

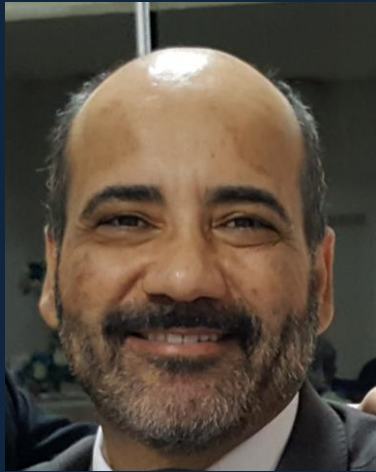


BMM 0122 Microbiologia Básica Engenharia Ambiental

2019

Professores

Bacteriologia



Dr. Welington Luiz Araújo
(WLA) Responsável
wlaraujo@usp.br



Dr. José Gregório C. Gomez
(JG)

Micologia



Dr. Mario H. de Barros
(MHB)

Virologia



Dr. Paolo Zanotto
(PZ)

Biotecnologia



Dra. Elizabete J. Vicente
(EV)



Dr. Leandro Garrido
Apoio Técnico



M.Sc. Aline Lemos
Apoio Técnico

Luana Moraes
luanamoraes@usp.br
Monitor

2019 - PROGRAMA BMM 0122 Microbiologia Básica para Engenharia Ambiental

Dia		Assunto	Docentes
20/02	T1	Introdução ao curso -Programa da disciplina	WLA
	P1	Isolamento de microrganismos da água e solo	WLA
27/02	T2	Métodos de isolamento e detecção de micro-organismos	WLA
	PT1.1	Contagem de micro-organismos em placas	WLA
	PT1.2	Purificação de micro-organismos	
06/03		Quarta-Feira de Cinzas	
13/03	T4	Nutrição e metabolismo bacteriano	JG
	PT2	Nutrição - Semeadura em diferentes meios de cultura	JG
	PT1.3	Preparo de estoque em tubos	JG
20/03	T5	Metabolismo e crescimento microbiano	JG
	PT2.1	Leitura das placas de nutrição	JG
27/03	T3	Morfologia e estrutura bacteriana	WLA
	PT2	Coloração de Gram	WLA
03/04	T6	Morfologia e Fisiologia de Fungos	MHB
		Genética de fungos	MHB
10/04	T7	Vírus Propriedades Gerais	PZ
	PT4	ECP	PZ
17/04		Semana Santa	
24/04	T8	Ecologia Microbiana – ciclos biogeoquímicos e biodegradação	WLA
	PT5	Bactérias envolvidas em ciclos (CMC, Amido, N ₂ , Fosfato)	WLA
	PT6	Antibiose - Bactéria – estrias 1	
		Antibiose – Fungos - cultivo em meio líquido	
01/05		Feriado – Dia do Trabalho	

08/05	T9 PT5.1 PT6.1	Ecologia Microbiana – Antibiose Leitura da aula de ciclos biogeoquímicos Antibiose – Bactéria – estrias 2 Antibiose -Fungo e antibióticos	WLA WLA WLA
15/05	Pr	Prova 01	WLA
22/05	T10 PT6.2	Resistência e Controle microbiano Leitura das análises de antibiose e antibióticos	JG JG
29/05	T12 E1	Genética e Biologia molecular – <i>Quorum sensing</i> Exercícios	WLA WLA
05/06	T11	Biodegradação e Biorremediação Entrega de relatório de aulas práticas de bactérias	EV
12/06	T13 PT7	Vírus de interesse ambiental Isolamento de fagos	PZ PZ
19/06	T14 PT7.1	Doenças de veiculação hídrica/indicadores (bactérias e vírus) Leitura das placas de lise	JG JG
26/06	Pr	Prova 2	WLA
03/07	E2	Recuperação	WLA

Início: 20 de fevereiro de 2019

Término: 03 de julho de 2019

Métodos de Avaliação

Nota Final=Prova 01 (35%) + Prova 02 (35%) +
Relatório das práticas de bactérias e fungos (15%) +
Relatório de Virologia (10%) +Exercícios (5%)

Atenção

Não será aplicada prova para faltantes, salvo com
apresentação de atestado médico emitido pelo HU.

Uso obrigatório de jaleco nas aulas práticas

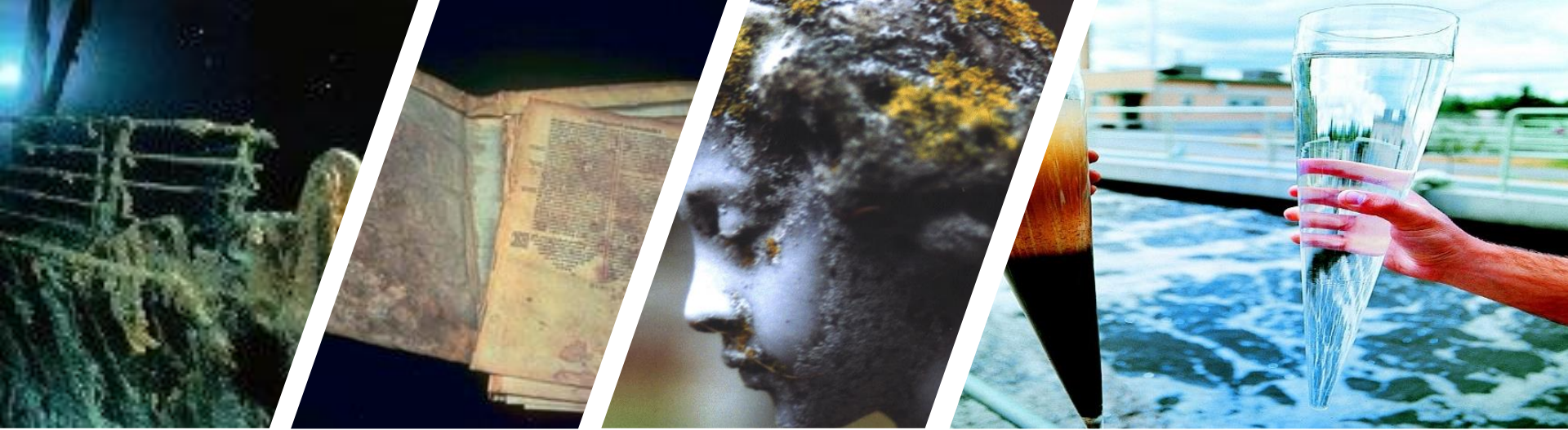
Porque estudar microbiologia?



Bactérias

Por que estudar bactérias?

