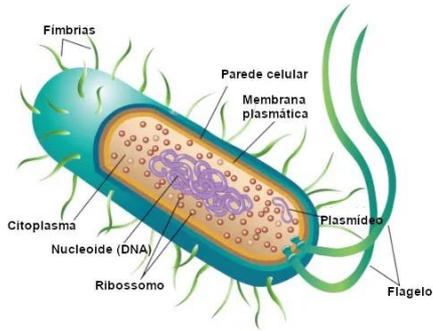


Procariotos

Prof. Nelson Massola



Leitura:

Pelczar v. 1 - capítulos 4 (pags. 100-123) & 9

Brock - Evolução e diversidade das células microbianas (p. 5)

Flagelos e motilidade natatória (p. 56-59).

(STOA)

Manual de Fitopatologia vol. 1 - cap. Bactérias

Procariotos I - Bactérias

1- História

2- Morfologia e constituição bacteriana

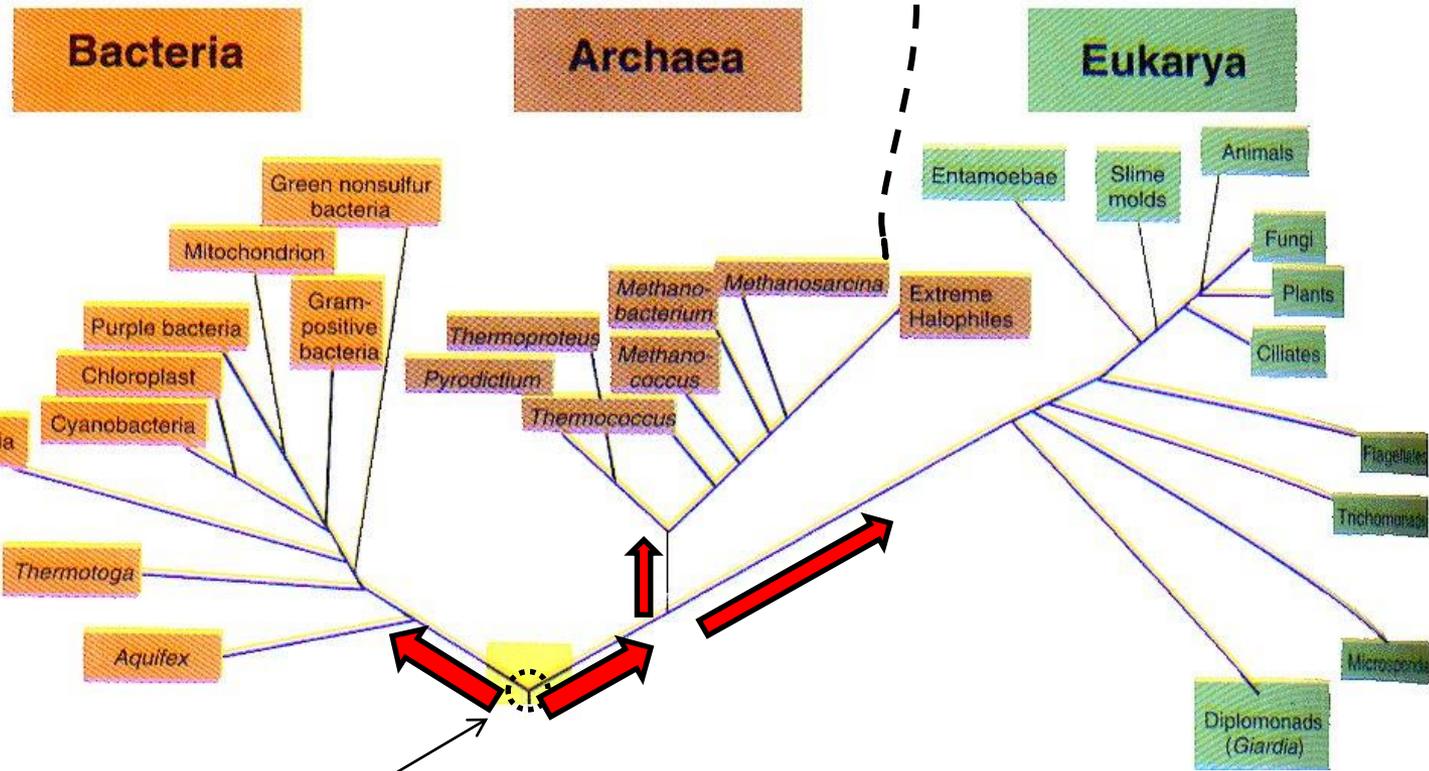
3- Variabilidade genética em bactérias

4- Importância no contexto florestal e agrícola

5- Curiosidades sobre procariotos

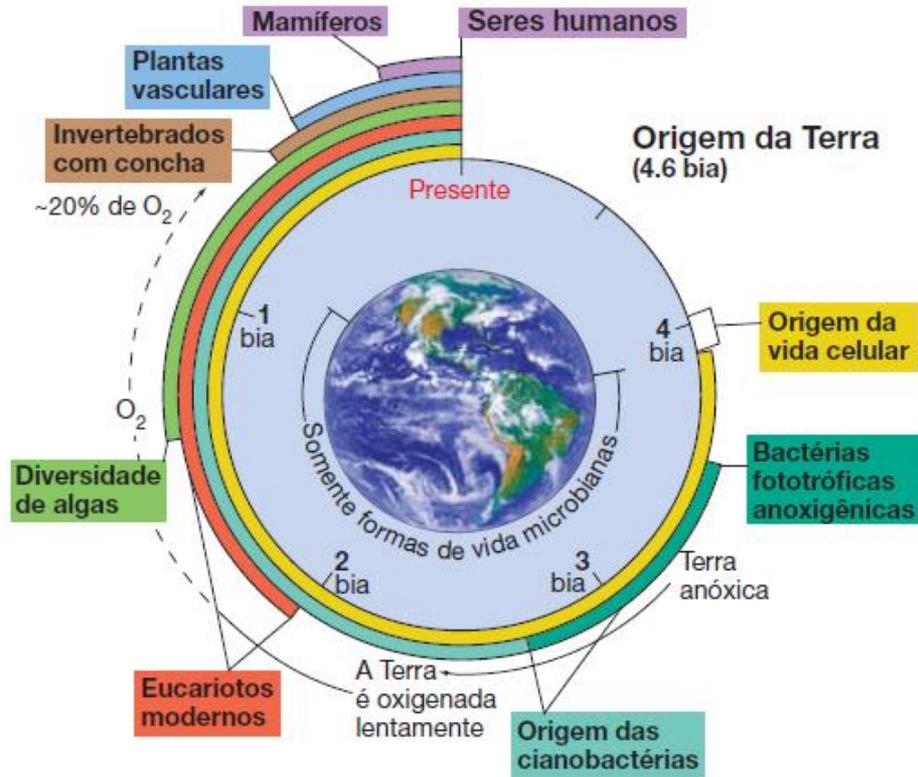
O Sistema de Woese

Procariontos



Raíz da árvore

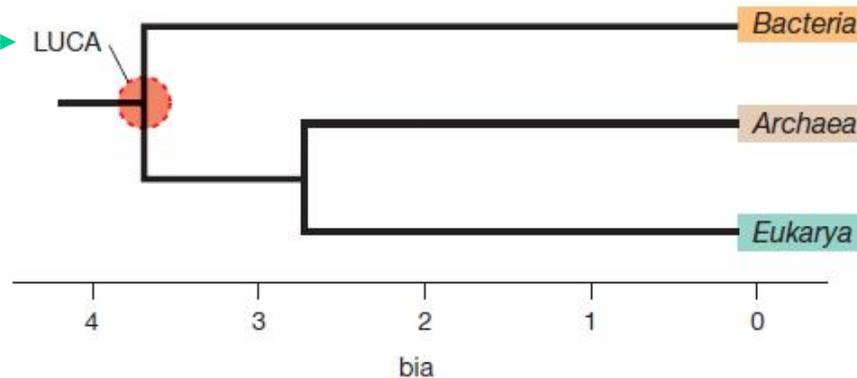
1- História



(a)

Last Universal Common Ancestor

Último Ancestral Universal Comum



Procariotos: Aparecimento na Terra

3,5 bilhões de anos



....5:00 AM.....

230 milhões de anos



.....10:00 PM.....

50-60 mil anos



.....11:59 PM

tempo

1- História

Estromatólitos: os fósseis mais antigos da Terra (3.5 bilhões de anos)

