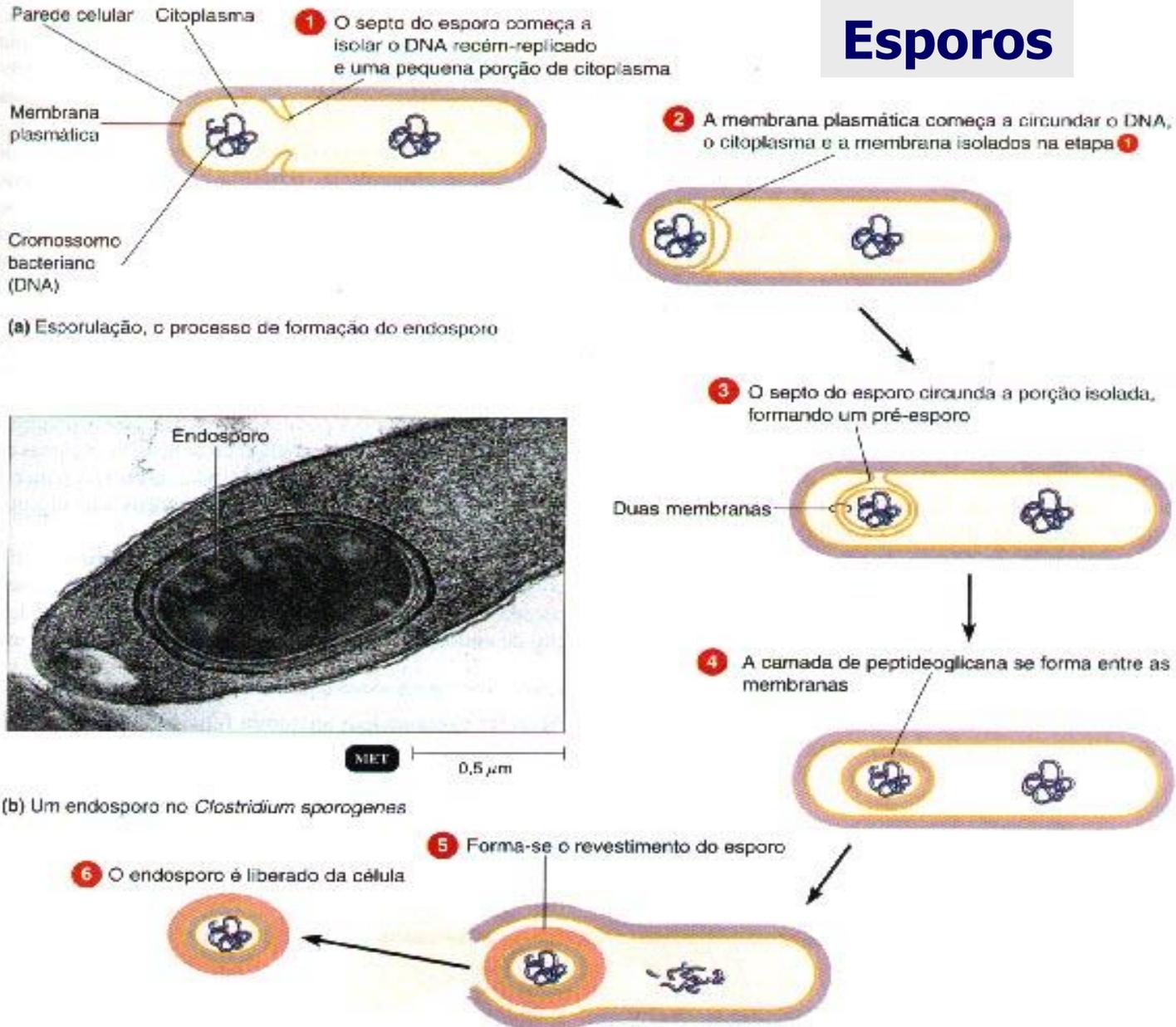
Plasmídeos

- DNA circulares 
- Menores que o cromossomo
- Genes não determinam características essenciais à vida
- Vantagem seletiva
- Autoduplicação, independente do cromossomo
- Número variável

Componentes Citoplasmáticos

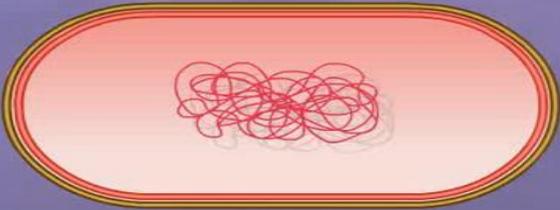
- Ribossomos: Síntese protéica, composto por RNA (60%) e proteína (40%), coeficiente de sedimentação de 70S, duas subunidades (30S e 50S)
- Grânulos: lipídio, glicogênio, amido, polifosfato (metacromático)
- Vacúolos gasosos: organismos que flutuam em água, revestidos por membrana permeável somente a gases