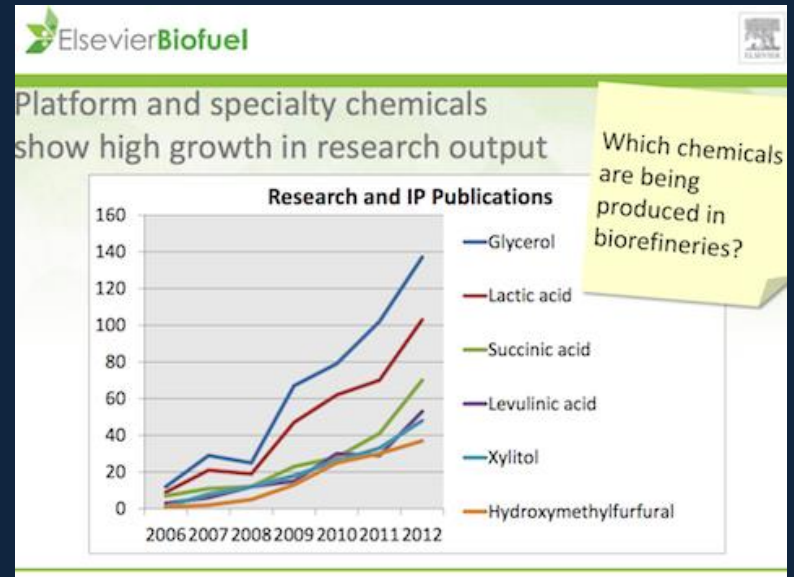
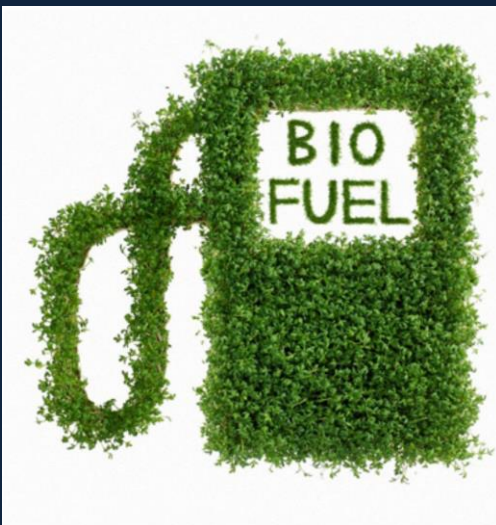
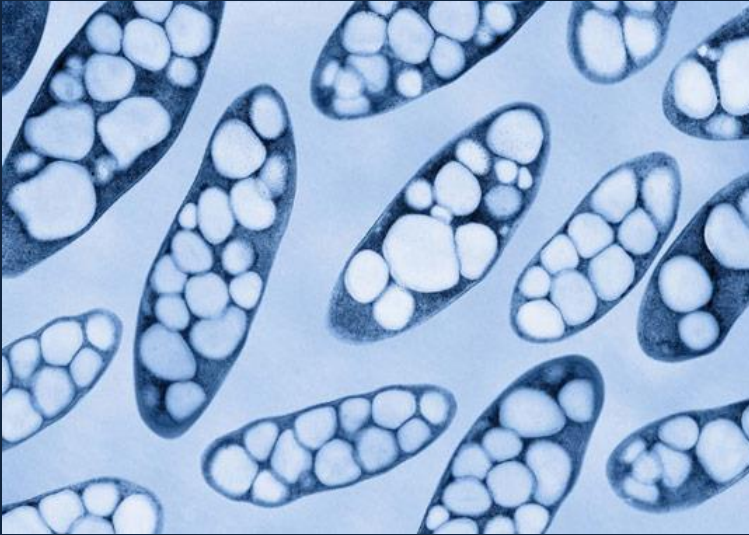
- ❖ Muitas bactérias são **patogênicas**, podendo causar doenças no homem, animais e plantas.
- ❖ Outras colonizam diferentes ambientes causando problemas como **biocorrosão e biodeterioração**. Embora a biodeterioração/**biodegradação** sejam eventos importantes na natureza, podem resultar em danos econômicos importantes.
- ❖ Diferentes moléculas foram desenvolvidas e apresentam sucesso no **controle microbiano**, mas genótipos resistentes são selecionados
- ❖ Bactérias são importantes para a **produção de moléculas** de interesse industrial e ambiental
- ❖ Potencial Biotecnológico – processos (**tratamento de efluentes e biocombustíveis**)



BMM0124
Microbiologia Básica
Engenharia
Ambiental

BMM0124

Microbiología de Básica - Química Ambiental



Origem dos Micro-organismos

- **Origem:** em ambientes extremos da terra primitiva
- **Evolução:** $\cong 3,5$ bilhões de anos (BA)
- **Diversidade:** ocupam todos os nichos disponíveis
- Interação com diferentes espécies



Estromatólito (3,5 bilhões de anos)



- **2.7 BA atrás:** metano de origem biológica
- **3.4 BA atrás:** evidências de sulfato reduzido
- **Consórcio anaeróbico:** arqueias metanogênicas e metanotróficas, juntamente com bactérias sulfato redutoras