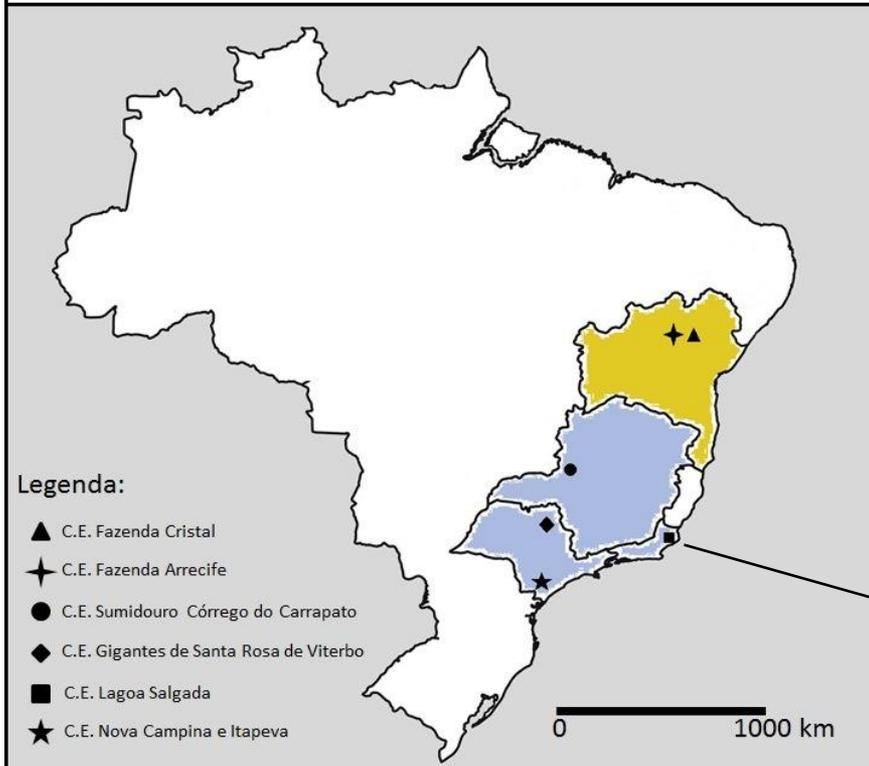


Shark Bay - Austrália

1- História

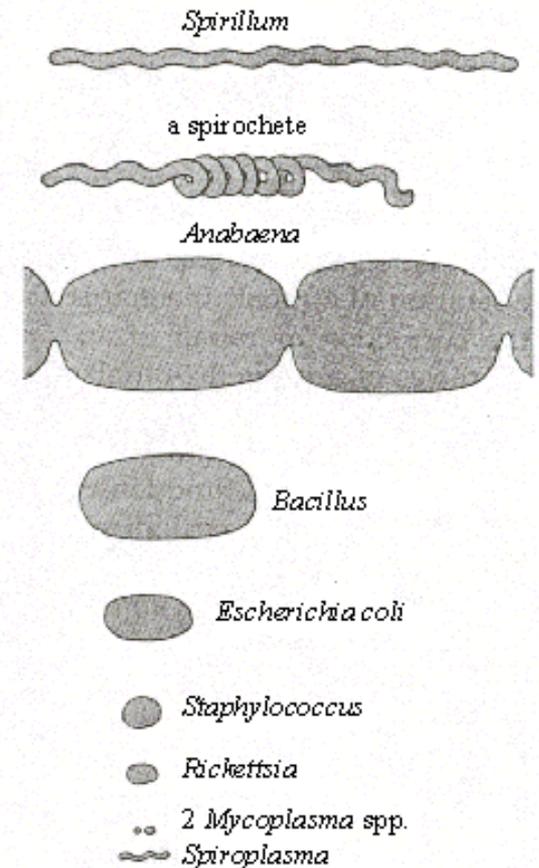
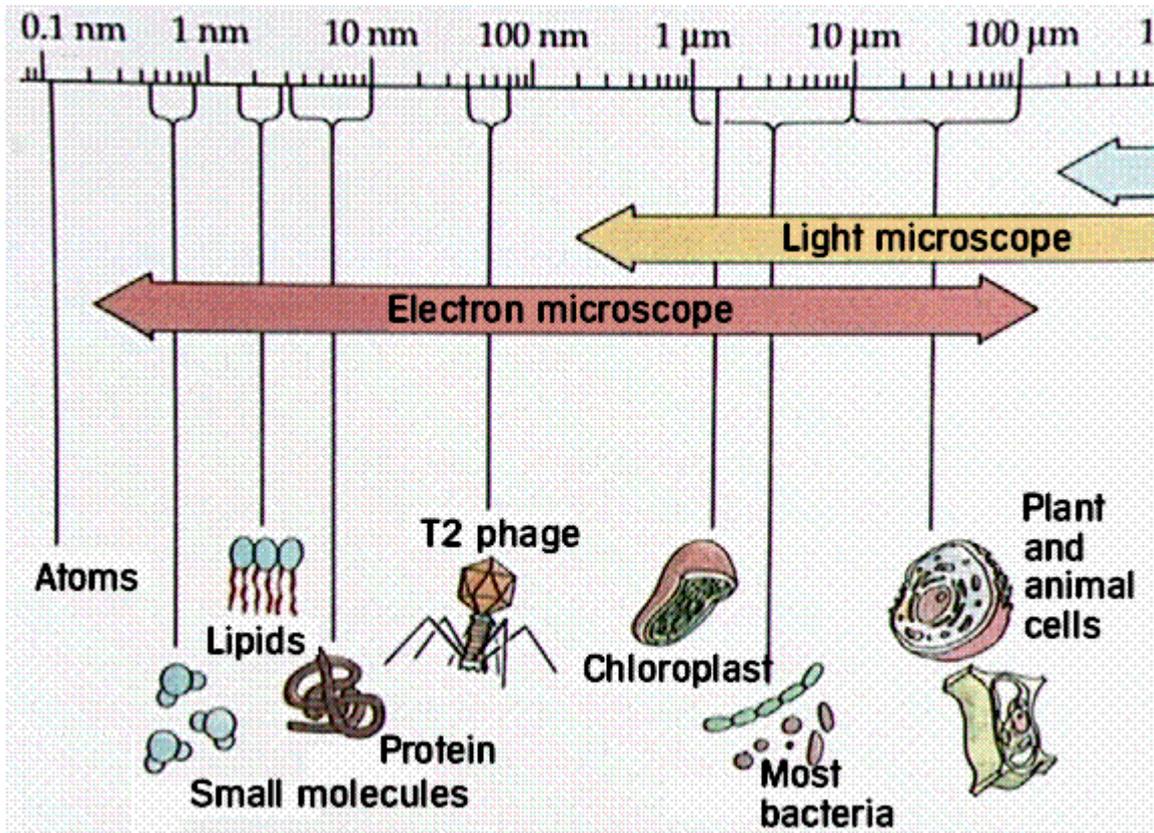
Estromatólitos no Brasil

Principais Campo de Estromatólitos Registrados no Brasil



2- Morfologia e constituição bacteriana

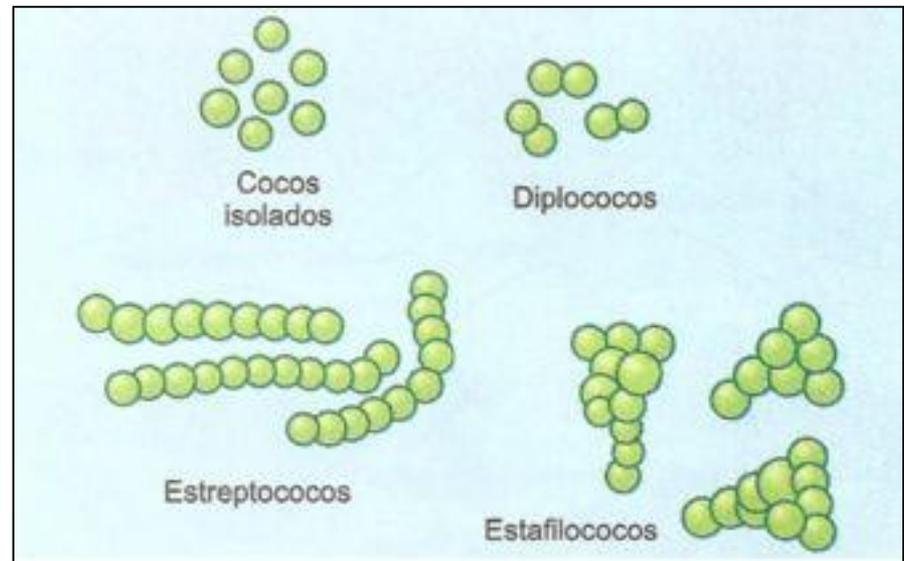
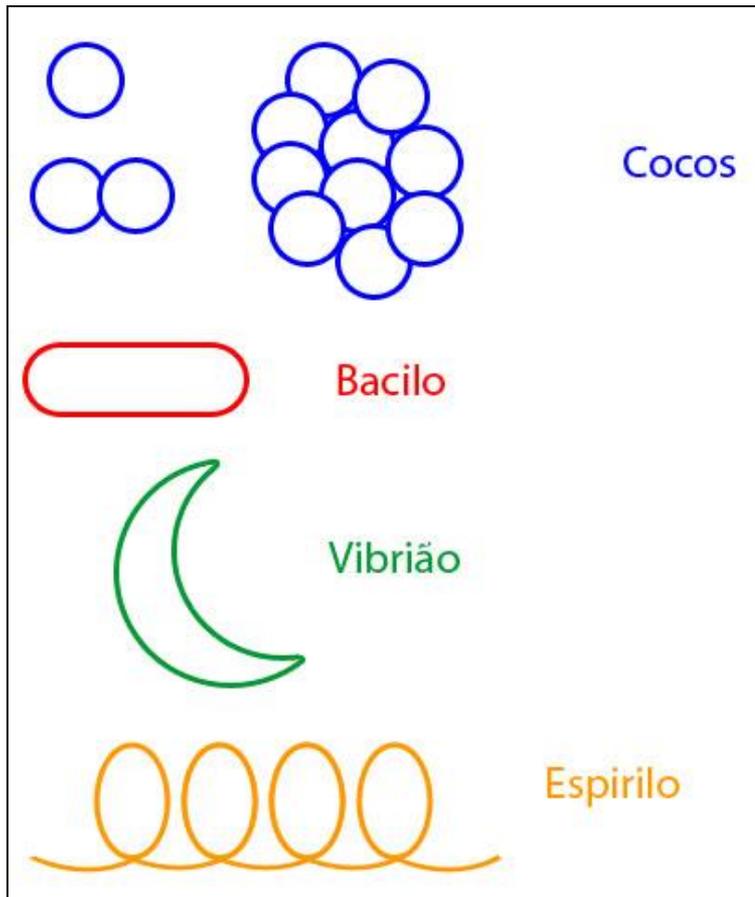
A célula procariótica: tamanho