Esporos



PRODUÇÃO DE ESPOROS

 Formação de esporos bacterianos

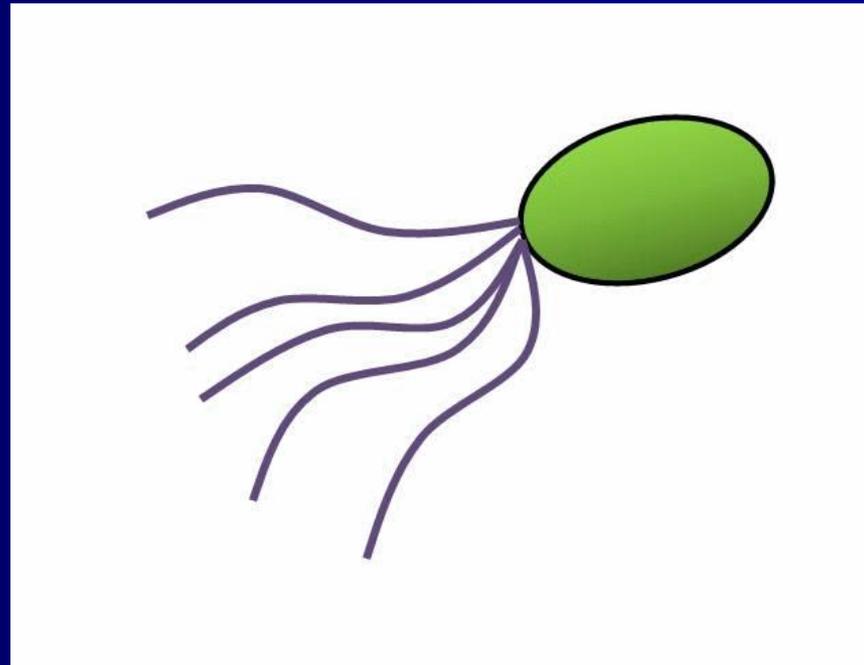


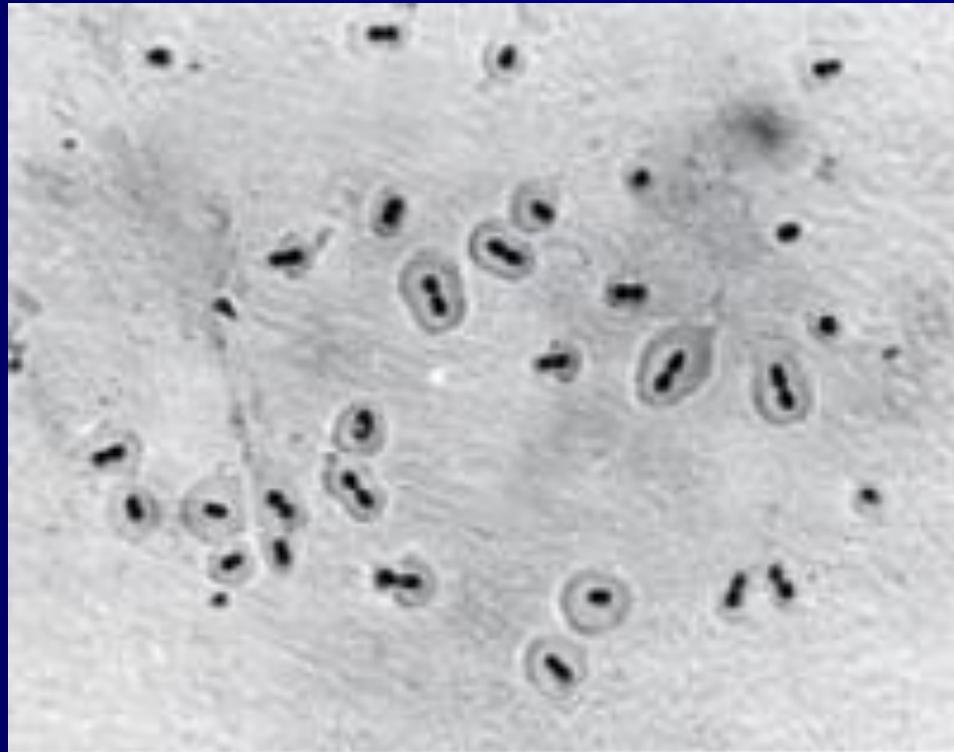
Quando os nutrientes estão disponíveis e as condições ambientais não são adversas, as bactérias formadoras de esporos crescem como células vegetativas e se dividem por fissão binária.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc.