Os três domínios da vida

Procariotos

Eucariotos

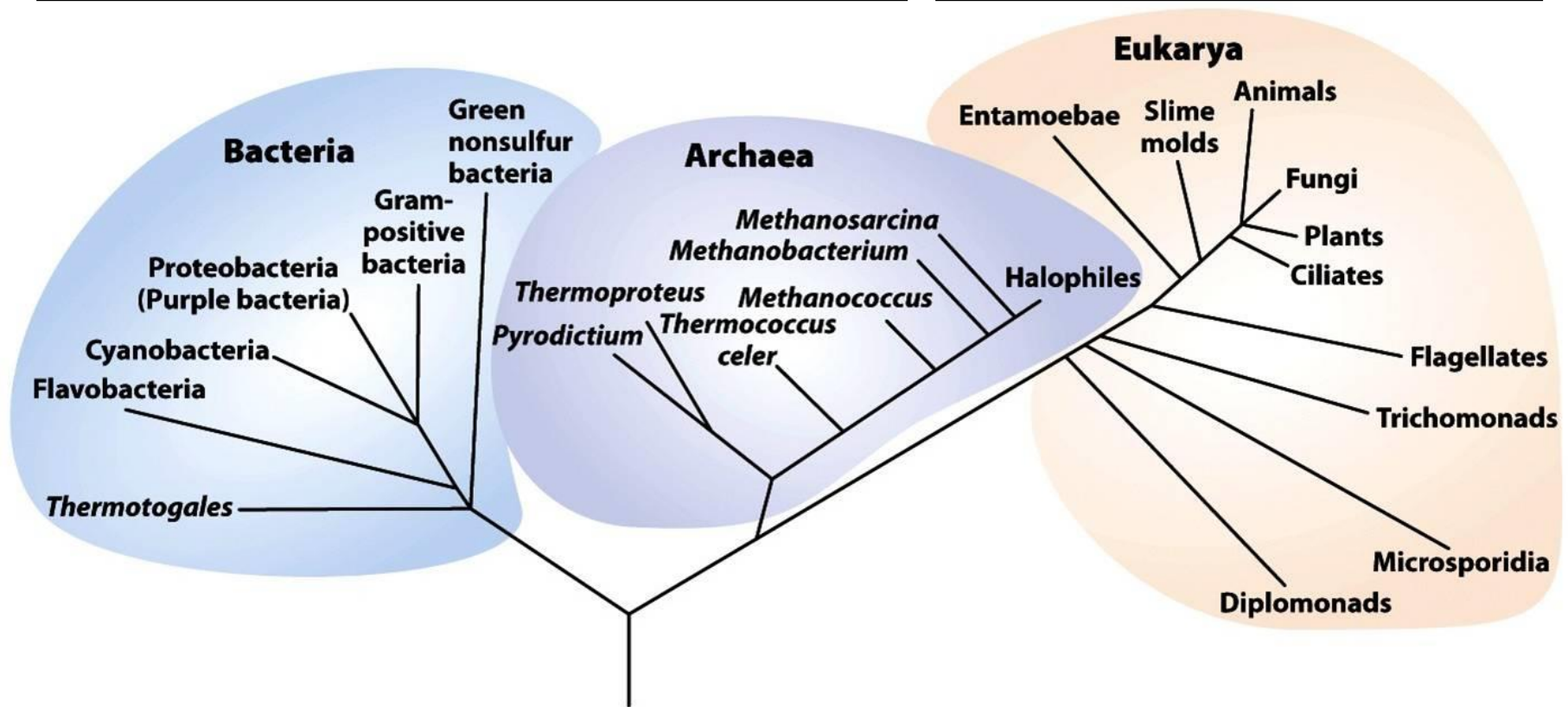


Figure 1-4

Lehninger Principles of Biochemistry, Fifth Edition

© 2008 W. H. Freeman and Company

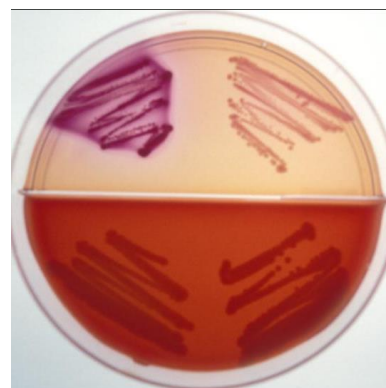
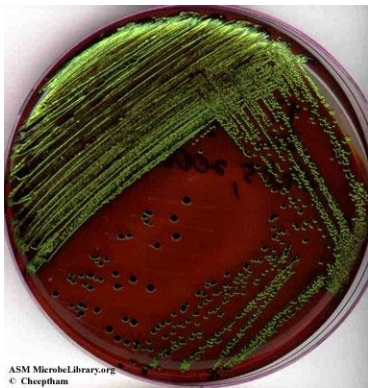
Procariotos: diferem dos eucariotos por não apresentarem funções metabólicas compartimentalizadas (sistemas de membranas)

Bactérias

- ✓ São organismos unicelulares procarióticos e que podem viver na forma isolada ou compondo comunidades nos diferentes ambientes.
- ✓ Grande diversidade no domínio Bactéria: grande diversidade genética e morfológica
- ✓ Características genéticas de bactérias:
 - **Tamanho do genoma:** entre 0,5 e 10,0 Mb.
 - **Cromossomos:** normalmente 1, mas ocorrem exceções (*Burkholderia complexa* pode apresentar 3 cromossomos), presença de plasmídios
 - **Tamanho médio de genes:** 1 kb, íntrons são raros (quase sempre ausente)
 - **Recombinação em bactérias:** conjugação, transformação e transdução
 - **Apresentam parede celular**

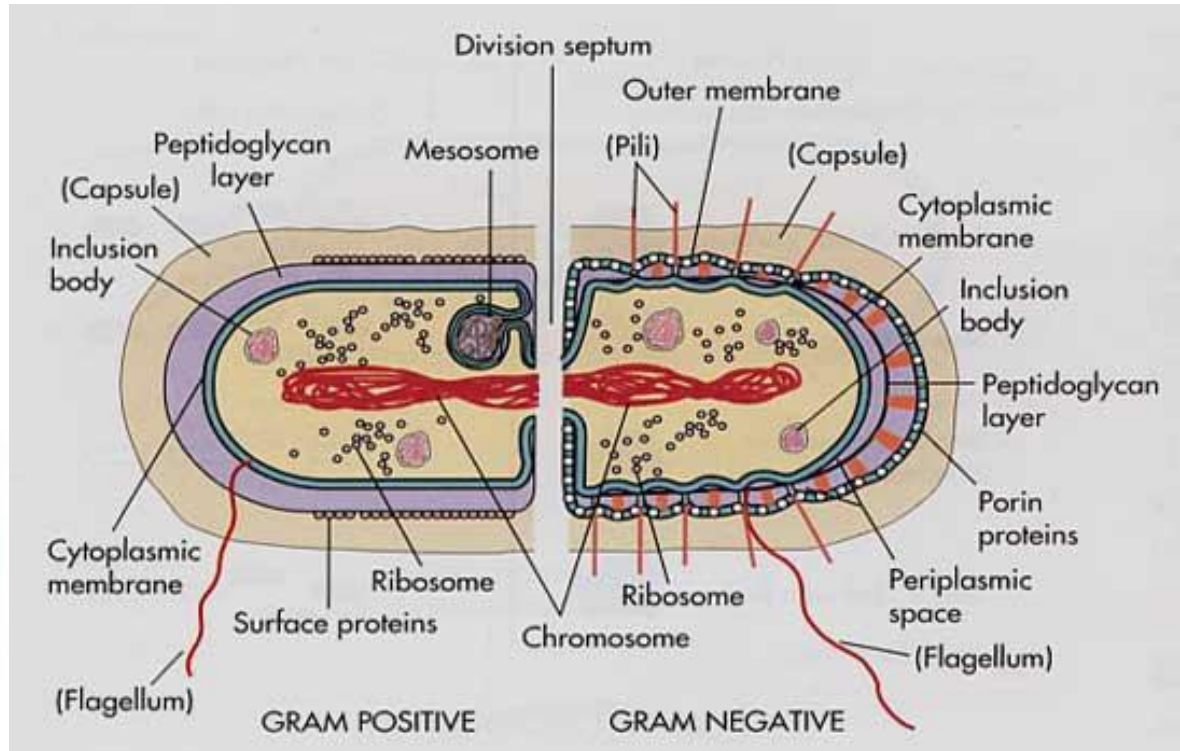
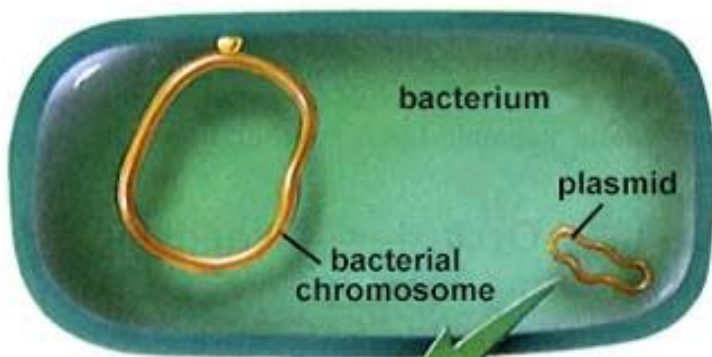
Coloração de colônias bacterianas

Variação determinada por
fatores ambientais e genéticos



Célula bacteriana

- ⊕ Citoplasma
- ⊕ Membrana citoplasmática
- ⊕ Parede celular
- ⊕ Lipopolissacarideos (LPS)
- ⊕ Glicocálice (cápsula)