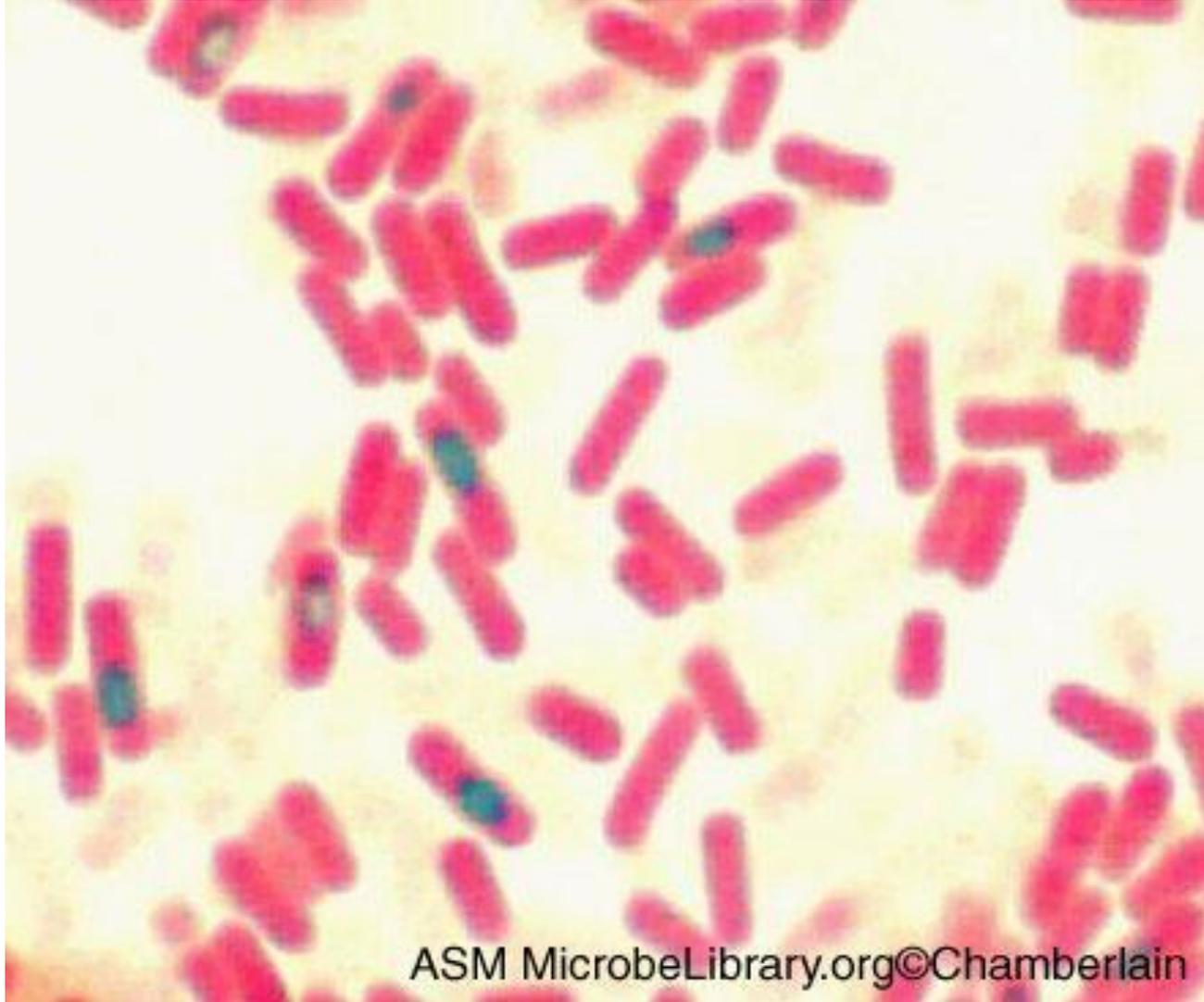
10 μm

2- Morfologia e constituição bacteriana

Morfologia e agrupamentos bacterianos

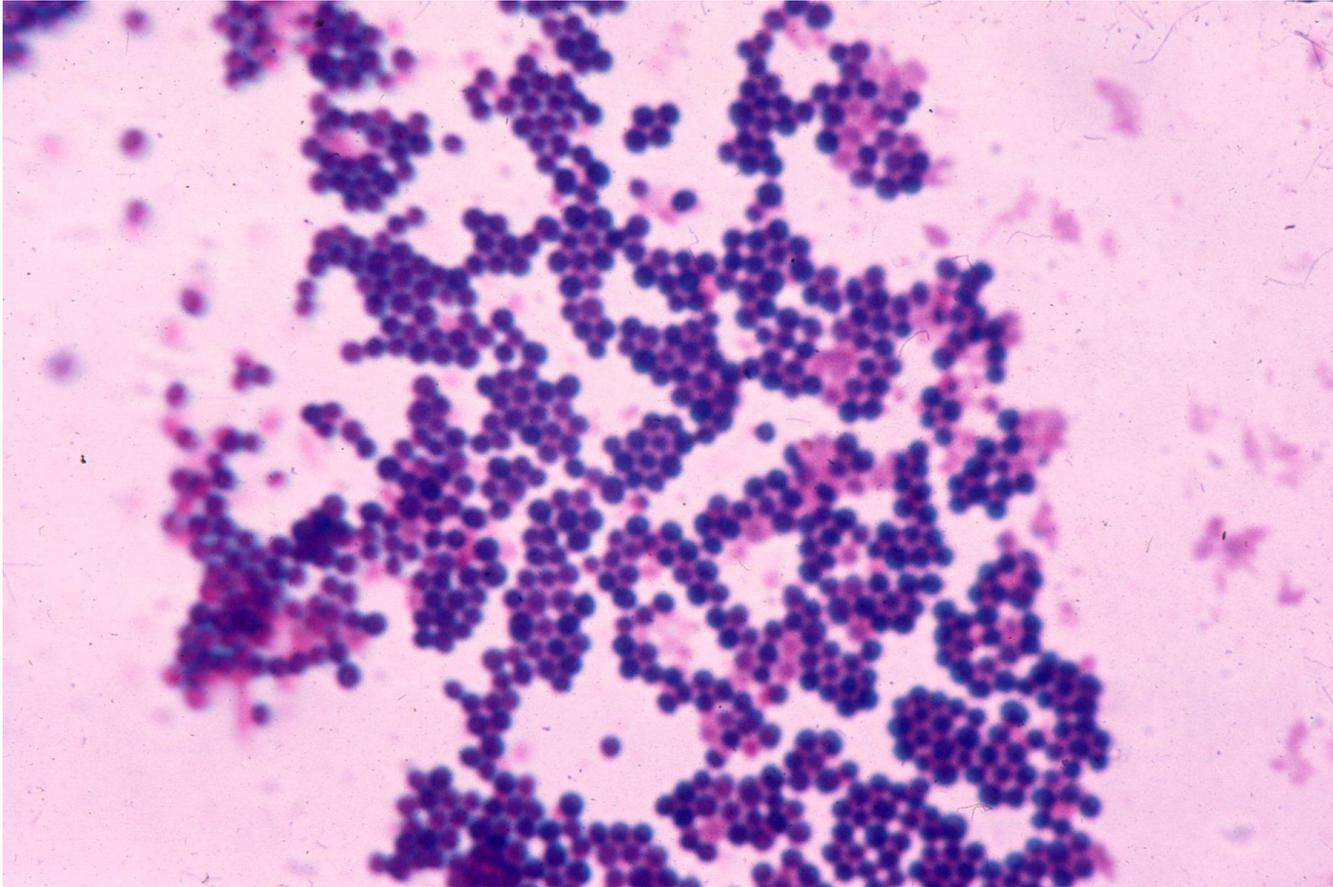


2- Morfologia e constituição bacteriana



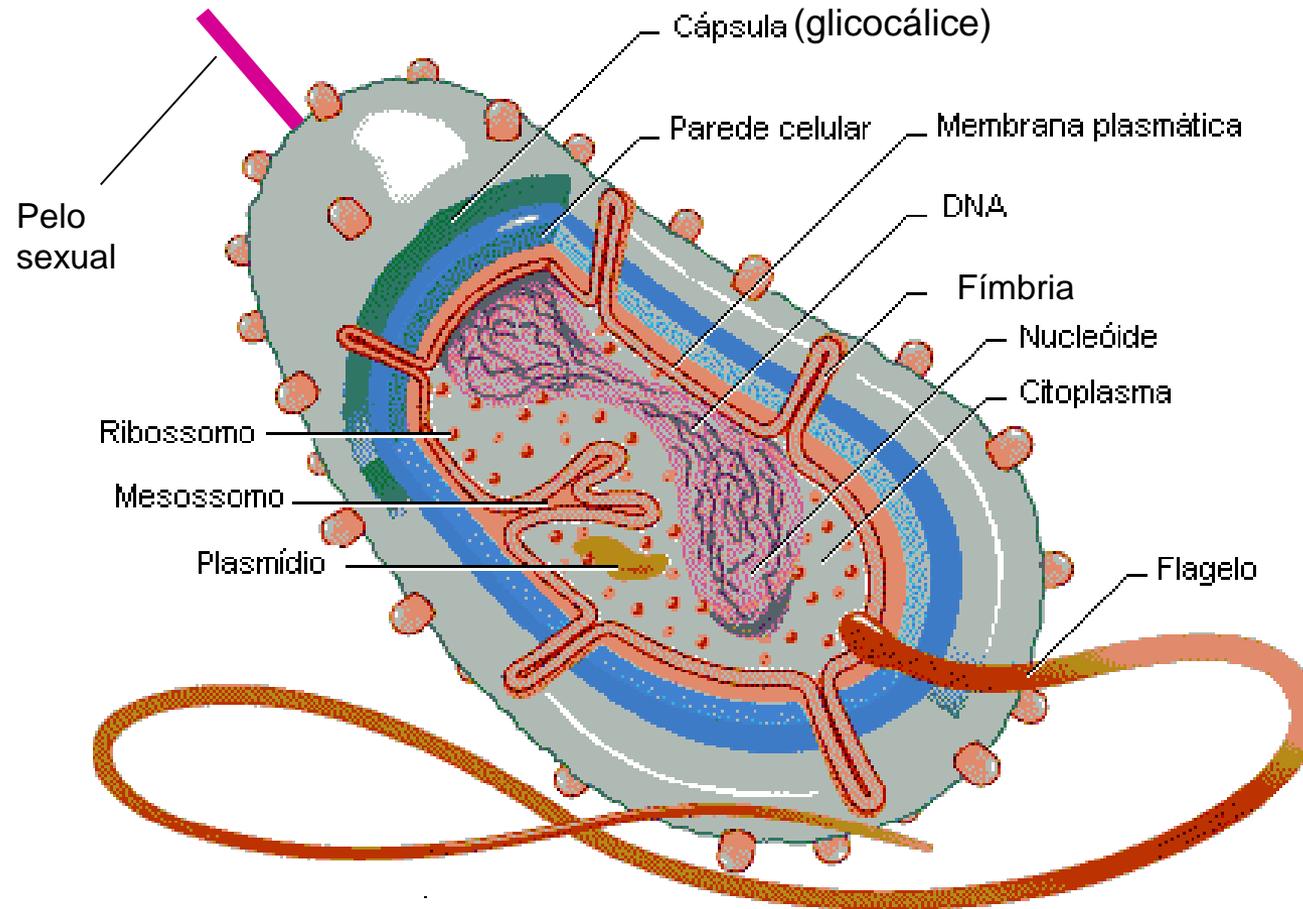
Bacilo
ou
Bastonete

2- Morfologia e constituição bacteriana



Estafilococos

A célula procariótica



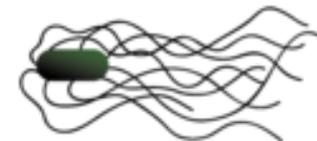
Monótrica



Lofótrica



Anfítrica

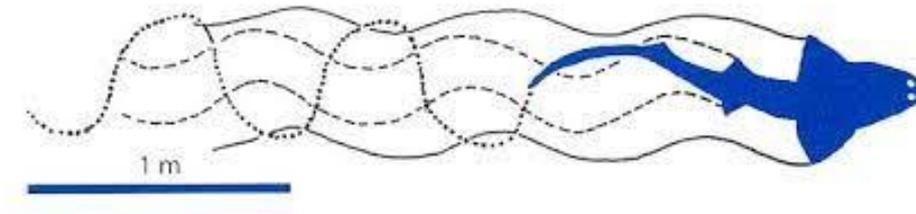


Perítrica

Desafio microbiológico do dia!!!

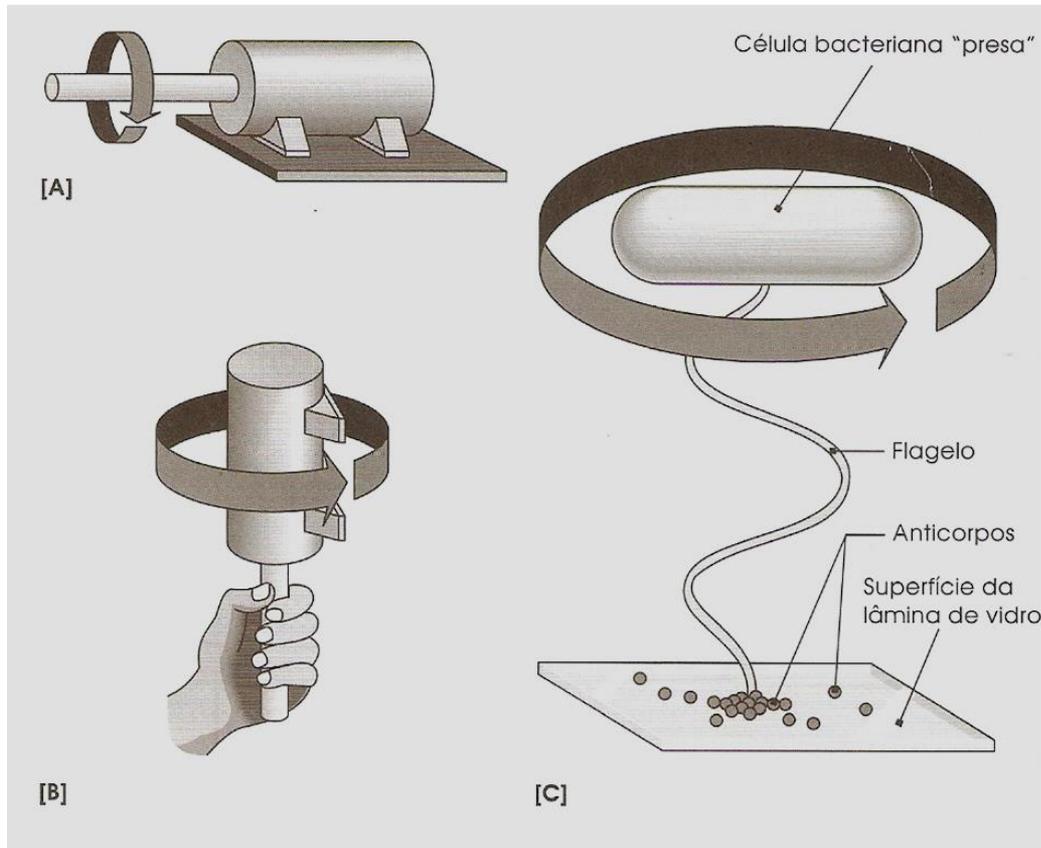


Como demonstrar que o movimento do flagelo é ondulatório ou rotacional???



2- Morfologia e constituição bacteriana

O motor flagelar bacteriano



Experimento de Silverman & Simon, 1974

Plasmídeos

São pequenos cromossomos circulares dispensáveis à célula hospedeira.

Podem ser transferidos entre bactérias até mesmo de gêneros diferentes pelos mecanismos geradores de variabilidade (ver adiante).

