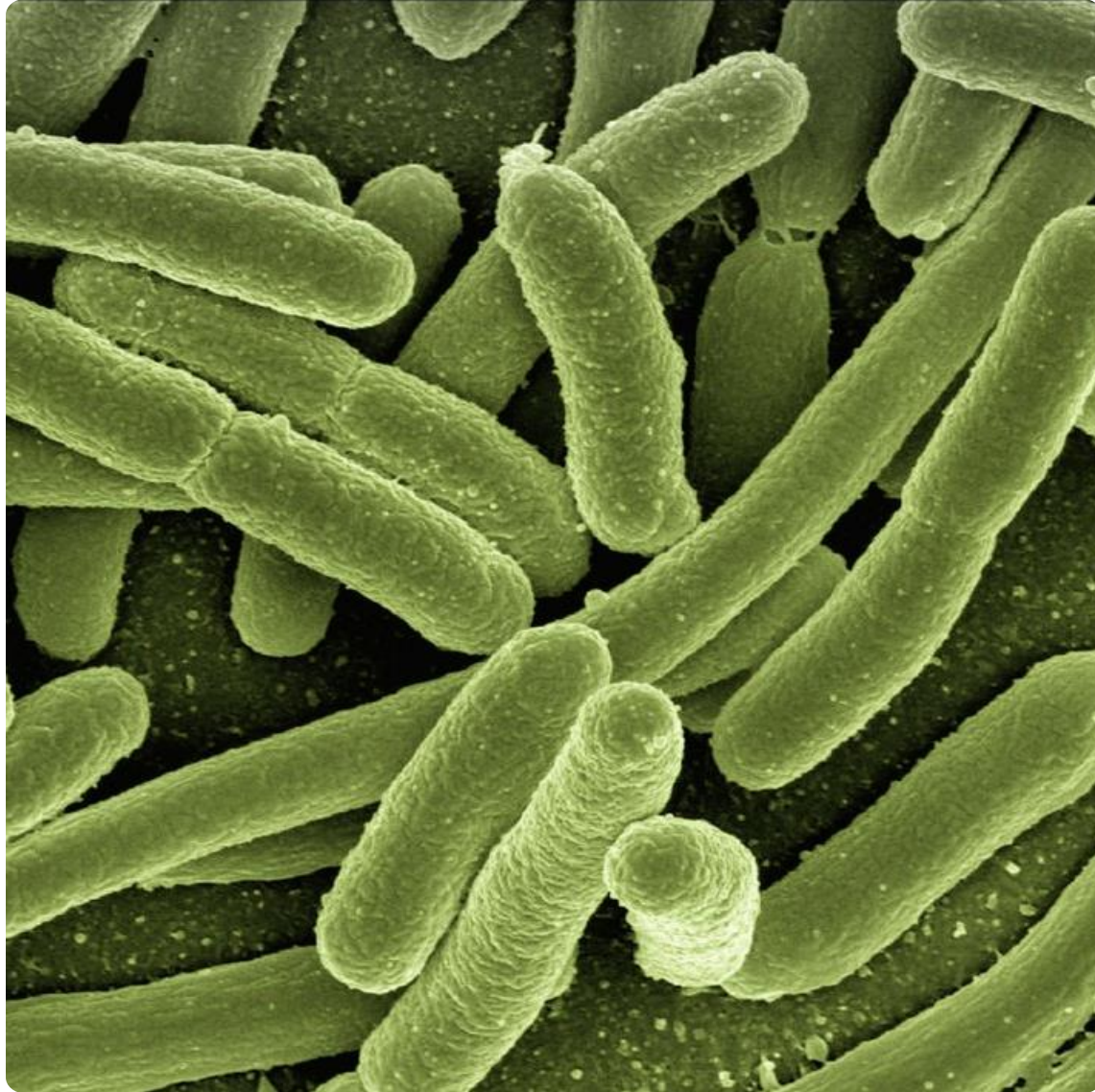


BIOLOGIA: BACTERIA E ARCHAEA

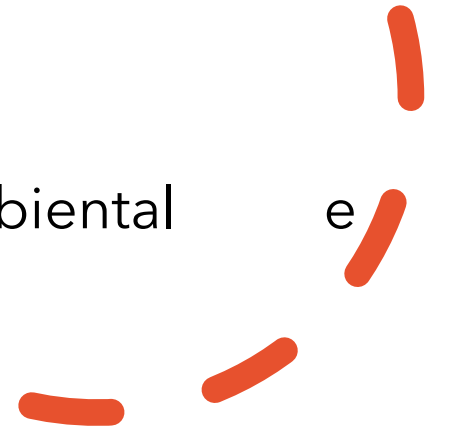
Prof.^a Yasminy Moraes





O que vamos aprender?

- Quem são?
- Morfologia
- Metabolismo energético e nutrição
- Reprodução
- Algumas Doenças.
- Importância ambiental e econômica.





Quem são?

- Mestres da adaptação;
- Unicelulares;
- Ausência de envoltório nuclear (carioteca) e de organelas;
- Muito pequenos: com diâmetros de $0,2 \mu m$ a $5 \mu m$ (metro / milhão);
- Formas diversas: esférica, bastão e espiral, vibrião;
- Exercem impactos benéficos e prejudiciais sobre os seres humanos.



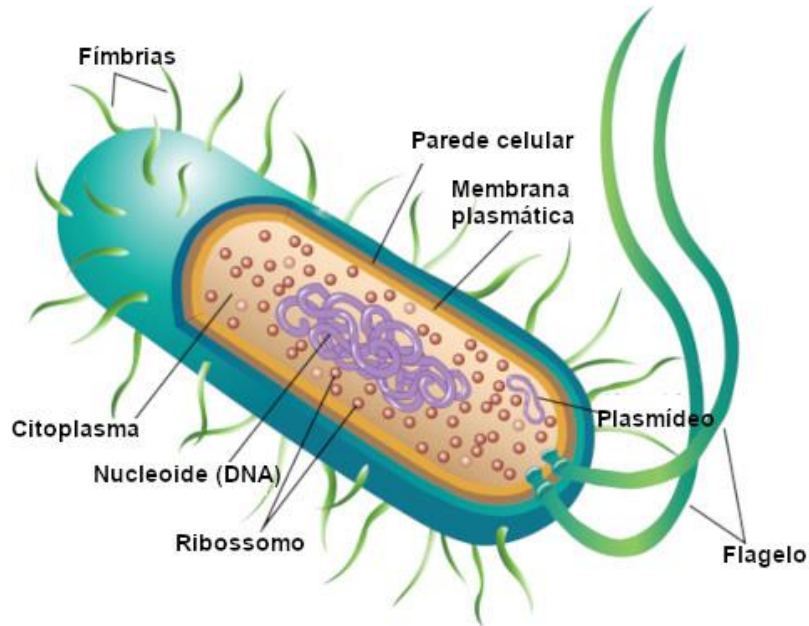
Representantes

- **Domínio Bacteria:** abrange bactérias e cianobactérias - seres unicelulares, procariontes e com parede celular constituída de peptídeoglicano;
- **Domínio Archaea:** abrange as arqueobactérias - unicelulares e procariontes com parede celular constituída de polissacarídeos ou proteínas.

5 reinos: Monera, Protista, Animalia, Plantae e Fungi - semelhanças de estrutura - Robert Whittaker (1924-1980).

Carl Woese (1928-2012), propôs uma categoria acima de reino, os **domínios** - filogenia molecular.

Bactérias



Fímbrias: fixação em substratos ou em outras células;

Parede celular: proteção e forma;

Cápsula: proteção e adesão;

Membrana plasmática: permeabilidade seletiva;

Nucleoide: DNA cromossômico (molécula de DNA circular);

Plasmídeo: DNA circular menor, associado à resistência contra toxinas;

Ribossomos: síntese proteica;

Flagelo: motilidade, locomoção.

Enem 2021

Nas últimas décadas vários países, inclusive o Brasil, têm testemunhado uma grande proliferação de bactérias patogênicas, envolvidas em uma variedade de doenças e que apresentam resistência a múltiplos antibióticos. Atualmente têm se destacado as superbactérias que acumularam vários genes determinantes de resistência, a ponto de se tornarem resistentes a praticamente todos os antimicrobianos.