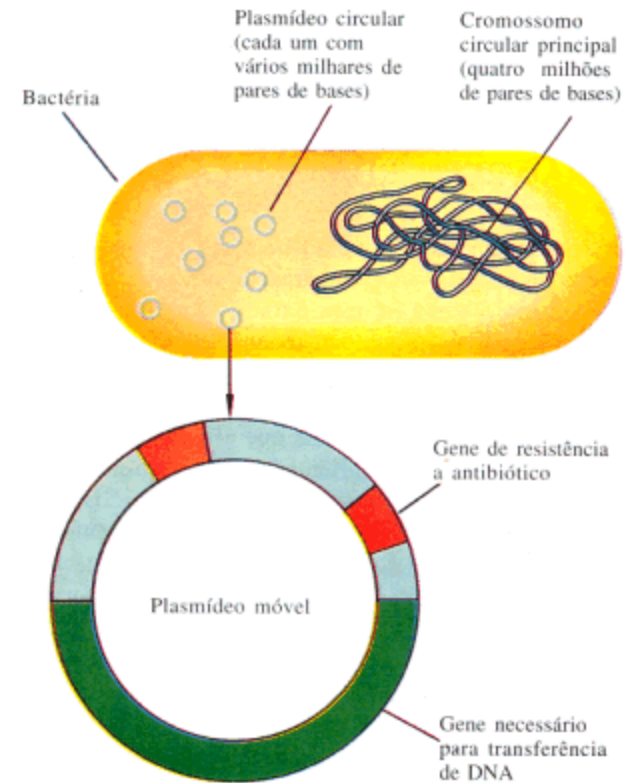
Célula bacteriana

Cromossomo circular

- Informações essenciais

Plasmídio

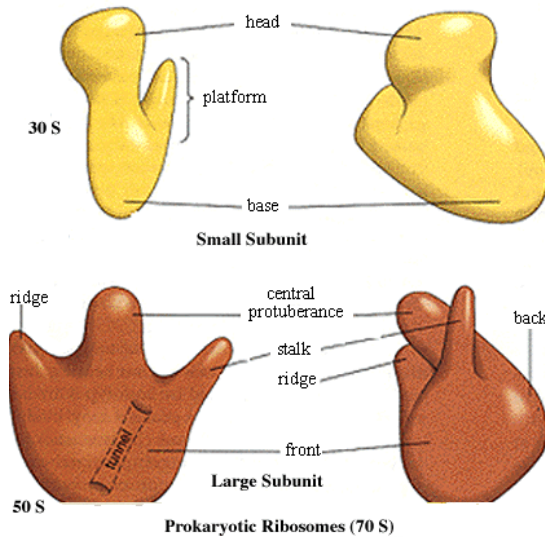
- DNA circular
- não carregam informações essenciais
- número variável
- resistência a antibióticos, fixação de N_2 , etc
- Degradação de compostos persistentes
- engenharia genética



Célula bacteriana

Ribossomos

-70S

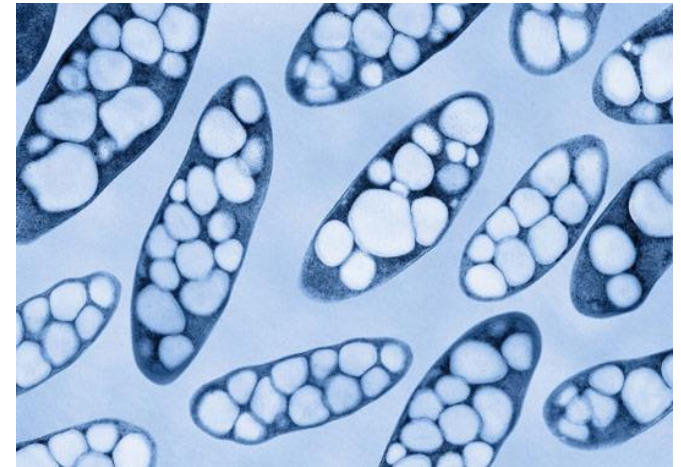


Grânulos

- reserva
- PHAs (poli-hidroxialcanoatos)

Vacúolos Gasosos

- flutuação
- membrana protéica



Distinções estruturais

Parede celular

- ⊕ Bactéria: peptidioglicanos (mureína)
Mycoplasma spp. não tem parede
- ⊕ Archaea: pseudopeptidioglicanos ou somente proteínas
- ⊕ Eucariotos: Fungos: quitina
Oomicetos: polissacarídeos
Animais: ausente
Plantas: polissacarídeos

Membrana plasmática

- ⊕ Bactérias e eucariotos: cadeias de ácidos graxos ligados a moléculas de glicerol por ligações de éster.
- ⊕ Archaea: ramos de cadeias de hidrocarbonetos ligados a moléculas de glicerol por ligações de éter. Ácidos graxos não são encontrados.