Carregam genes que podem conferir vantagens adaptativas, como por exemplo resistência a antibióticos.

Podem ser usado como vetores de genes.

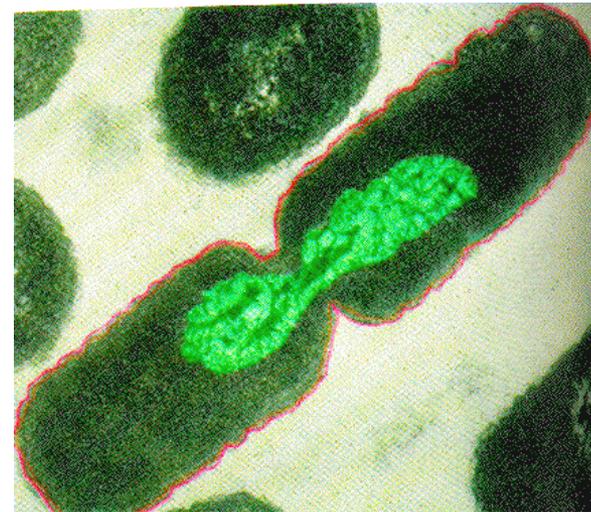
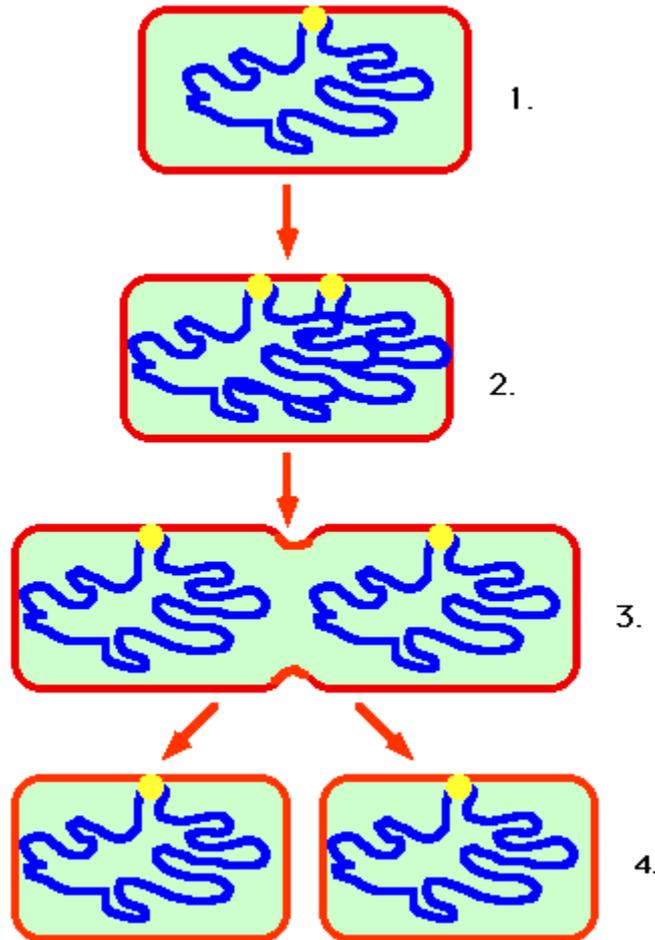
2- Morfologia e constituição bacteriana

Células procarióticas e eucarióticas

	procarioto	eucarioto
Núcleo	ausente	presente
Cromossomo	circular um	linear vários
Mitocôndria e Cloroplasto	ausentes	presentes
Meiose	ausente	presente
Parede celular	peptideoglicano (Bacteria) variada (Archaea)	celulose (plantas) quitina (fungos)
RER	ausente	presente

2- Morfologia e constituição bacteriana

Divisão da célula procariótica por fissão binária



Genética: mecanismos de variabilidade



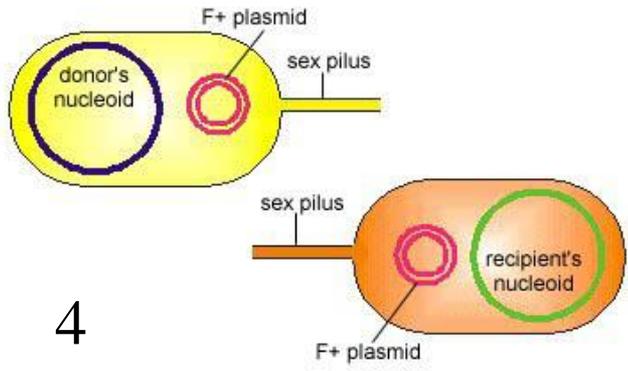
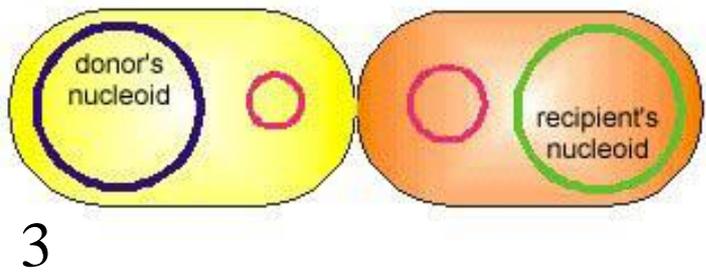
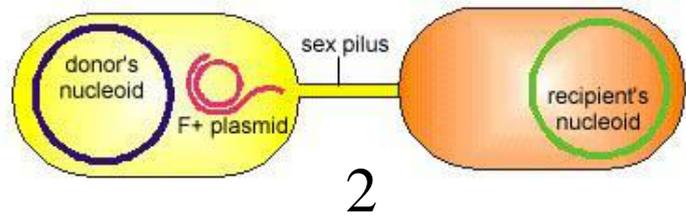
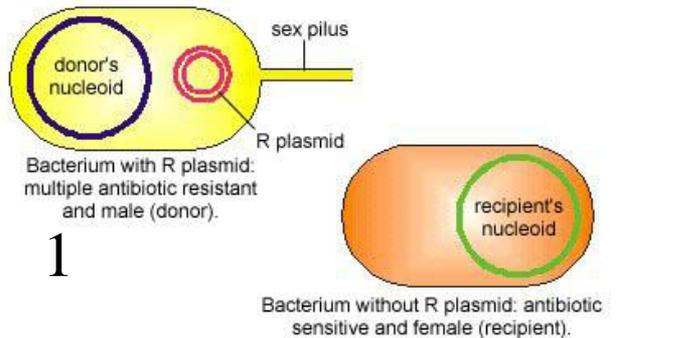
Mecanismos de variação genética