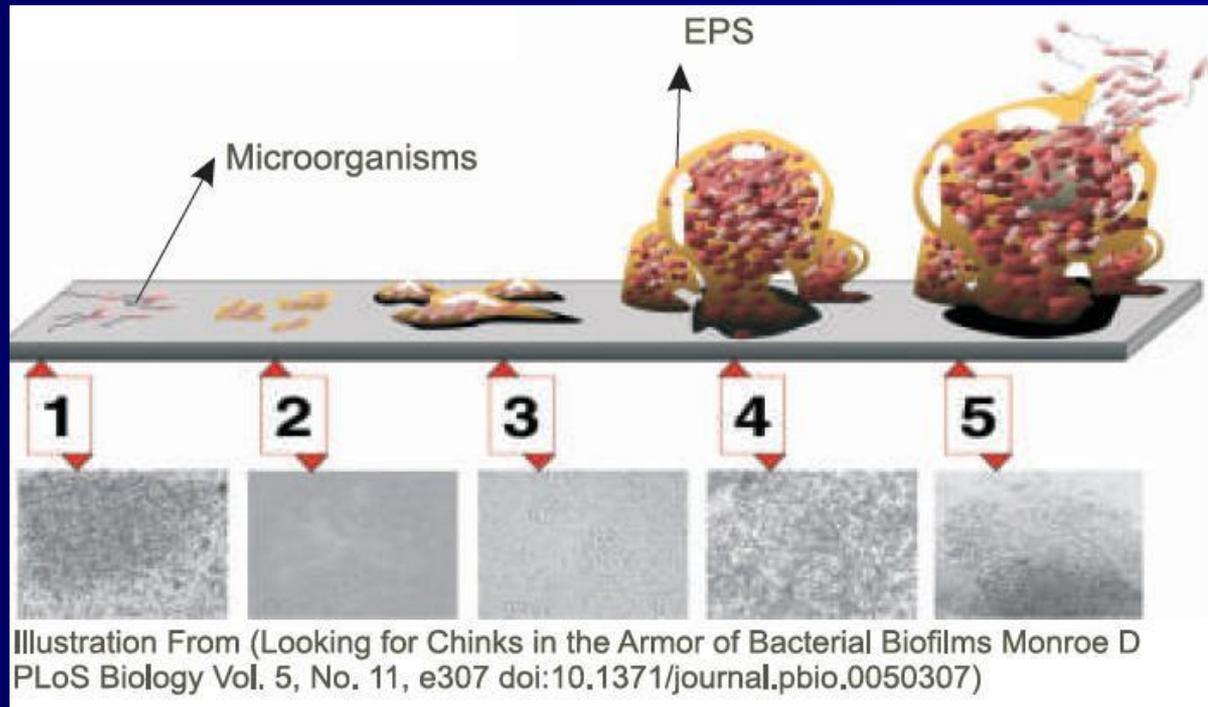
OBRIGADA!!!!!!