Membrana celular

1 - Cadeia de isoprenos

2 - Ligação Éter

3 - L-Glicerol

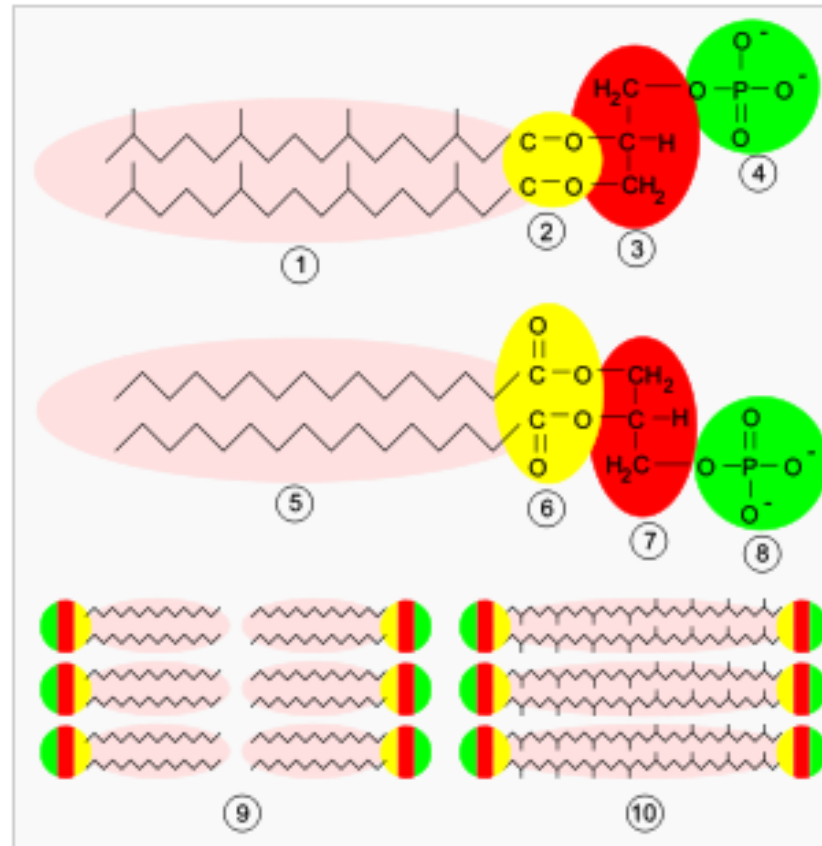
3, 4 - Glicerol-1-fosfato

5 - Ácidos graxos

6 - Ligação Éster

3 - D-Glicerol

3, 4 - Glicerol-3-fosfato



Arquéias

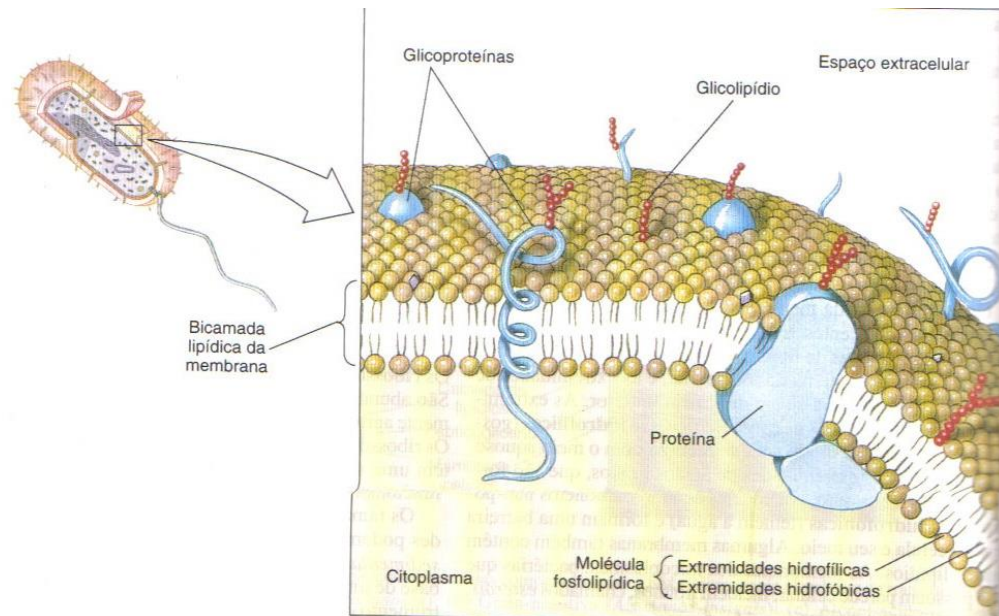
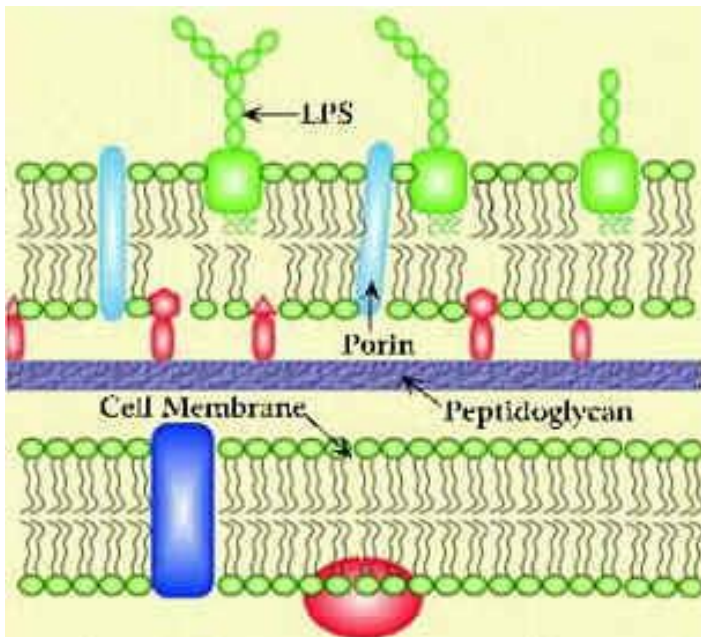
Bactérias e
Eucariotos

Bactérias e
Eucariotos:
Bi-camada lipídica

Arquéias:
monocamada

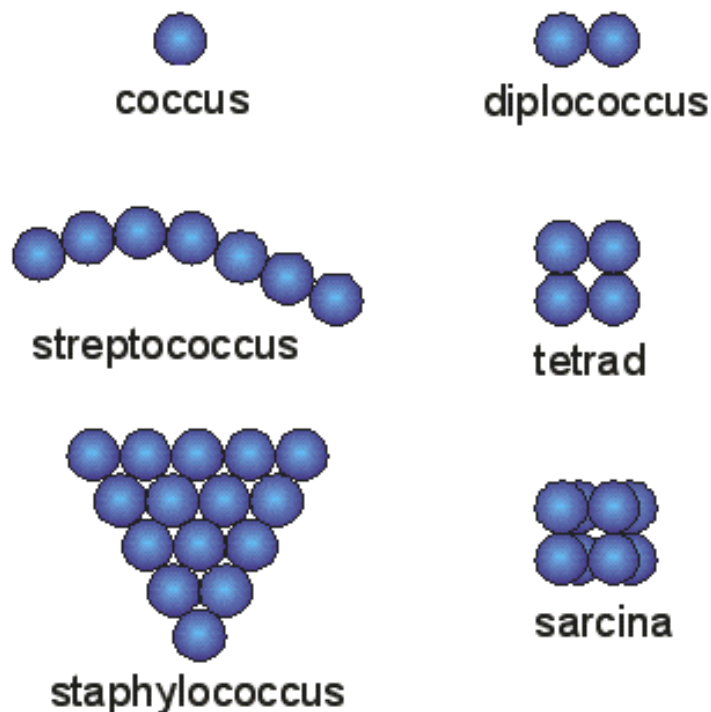
Membrana Plasmática – Bactérias

- ⊕ 8 nm de espessura
- ⊕ bicamada fosfolipídica ($\cong$ 60% proteínas)
- ⊕ interações hidrofóbicas de ácidos graxos, pontes de H, e Mg^{2+} e Ca^{2+} : integridade
- ⊕ não contém esteróis – pode conter hopanóides
- ⊕ duplicação do DNA