FERREIRA, F. A.; CRUZ, R. S.; FIGUEIREDO, A. M. S. O problema da resistência a antibióticos. **Ciência Hoje**, v.48, n.287, 2011 (adaptado).

Essa resistência tem ocorrido porque os(as)

(a) bactérias patogênicas se multiplicam de maneira acelerada.

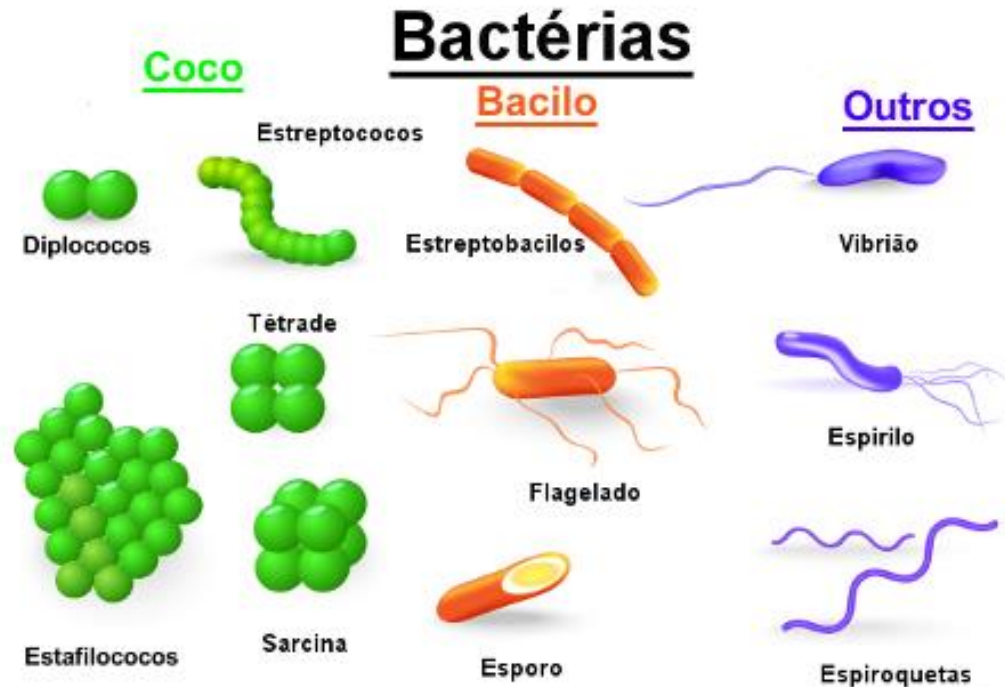
 (b) antibióticos são utilizados pela população de maneira indiscriminada.

(c) bactérias possuem plasmídeos que contêm genes relacionados à virulência.

(d) bactérias podem ser transmitidas para um indivíduo utilizando várias estratégias.

(e) serviços de saúde precários constituem importantes focos de bactérias patogênicas.

Morfologia



- **Cocos:** esféricos
 - **Bacilos:** bastonetes
 - **Espirilo:** espiral longa e rígida, flagelados
 - **Espiroqueta:** espiral longa e flexível
 - **Vibrião:** vírgula
-
- Podem viver isoladas ou em colônias.

Metabolismo energético e nutrição



Autotróficas ou **heterotróficas**, muitas heterótrofas são **saprófitas**.



Fotossintetizantes (usam a luz solar como fonte de energia) ou **quimiossintetizantes** (usam moléculas inorgânicas para obter energia).



Aeróbias: dependem de gás oxigênio.



Anaeróbias: não dependem de gás oxigênio.



Anaeróbias facultativas: alteram sua estratégia metabólica de acordo com a disponibilidade de gás oxigênio.