1. Conjugação (sexo entre bactérias)
2. Transformação
3. Transdução

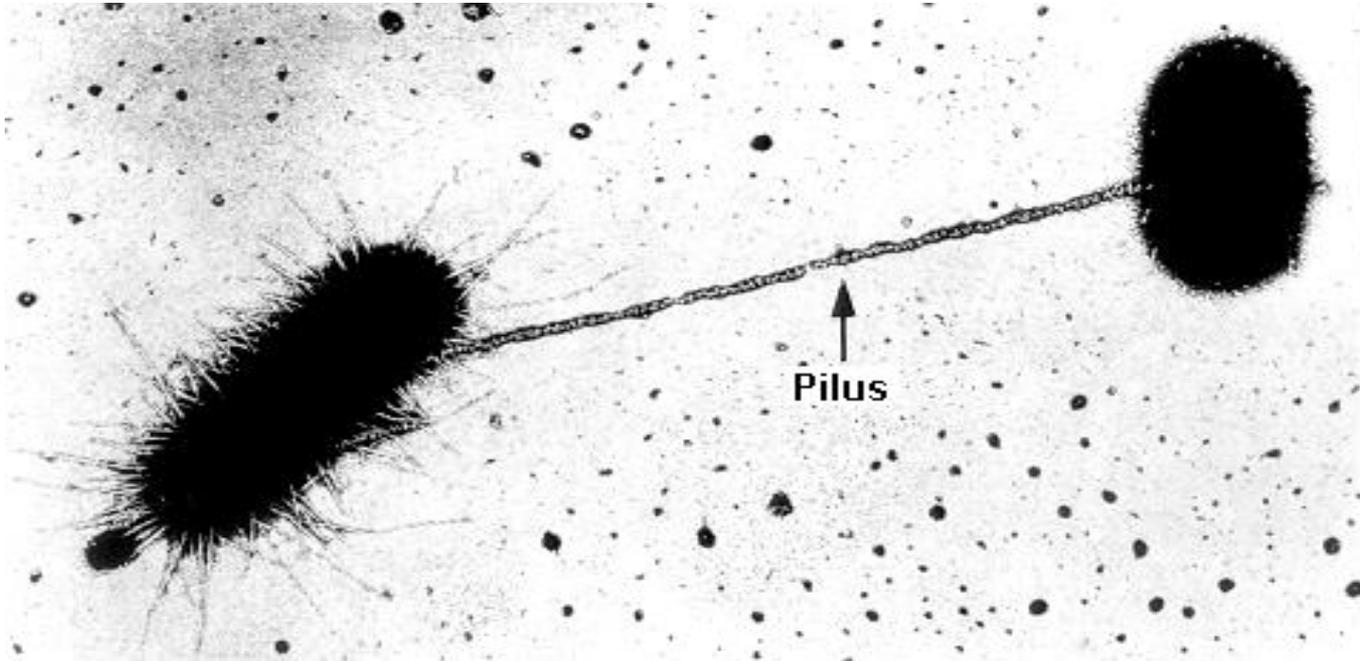
Além da mutação, que é comum a todos os seres vivos...

3- Variabilidade genética em bactérias

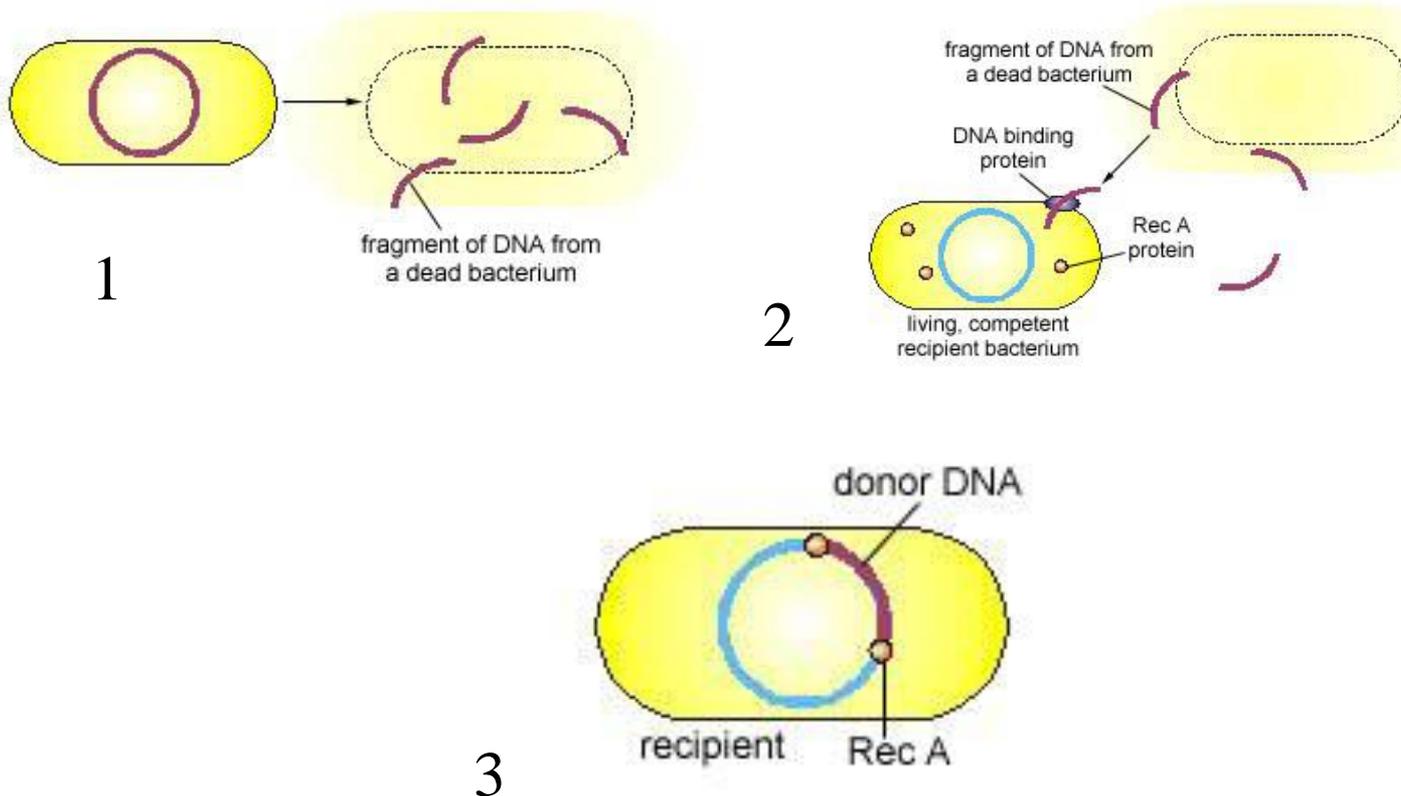
Variabilidade genética: conjugação



Variabilidade genética: conjugação



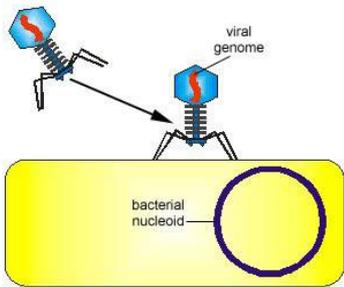
Variabilidade genética: transformação



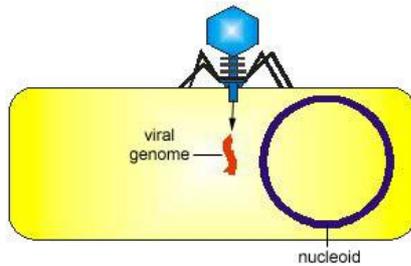
3- Variabilidade genética em bactérias

Variabilidade genética: transdução

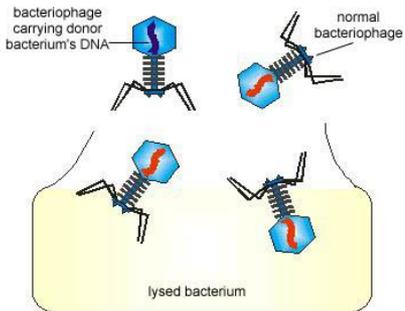
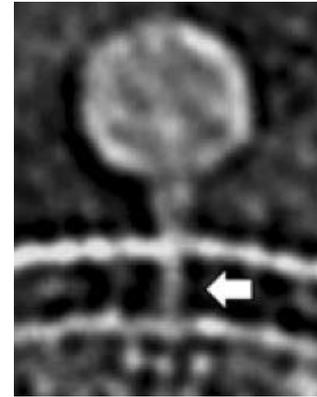
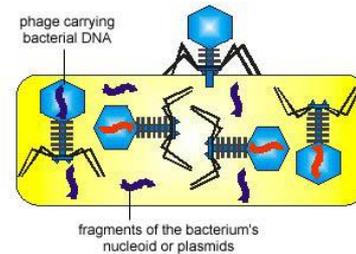
1



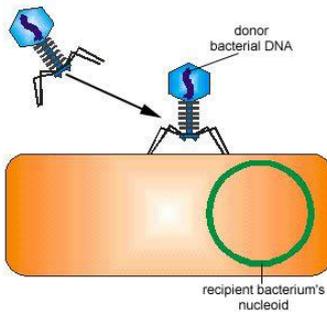
2



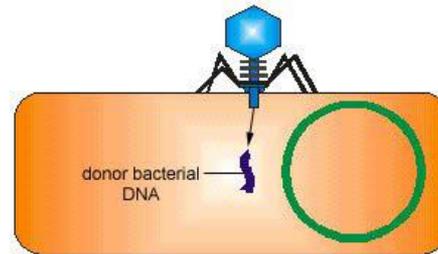
3



4

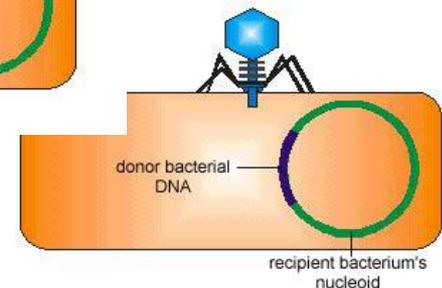


5



6

7



Variabilidade genética em bactérias: problemas...