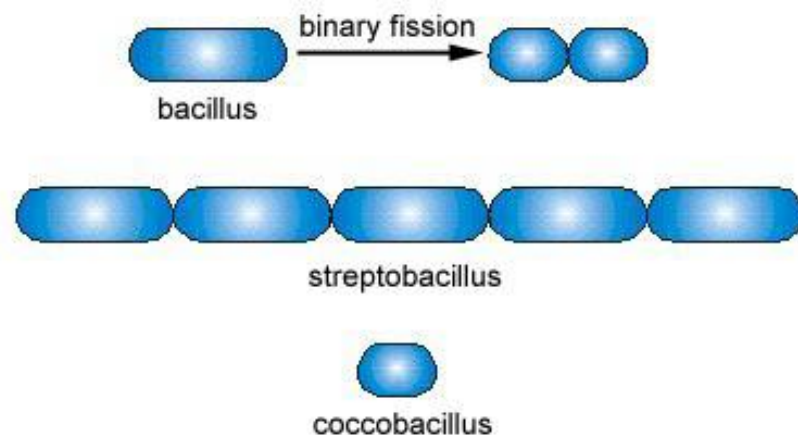


Morfologia da célula bacteriana

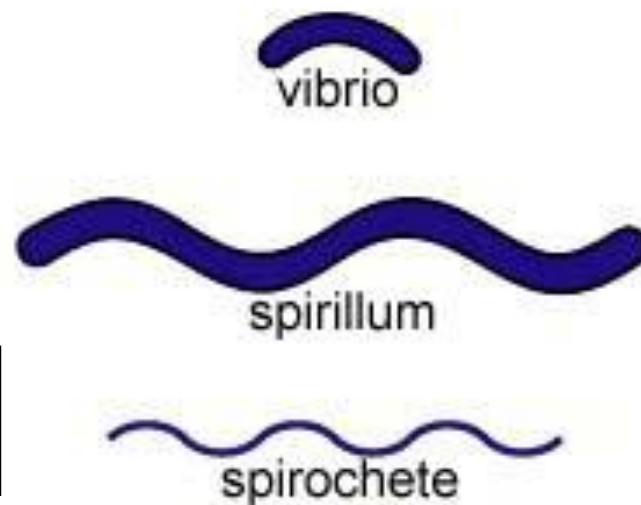
Arranjos de cocos



Arranjos de bacilos

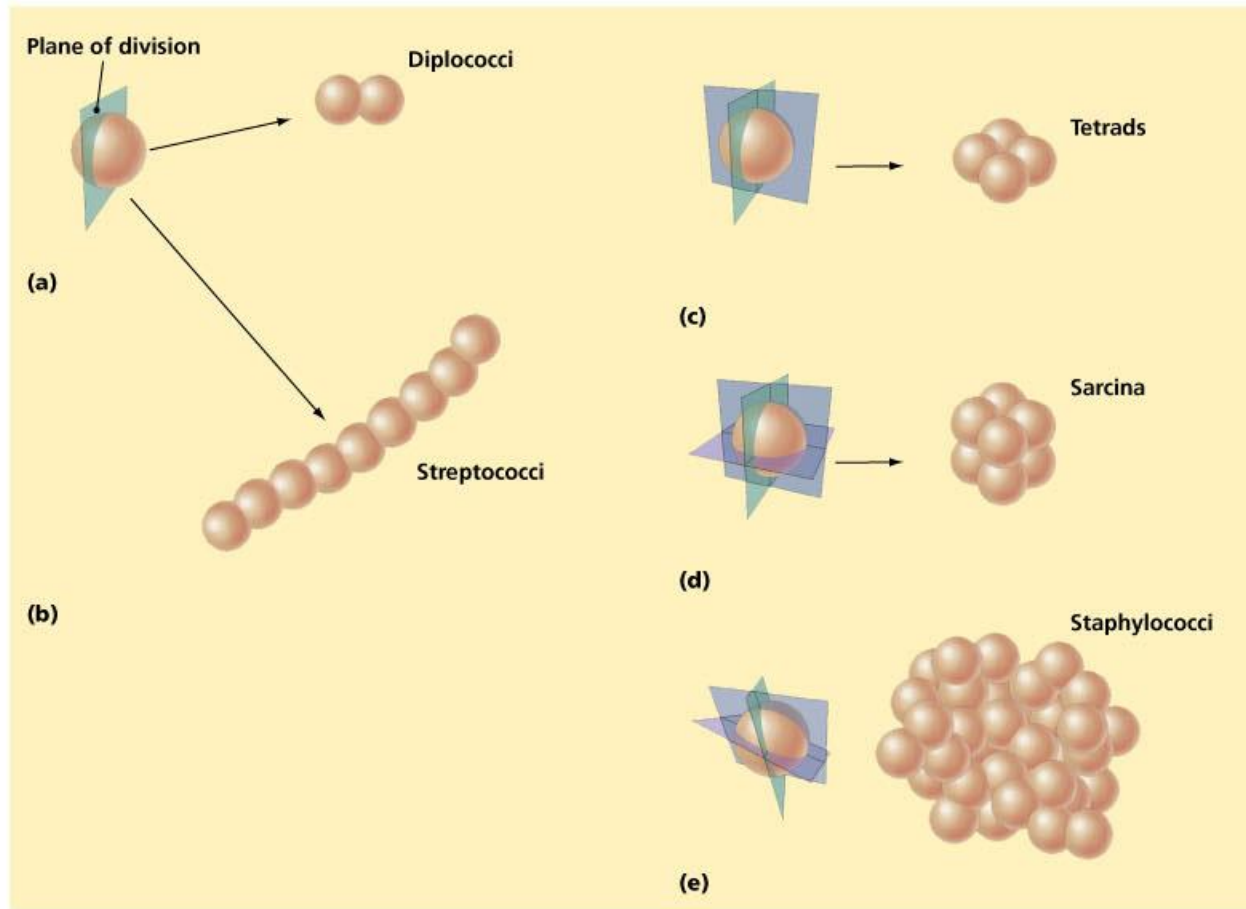


Formas espiraladas



Morfologia da célula está associada à parede

Formação dos diferentes arranjos celulares - cocos



Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Relação com o plano de divisão celular

Curiosidade – Tipos celulares de Arquéias

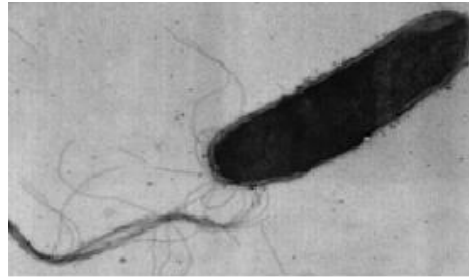
- Bastonetes

- Espirilo

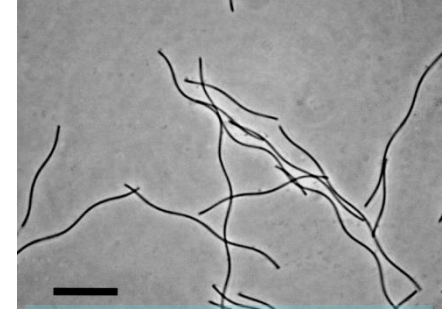
- Cocos

- Células na forma de discos conectados por túbulos (cânulas)

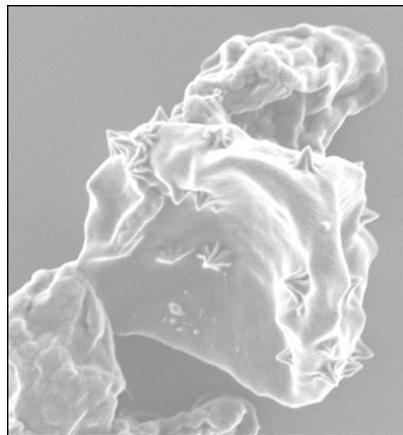
- Irregulares



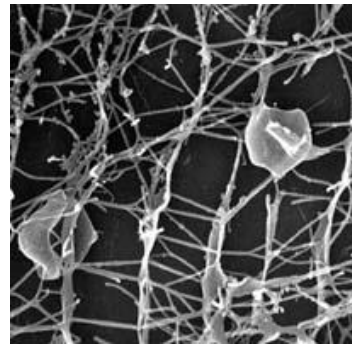
Halobacterium sp.