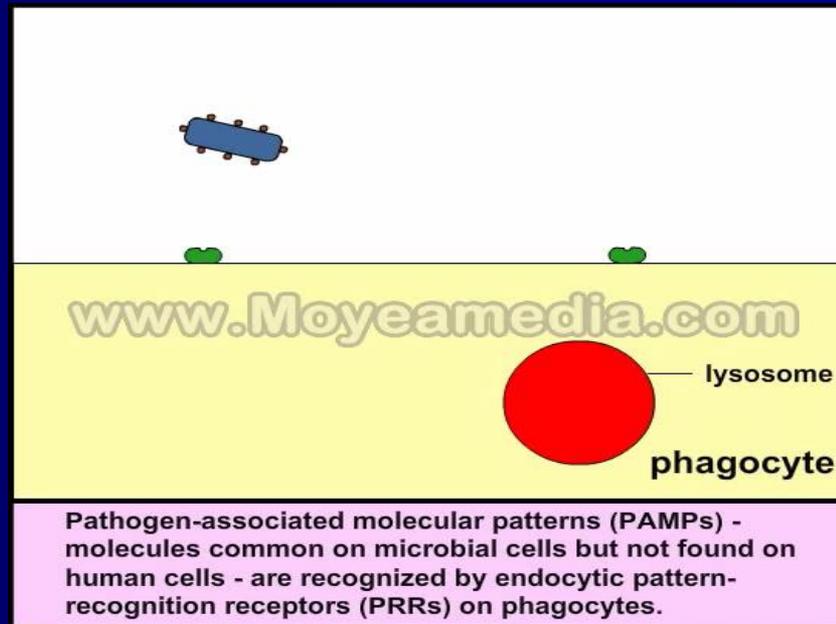
Cápsula ◀



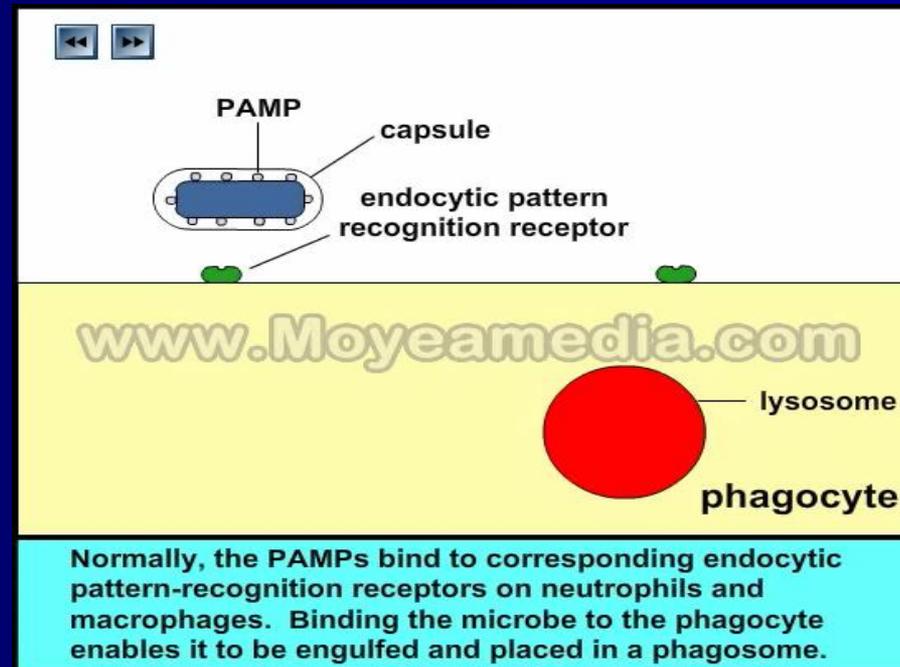
Biofilme ◀



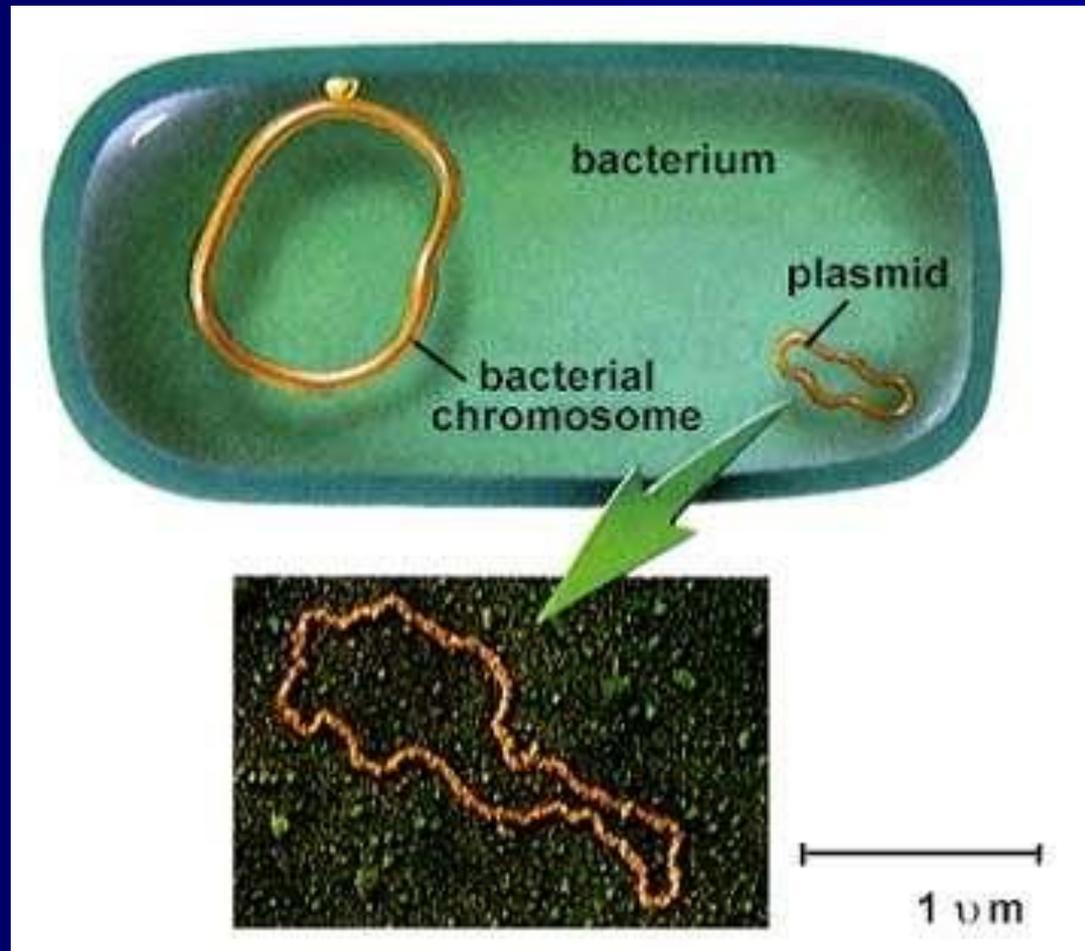
Fagocitose de bactéria sem cápsula