Fasciite necrosante



Infecção bacteriana
da garganta



O que uma doença tem a ver com a outra?

Ambas são causadas pela mesma bactéria: *Streptococcus pyogenes*
Mas como?

A que causa FN "ganhou" um gene (transdução?) que codifica
para uma supertoxina.

4- Bactérias: importância no contexto florestal e agrícola

-Importância direta das bactérias – múltipla.

Exs: ciclagem de nutrientes

fitopatogênicas (gram positivas e negativas)

simbióticas (fixação de N – *Rhizobium*)

do ácido láctico (gram positivas)

entéricas e esporogênicas (infecções /intoxicações alimentares)

... ETC

4- Bactérias: importância no contexto florestal e agrícola

BACTÉRIAS DE IMPORTÂNCIA

Ex. 1: Fitopatogênicas

Pseudomonas

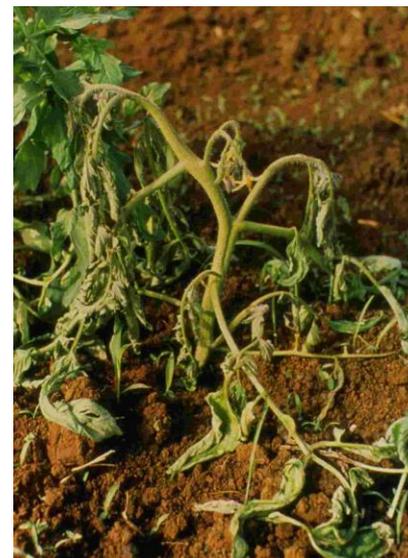
Xanthomonas

Erwinia

Clavibacter

Xylella

Ralstonia

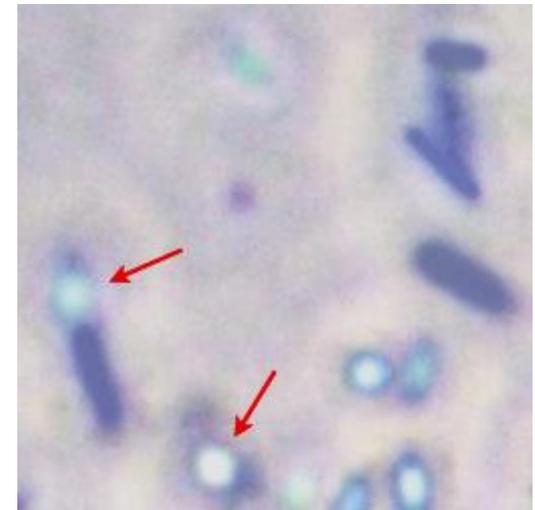
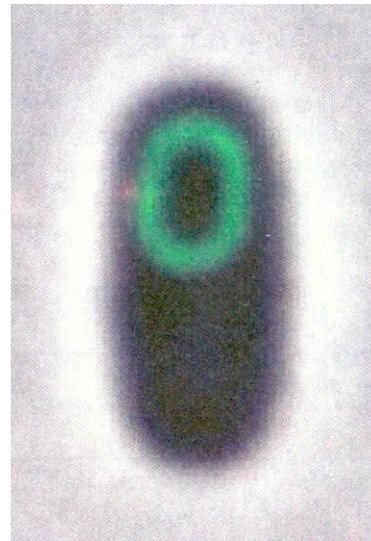
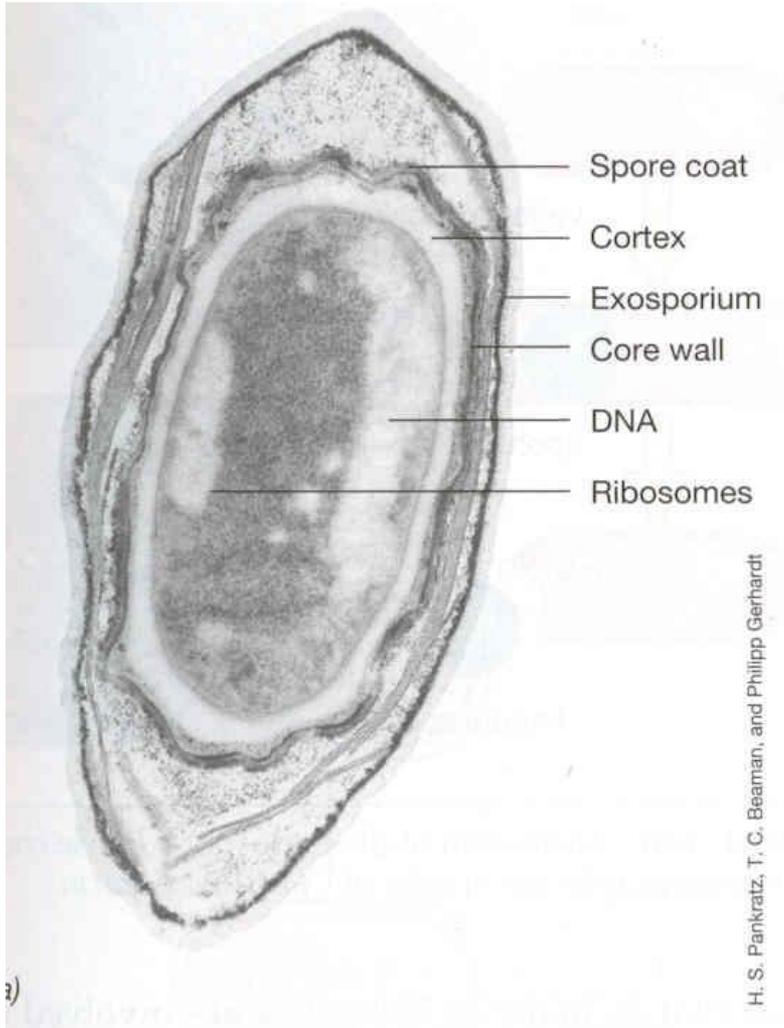


Leaf scald (*Xanthomonas albilineans*) symptoms on sugarcane.
Courtesy Tom Isakeit, TAEX, Weslaco, 1996.



4- Bactérias: importância no contexto florestal e agrícola

Ex. 2: Bactérias esporogênicas (causam intoxicação/infecção alimentar)



*Clostridium,
Bacillus*

5- Curiosidades sobre procariotos

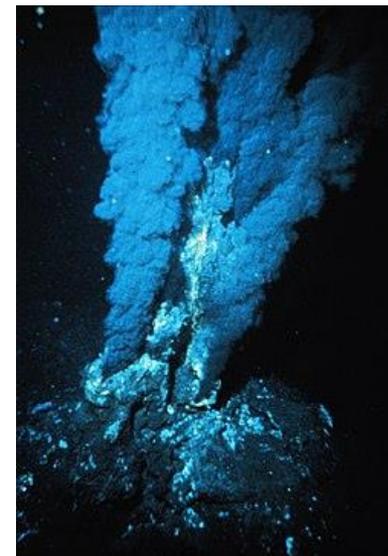
Prepare-se para desafiar tudo o que você aprendeu até agora sobre os limites da vida



Oscar Pistorius

5- Curiosidades sobre procariotos

Condições extremas de temperatura e pressão



Gêiser submarino ou “fumador negro”

Arquea



Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Buscar: [

Home | A Instituição | Formas de Apoio | Apoio ao Usuário | Publicações | Notícias | Eve

AGÊNCIA FAPESP
Divulgando a cultura científica

Agência de Notícias da Fundação de
Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Divulgação
Científica

Micróbios que vivem a 121 graus Celsius

22/08/2003 14:51

Agência FAPESP - Até então, o micróbio *Pyrolobus fumarii* era a forma de vida mais resistente às altas temperaturas. Os cientistas haviam registrado exemplares desses organismos vivendo a 113 graus Celsius. Uma nova descoberta, nas profundezas do Pacífico, mostra que os limites da vida em condições adversas ainda não são definitivos.

Derek Lovley e Kazem Kashefi, ambos da Universidade de Massachusetts, Estados Unidos, identificaram uma arqueobactéria (a forma mais primitiva de vida que se conhece) a 121 graus Celsius. O nome científico do micróbio ainda não foi definido. O resultado da pesquisa foi publicado na edição de 15/8 da revista *Science*.

A amostra que continha as arqueobactérias foi coletada a 2,4 quilômetros de profundidade, por intermédio de um submarino operado por controle remoto. O equipamento foi enviado às profundezas do oceano em um local a 330 quilômetros da costa.

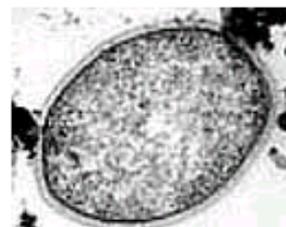
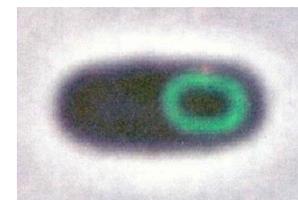


Foto: Universidade de Massachusetts

5- Curiosidades sobre procariotos

Condições extremas de longevidade

Por quanto tempo um endósporo pode sobreviver?