Enem 2010

O uso prolongado de lentes de contato, sobretudo durante a noite, aliado a condições precárias de higiene representam fatores de risco para o aparecimento de uma infecção denominada ceratite microbiana, que causa ulceração inflamatória da córnea. Para interromper o processo da doença, é necessário tratamento antibiótico. De modo geral, os fatores de risco provocam a diminuição da oxigenação corneana e determinam mudanças no seu metabolismo, de um estado aeróbico para anaeróbico. Como decorrência, observa-se a diminuição no número e na velocidade de mitoses do epitélio, o que predispõe ao aparecimento de defeitos epiteliais e à invasão bacteriana.

CRESTA, F. Lente de contato e infecção ocular. Revista Sinopse de Oftalmologia. São Paulo: Moreira Jr., v.04, n.04, 2002 (adaptado).

A instalação das bactérias e o avanço do processo infeccioso na córnea estão relacionados a algumas características gerais desses microrganismos, tais como:

- (a) A grande capacidade de adaptação, considerando as constantes mudanças no ambiente em que se reproduzem e o processo aeróbico como a melhor opção desses microrganismos para a obtenção de energia.
- (b) A grande capacidade de sofrer mutações, aumentando a probabilidade do aparecimento de formas resistentes e o processo anaeróbico da fermentação como a principal via de obtenção de energia.
- (c) A diversidade morfológica entre as bactérias, aumentando a variedade de tipos de agentes infecciosos e a nutrição heterotrófica, como forma de esses microrganismos obterem matéria-prima e energia.
- (d) O alto poder de reprodução, aumentando a variabilidade genética dos milhares de indivíduos e a nutrição heterotrófica, como única forma de obtenção de matéria-prima e energia desses microrganismos.
- (e) O alto poder de reprodução, originando milhares de descendentes geneticamente idênticos entre si e a diversidade metabólica, considerando processos aeróbicos e anaeróbicos para a obtenção de energia.

Enem 2011

Um agricultor, visando melhorar a vida útil dos vegetais que comercializa, optou por embalagens a vácuo. Esse procedimento impede a proliferação dos principais microrganismos que participam da decomposição dos alimentos, prolongando o período de consumo dos vegetais. Esse tipo de embalagem impede a proliferação de microrganismos porque

- (a) retém água.
- (b) controla o pH.
- (c) evita a perda de nutrientes.
- (d) mantém a temperatura constante.
- (e) impede o contato com o oxigênio.

Em quais ambientes é possível encontrar seres procariontes?



Ampla distribuição geográfica;



Alguns são resistentes a condições ambientais extremas, tais como temperaturas muito elevadas ou muito baixas;



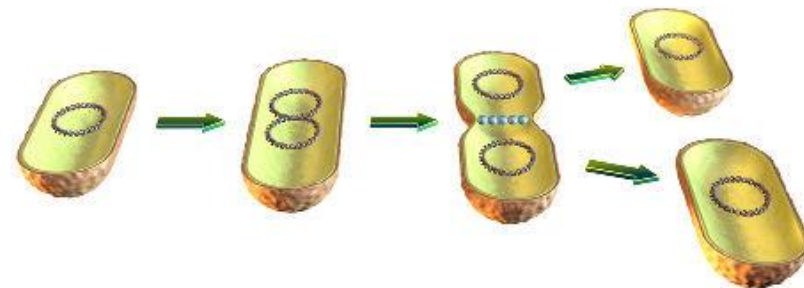
Quase não há nichos ecológicos sem a presença de procariontes;



Presentes em diferentes tipos de solo, em águas salgadas e doces, bem como no interior e na pele de diversos animais.

Reprodução

- Caracterizadas por se reproduzirem assexuadamente por **fissão binária** (bipartição, cissiparidade);
- Uma célula procariótica única se divide em duas, a qual se divide em 4, 8, 16 e assim por diante;
- Sob condições ótimas, muitos procariotos podem se dividir a cada 1 a 3 horas; algumas espécies podem produzir uma nova geração em apenas 20 minutos.



Enem 2011



A tecnologia do DNA recombinante tem sido utilizada na produção animal, vegetal e microbiana para a obtenção de substâncias usadas, por exemplo, no processamento de alimentos e na produção de medicamentos.

As bactérias são os organismos mais comumente utilizados nessa técnica, pois apresentam uma série de características propícias para essa tecnologia, como o

(a) cromossomo linear e a reprodução por cissiparidade.