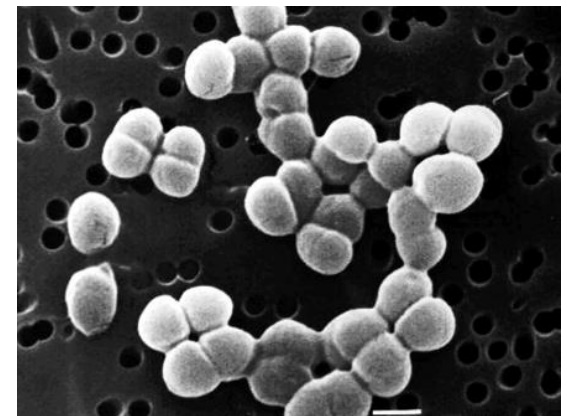
Methanospirillum sp.



Sulfolobus sp.



Pyrodictium abyssi

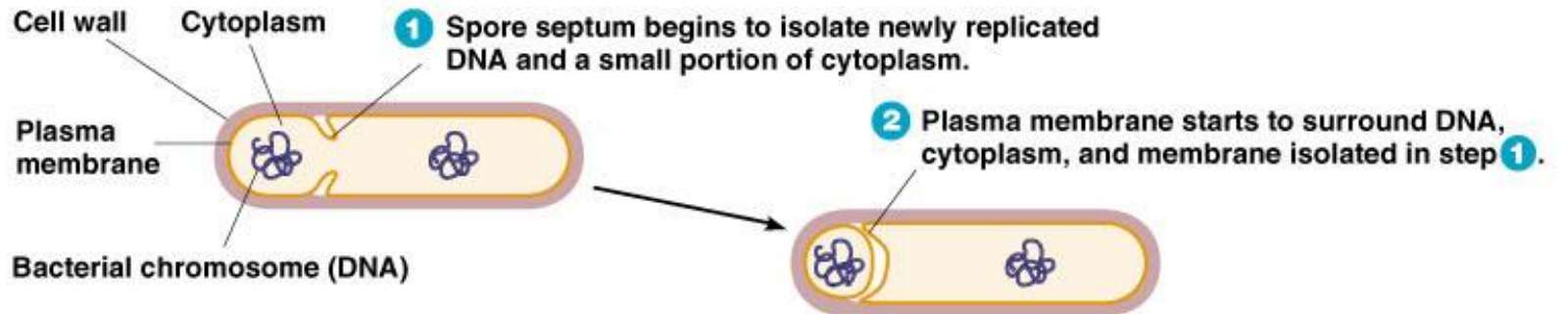


Halococcus thailandensis

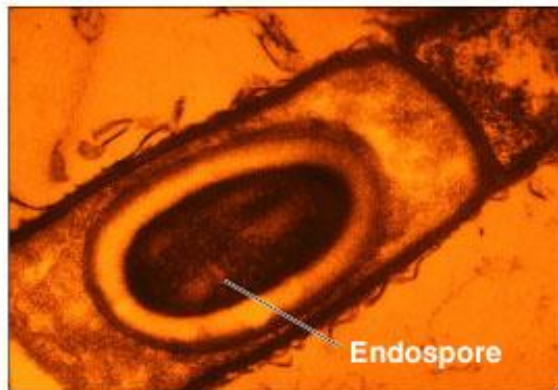
Endósporos

- ⊕ Estrutura produzida por bactérias como o objetivo de sobreviver em condições adversas.
- ⊕ Gêneros mais importantes: *Bacillus* e *Clostridium*.
- ⊕ A esporulação inicia quando a célula vegetativa utiliza todos os nutrientes disponíveis ou o meio apresenta-se adverso.
- ⊕ Os esporos conferem resistência à bactéria, a qual pode voltar a se desenvolver quando as condições ambientais são novamente favoráveis.