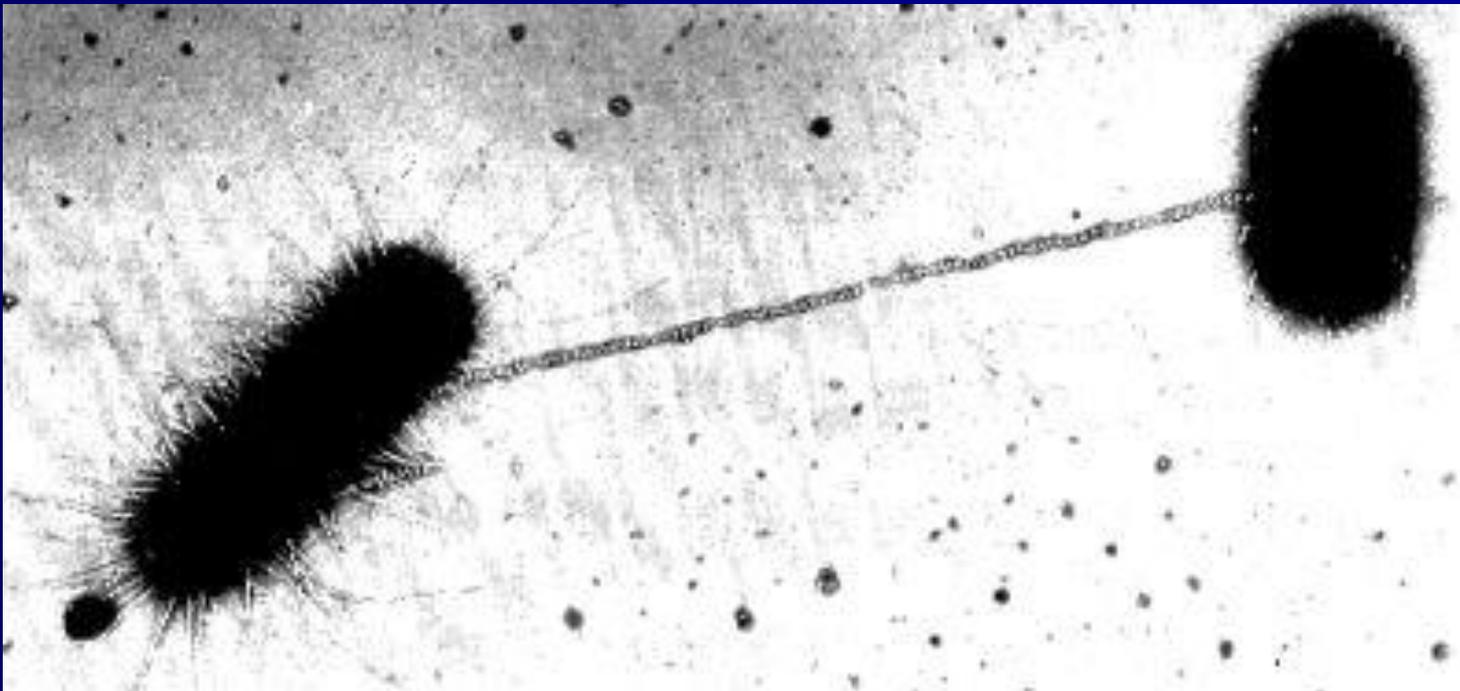
Fagocitose de bactéria com cápsula ◀



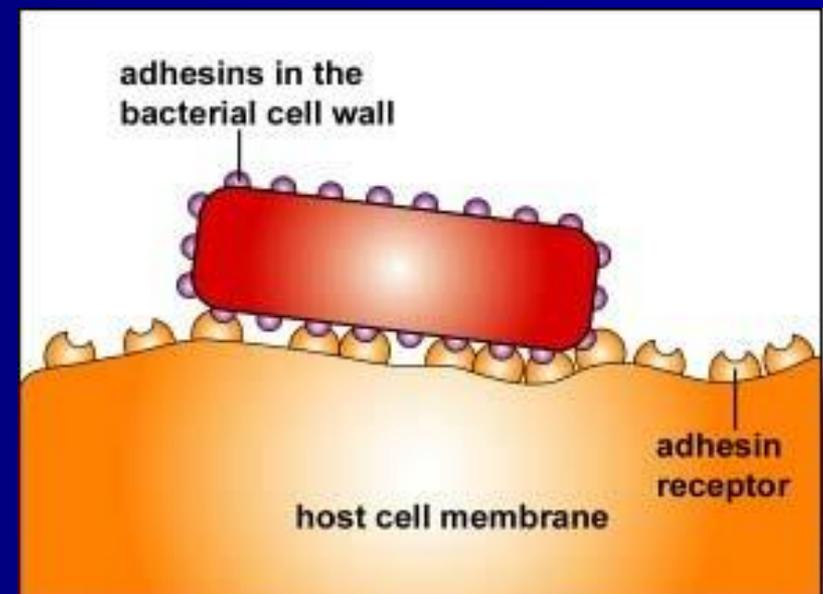
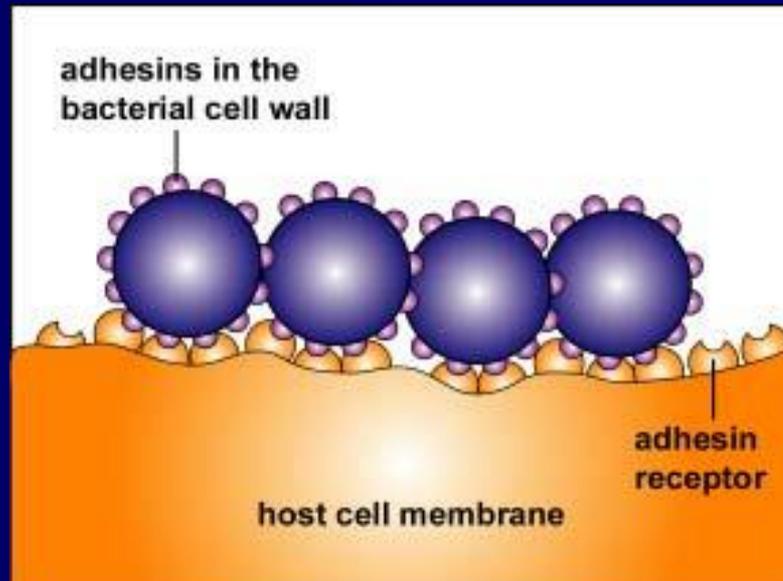
Plasmídio ◀