Neste capítulo discutimos as propriedades de latência e resistência dos endósporos bacterianos, salientando que eles podem sobreviver por longos períodos em um estado de dormência. Entretanto, qual a duração desse período?

Evidências quanto à longevidade dos endósporos sugerem que essas estruturas podem permanecer viáveis (isto é, capazes de germinar, originando células vegetativas) por pelo menos várias décadas ou, provavelmente, por muito mais tempo. Por

exemplo, uma suspensão de endósporos da bactéria *Clostridium acetivum* (Figura 1a) preparada em 1947 foi inoculada em um meio de cultura estéril em 1981, após 34 anos, e, em menos de 12 horas, foi possível observar o crescimento celular, resultando em uma cultura robusta. A bactéria *C. acetivum* foi originalmente isolada pelo cientista holandês K. T. Wieringa, em 1940, porém acreditava-se que havia sido perdida, até que o frasco contendo endósporos de *C. acetivum* foi encontrado em um depósito na Universidade da Califórnia, em Berkeley, e eles foram capazes de germinar.¹ *C. acetivum* é um organismo acetogênico, uma bactéria que sintetiza acetato a partir de $\text{CO}_2 + \text{H}_2$ ou a partir de glicose (Seção 21.9).

Outros exemplos extremos da longevidade de endósporos foram documen-

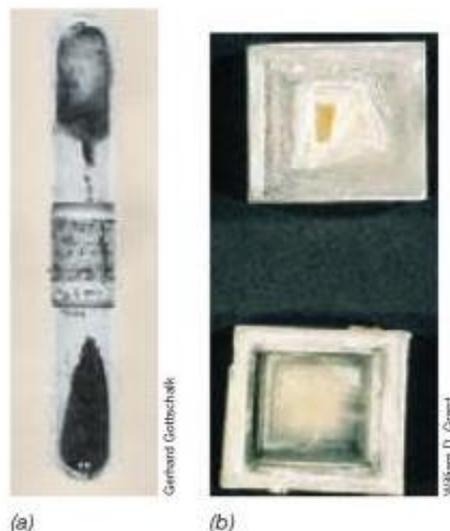


Figura 1 Longevidade de endósporos.

(a) Um tubo contendo endósporos da bactéria *Clostridium acetivum*, preparado em 7 de maio de 1947. Após permanecerem dormentes por mais de 30 anos, os endósporos foram suspensos em um meio de cultura, apresentando crescimento em 12 horas. (b) Bactérias halofílicas aprisionadas no interior de cristais de sal. Estes cristais (de aproximadamente 1 cm de diâmetro) foram cultivados em laboratório na presença de células de *Halobacterium* (laranja) que permaneceram viáveis no interior dos cristais. Foram descritos cristais similares a estes, porém da era Permiana (≈ 250 milhões de anos), contendo bactérias halofílicas endosporulantes viáveis.

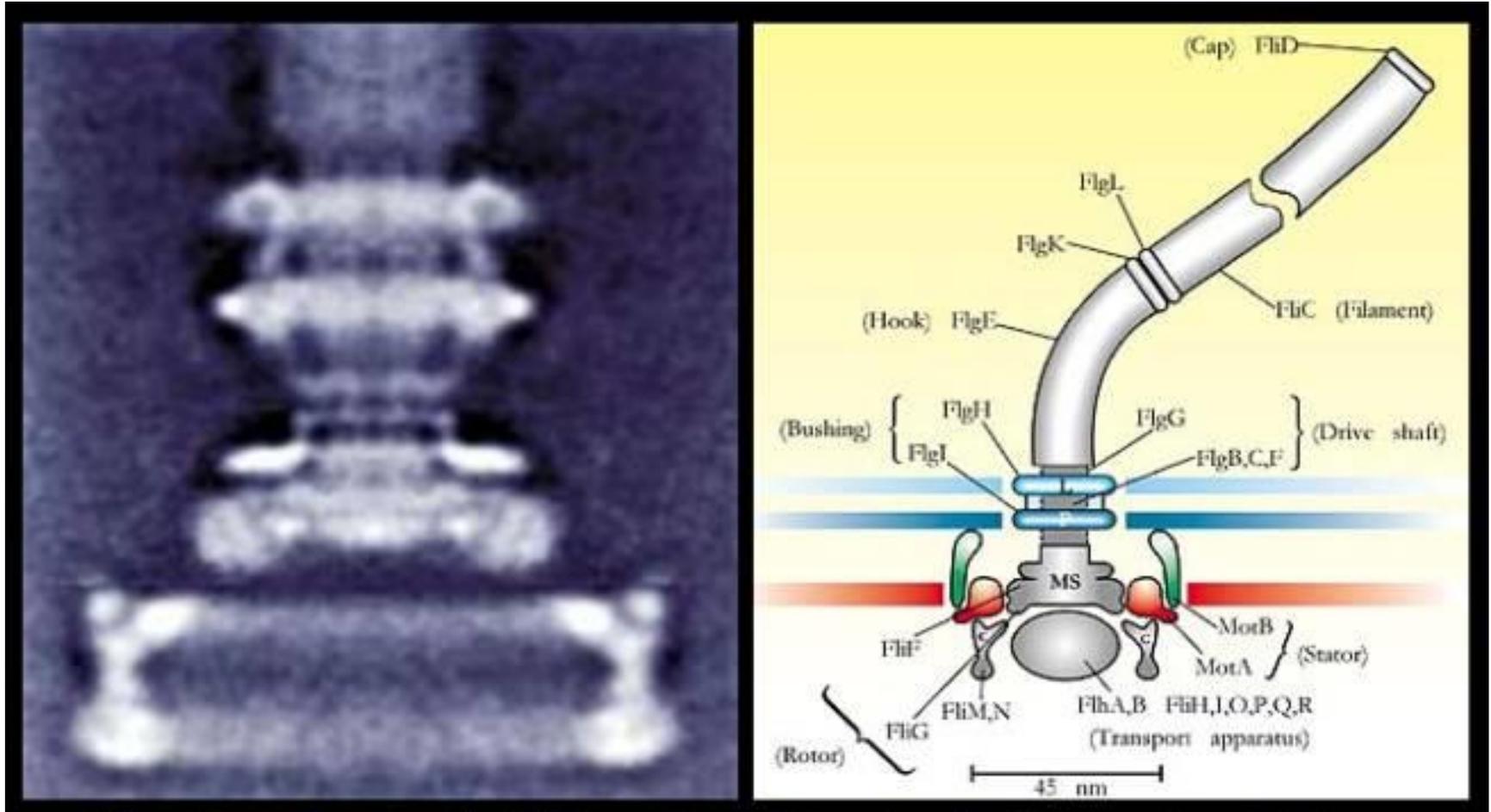
tados. Bactérias do gênero *Thermoactinomyces* são termófilas, formadoras de endósporos, amplamente distribuídas no solo, em restos vegetais e compostos vegetais em decomposição. O exame microbiológico de um sítio arqueológico romano, localizado no Reino Unido, datado de mais de 2.000 anos, revelou números significativos de endósporos viáveis de *Thermoactinomyces* em vários fragmentos das ruínas. Além disso, endósporos de *Thermoactinomyces* foram recuperados de frações de sedimento de um lago de mais de 7.000 anos, em Minnesota. Embora a contaminação seja sempre considerada como uma possibilidade em estudos desse tipo, em ambos os casos as amostras foram processadas de maneira a virtualmente excluir a contaminação por endósporos "recentes".² Portanto, provavelmente os endósporos são capazes de perdurar por milhares de anos, mas será esse o limite?

Que fatores poderiam limitar a idade de um endósporo? A radiação cósmica foi considerada como um principal fator, uma vez que introduz mutações no DNA.² Sugeriu-se que, ao longo de milhares de anos, os efeitos cumulativos da radiação cósmica poderiam introduzir tantas mutações no genoma de um organismo que mesmo estruturas altamente resistentes à radiação, como os endósporos, sucum-

5- Curiosidades sobre procariotos

Ferrari bacteriana????