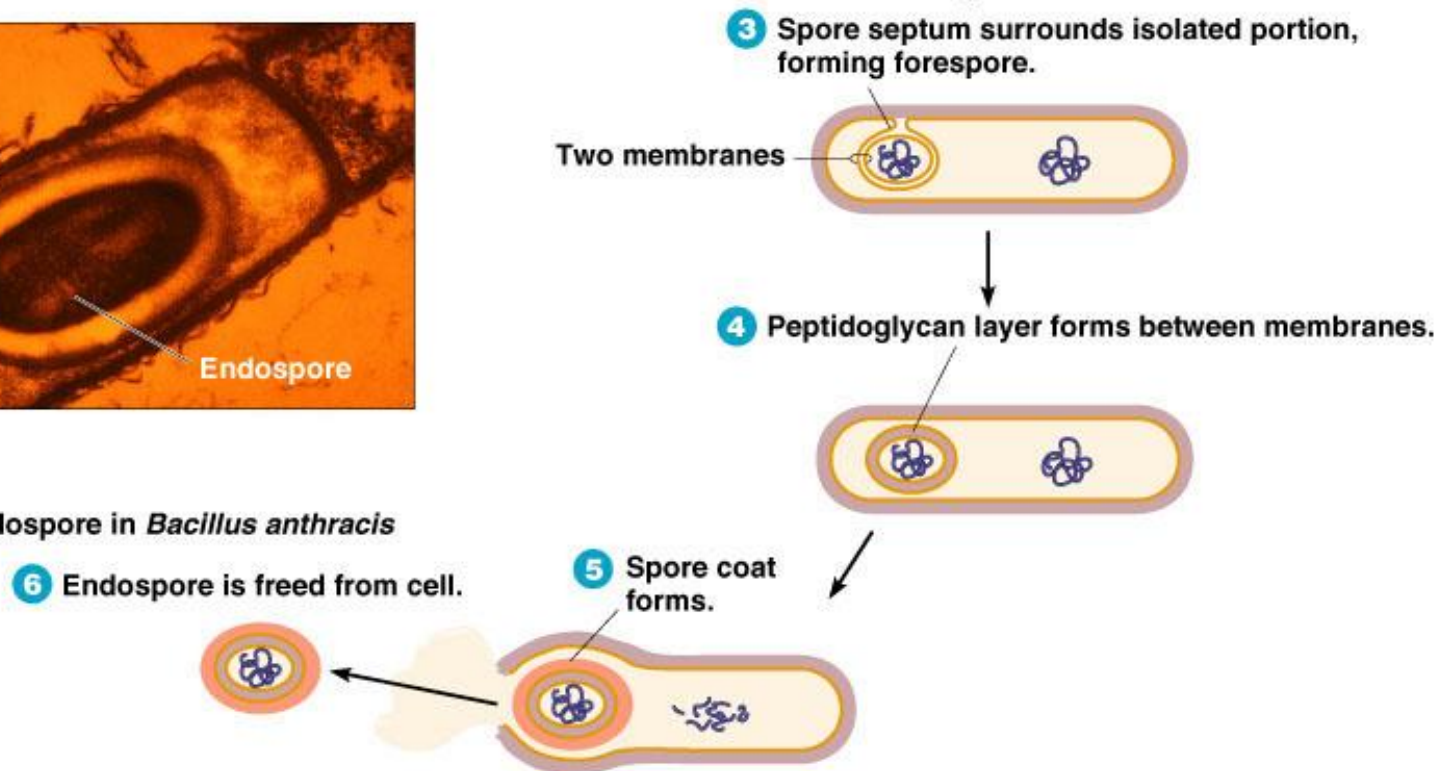
Formação do endósporo



(a) Sporulation, the process of endospore formation

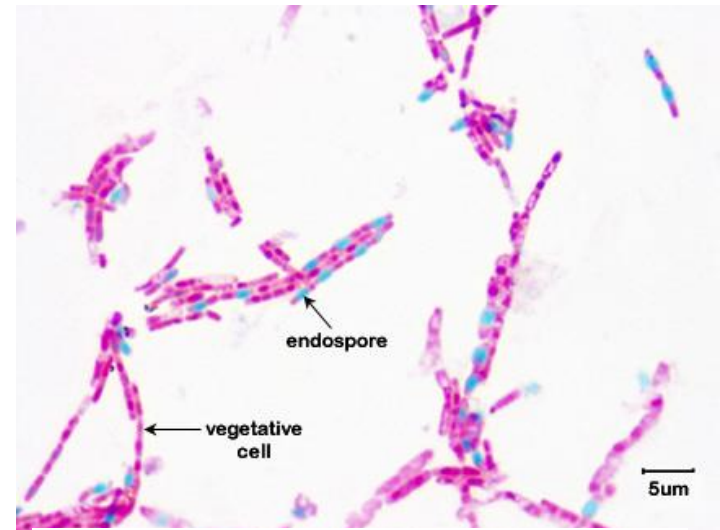


(b) An endospore in *Bacillus anthracis*

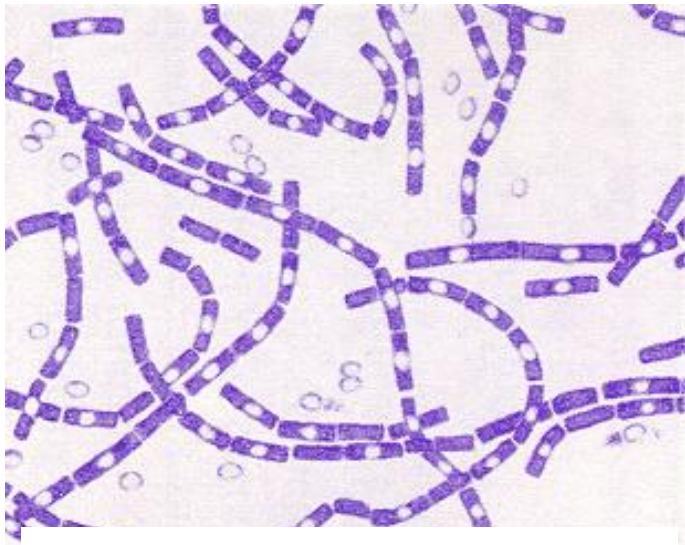


Endósporos

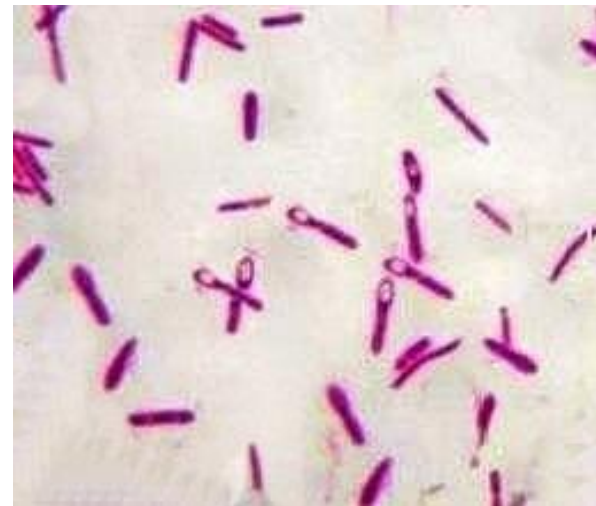
- ⊕ Gram positivas
- ⊕ Resistência à condições ambientais adversas



Bacillus megaterium

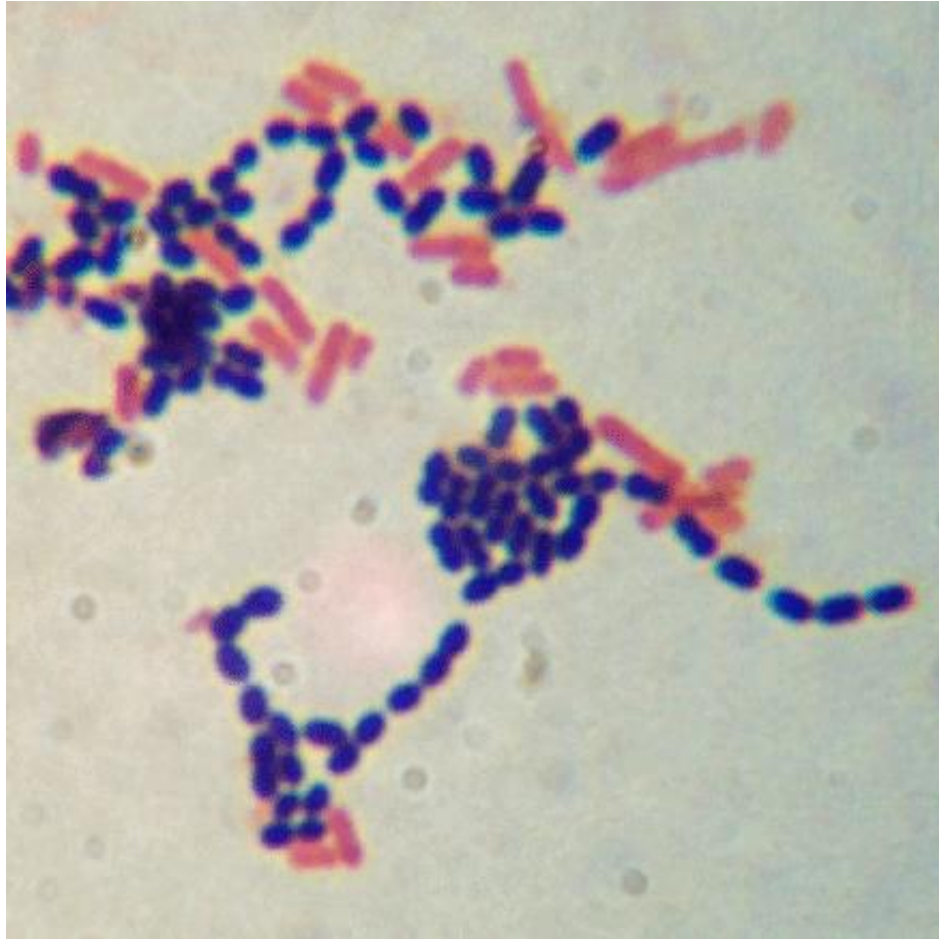


Bacillus anthracis



Clostridium botulinum

Coloração de Gram de cultura mista



Streptococcus (Gram positiva) e *Escherichia coli* (Gram negativa)

Hora da aula prática