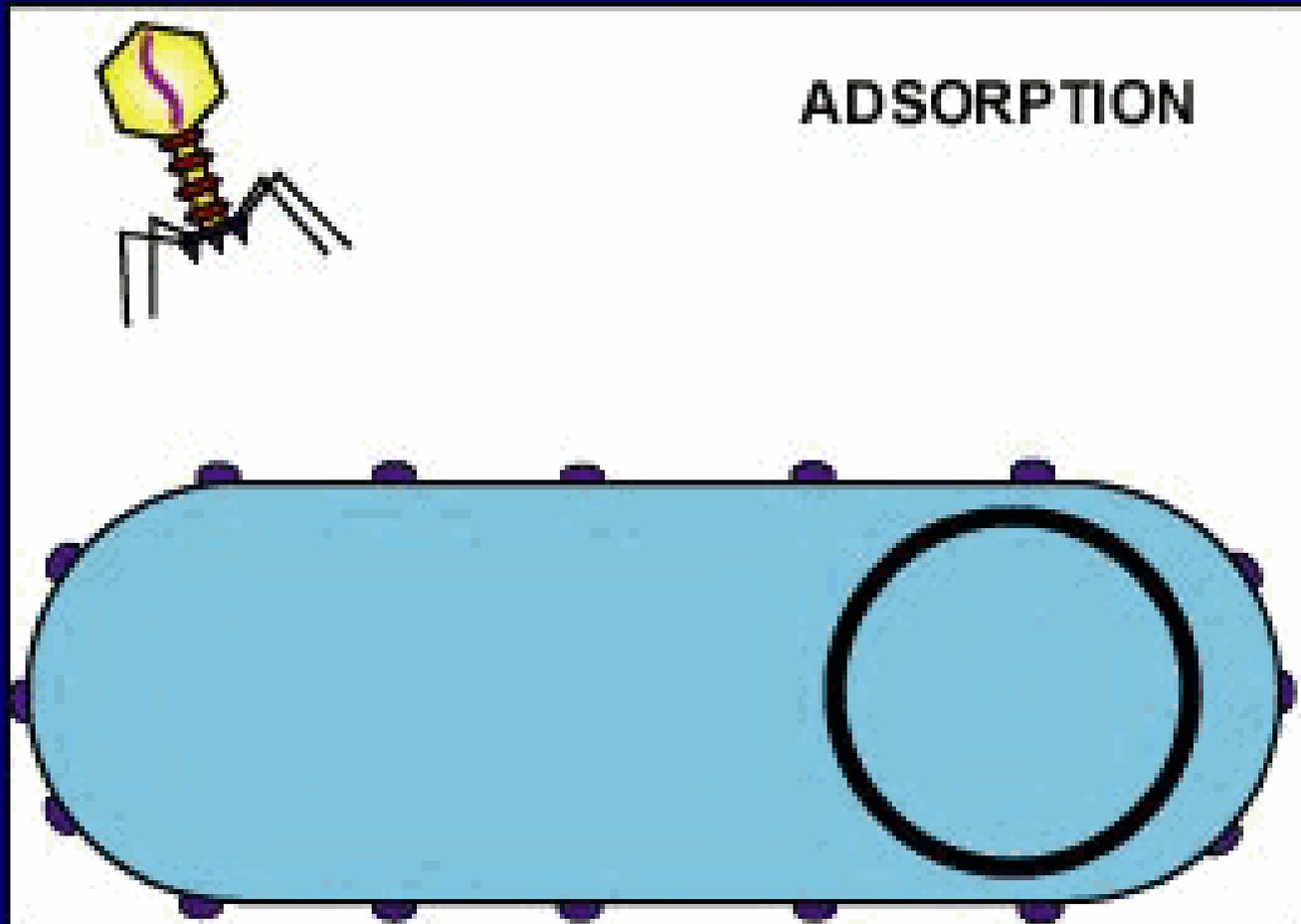
Fímbrias F: Conjugação ◀



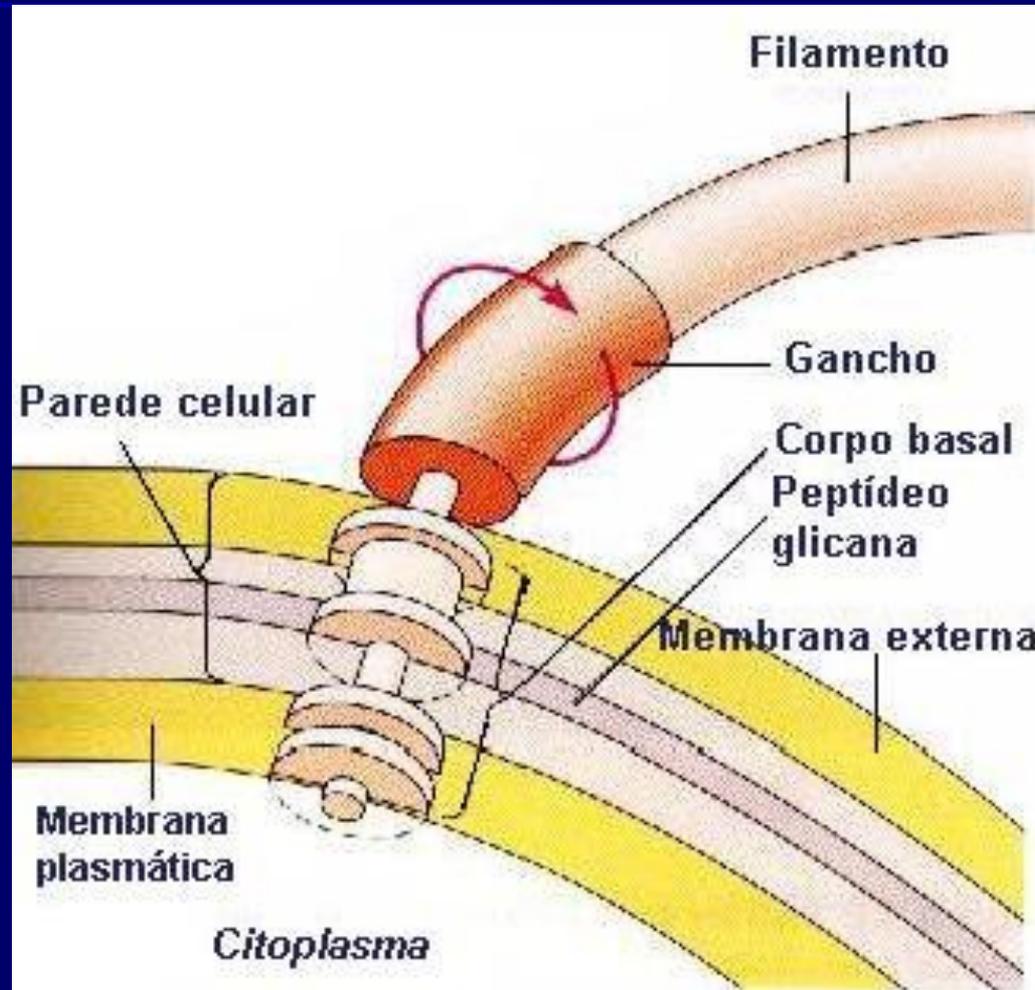
Fímbria para adesão



Fímbria como receptor de Bacteriófago