O motor flagelar bacteriano



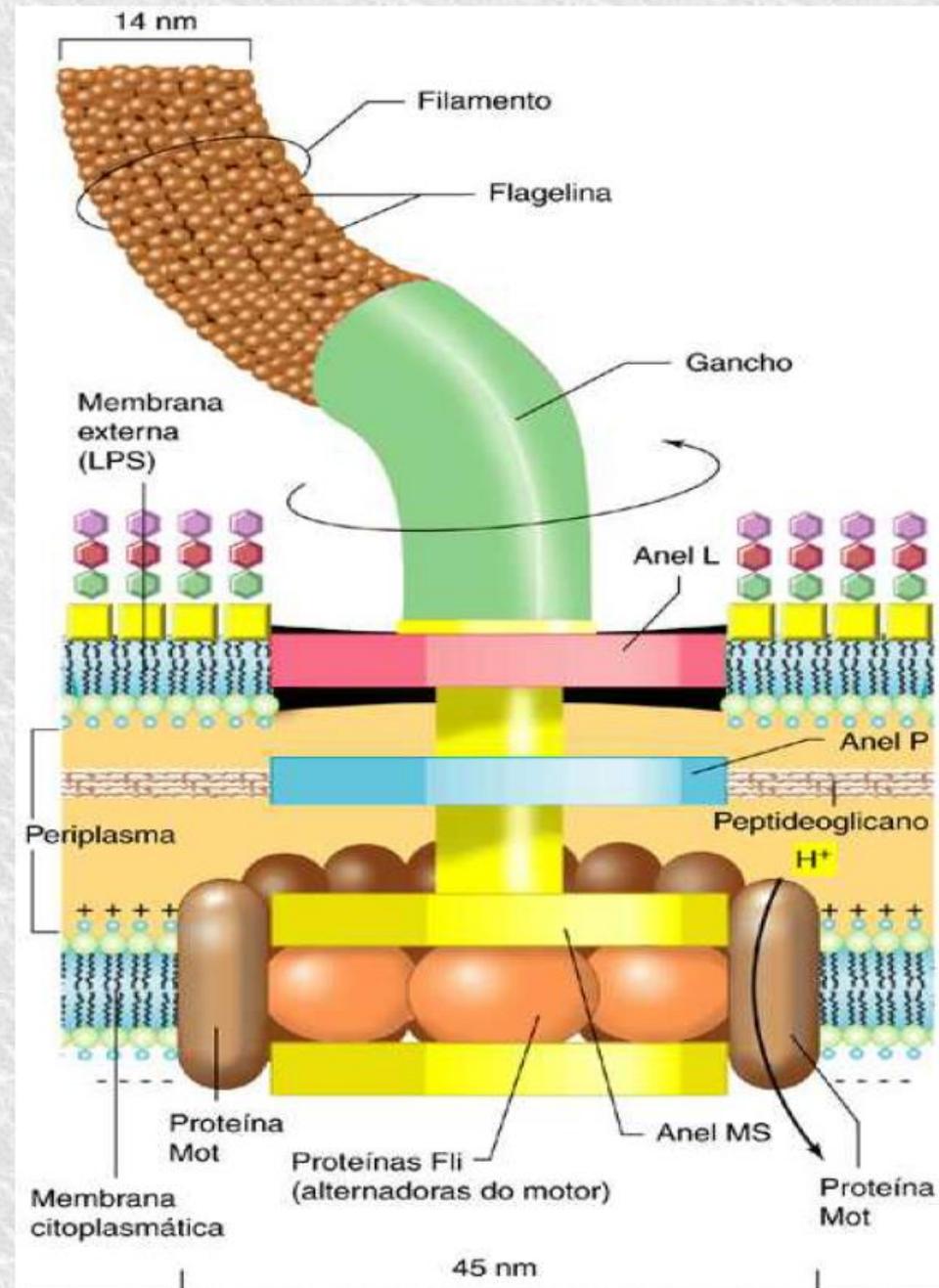
Estrutura flagelar

Composto de três partes:

1. Filamento (flagelina)
2. Gancho
3. Corpo basal: série de anéis e motor



www.youtube.com/watch?v=5RmS_n_bq04
Para entender o motor flagelar



5- Curiosidades sobre procariotos

Curiosidades sobre o motor flagelar bacteriano

- Motor tem mais de 30 partes, montadas sequencialmente
- Velocidade de rotação variável (até 18.000 rpm)
- Inversão da rotação rapidamente (1/4 de volta)
- 1000 prótons para cada rotação
- A célula desloca-se a cerca de 0,00017 Km/h
(guepardo: 25 comprimentos/s; bactéria: até 60 comprimentos celulares/s)
Se a bactéria tivesse o tamanho de um guepardo, atingiria incríveis 260 Km/h

5- Curiosidades sobre procariotos

MASSA DE CARBONO DOS PROCARIOTOS E DOS SERES VIVOS

Bar-On et al. (2018)
Proceedings of the National Academy of Sciences 115: p.6506-6511



ARCHAEA

FUNGOS

PLANTAS

BACTERIA

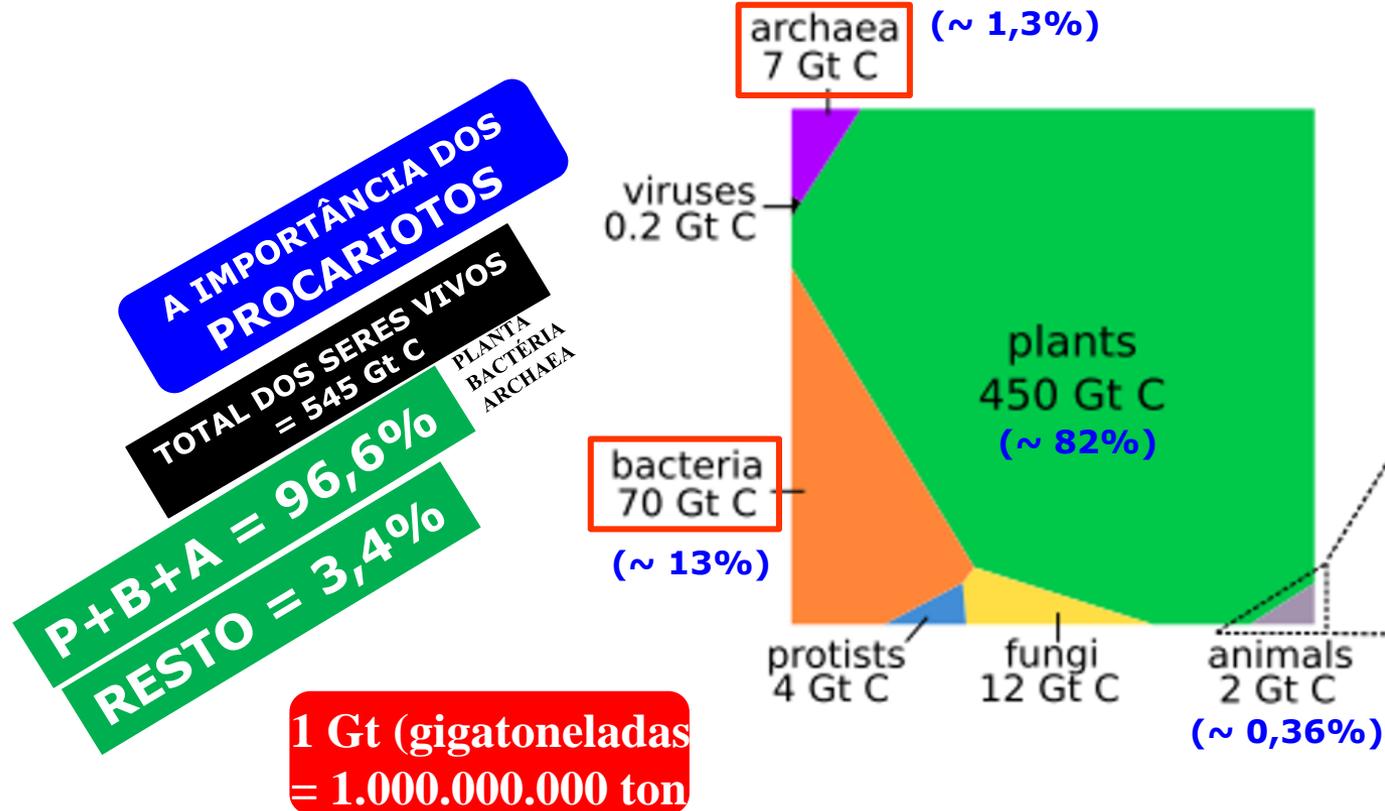
PROTISTAS

ANIMAIS

ANIMAIS DE REBANHO
MOLUSCOS
NEMATOIDES
ANELÍDEOS
CNIDÁRIOS
ARTRÓPODES
HUMANOS
PEIXES
PÁSSAROS SELVAGENS
ANIMAIS SELVAGENS

5- Curiosidades sobre procariotos

MASSA DE CARBONO DOS SERES VIVOS - em gigatoneladas de carbono (Gt C) -

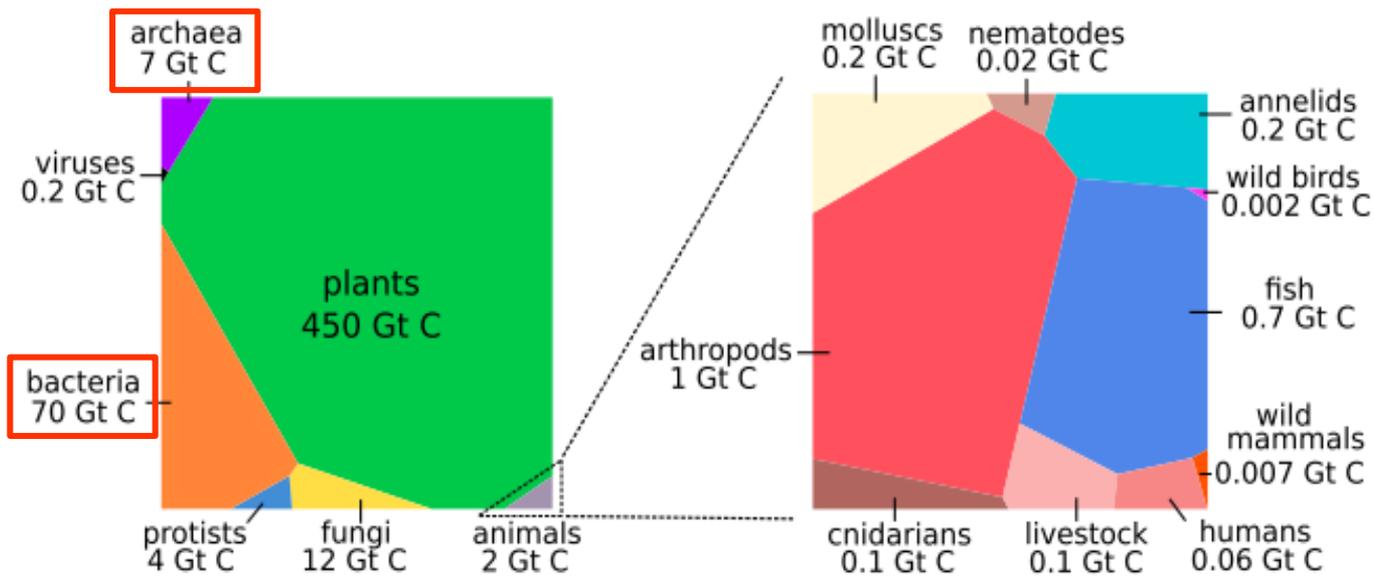


Bar-On et al. (2018)

Proceedings of the National Academy of Sciences 115: p.6506-6511

5- Curiosidades sobre procariotos

MASSA DE CARBONO DOS SERES VIVOS - em gigatoneladas de carbono (Gt C) -



**1 Gt (gigatoneladas)
= 1.000.000.000 ton**

Bar-On et al. (2018)

Proceedings of the National Academy of Sciences 115: p.6506-6511