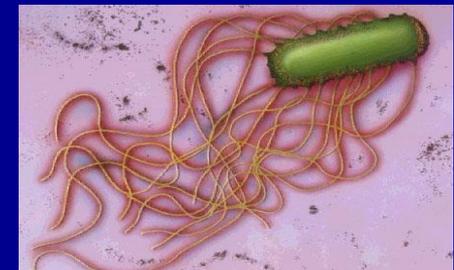
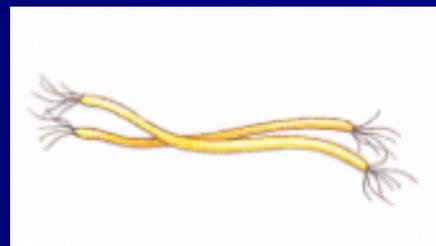
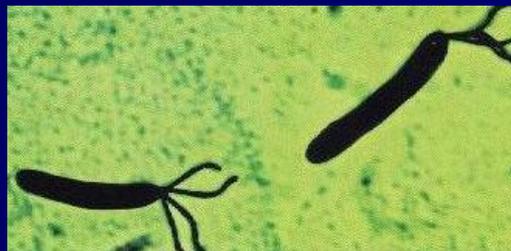
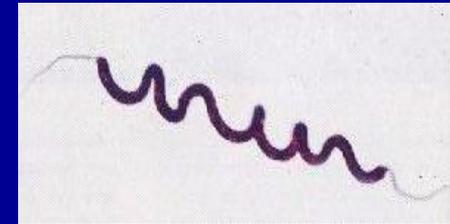
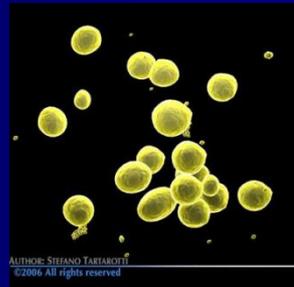


Partes do Flagelo ◀



Classificação quanto à posição do Flagelo ◀

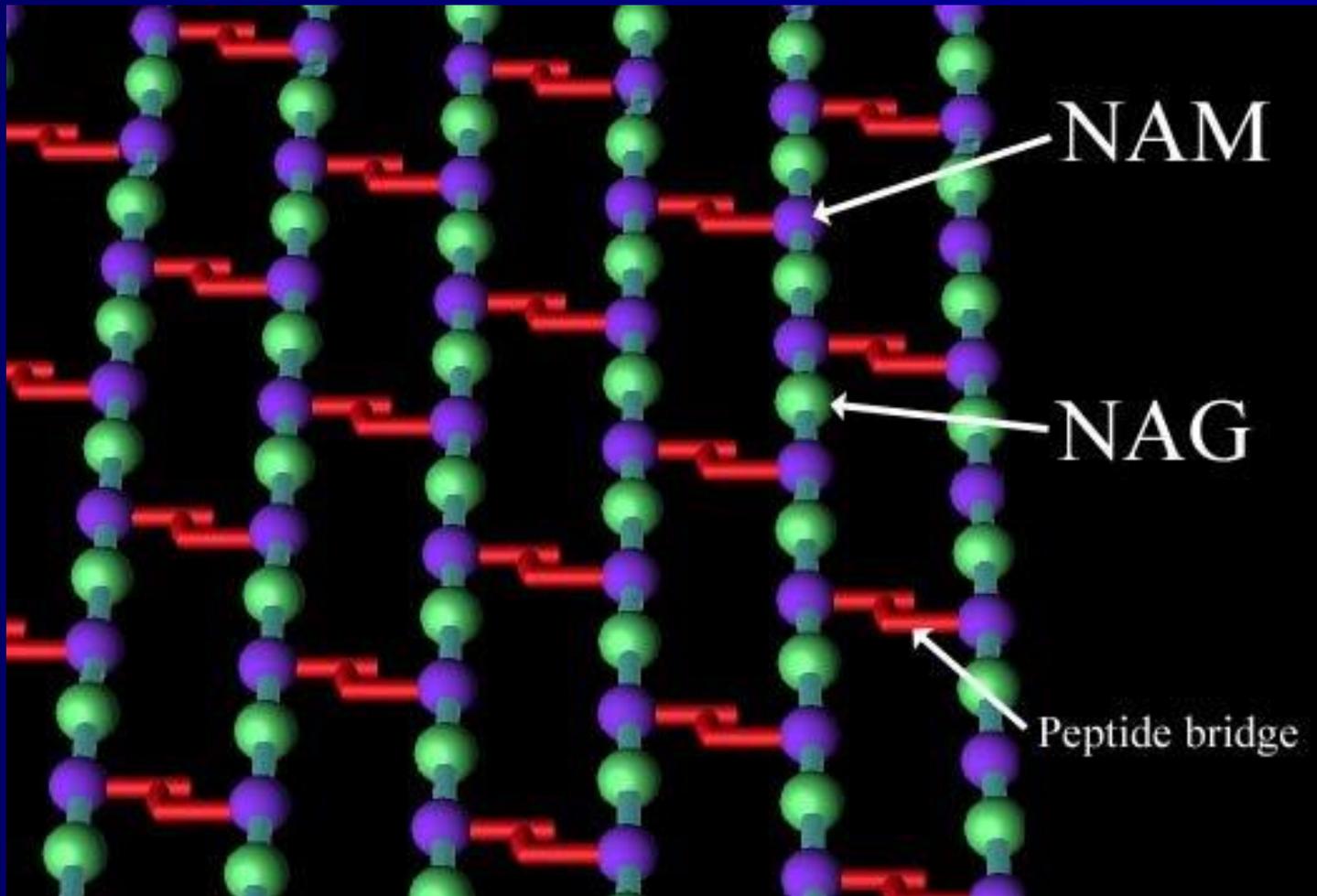
- Atríquio
- Monotríquio
- Anfitríquio
- Lofotríquio
- Lofoanfitríquio
- Peritríquio



Estrutura Peptideoglicano

- Sinônimos: mureína, mucopeptídeo, mucocomplexo, glicopeptídeo
- N-acetil-glicosamina (NAG)
- N-acetilmurâmico (NAM)
- Cadeias laterais de pentapeptídeo, ligadas covalentemente 

Estrutura Peptideoglicano



Flagelo: motilidade



www.Moyeamedia.com

The mucosal surfaces of the bladder and the intestines constantly flush bacteria away in order to prevent colonization. Motile bacteria that can swim chemotactically toward mucosal surfaces may have a better chance to make contact with the mucous membranes, attach, and colonize.

Espiroqueta: movimento saca-rolha