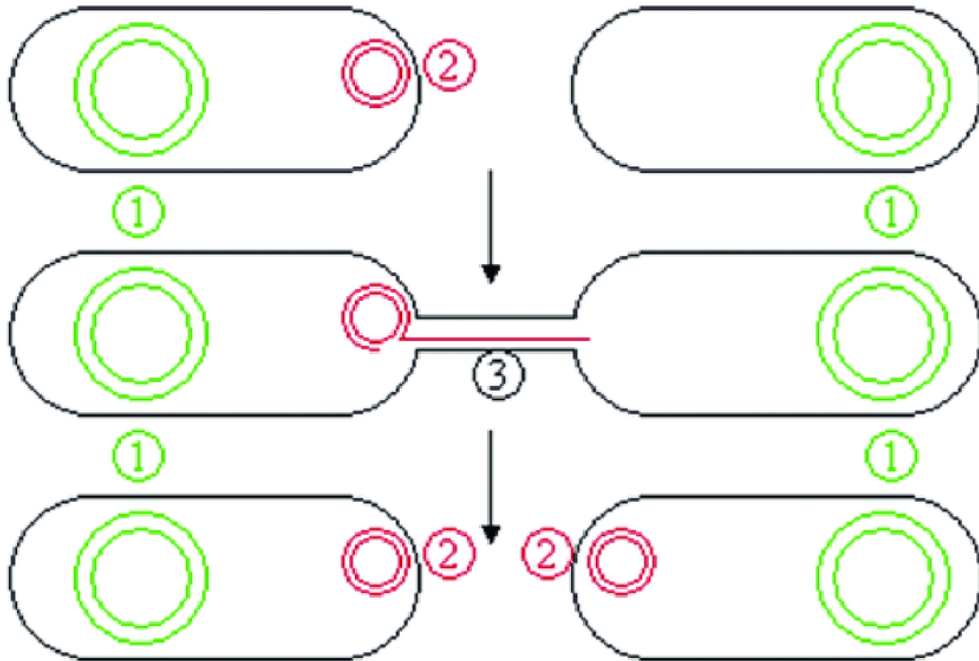
 (b) cromossomo circular e a reprodução assexuada do tipo bipartição.

(c) cromossomo circular associado com histonas e a reprodução via meiose.

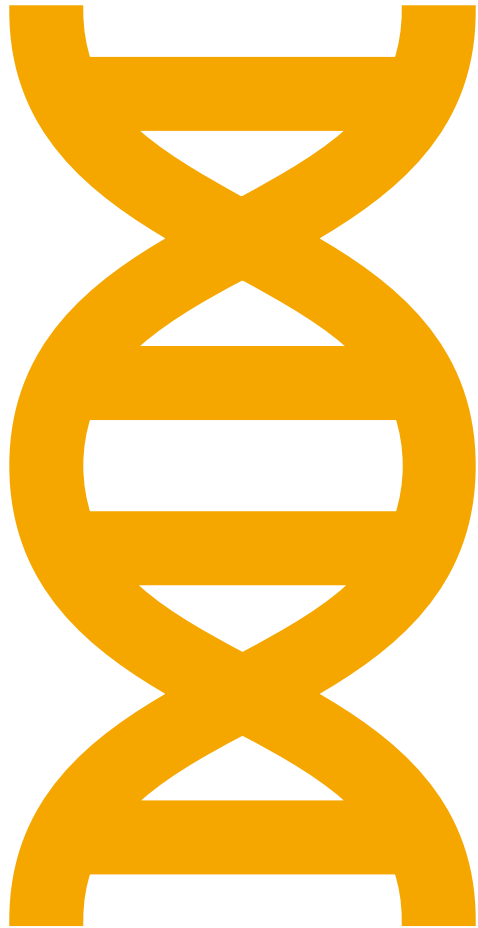
(d) cromossomo circular isolado por uma membrana e a reprodução assexuada.

(e) cromossomo linear isolado por uma membrana e a reprodução assexuada.

Recombinação genética



- Mistura do material genético de dois indivíduos;
- Diversidade genética;
- Meios de recombinação nas bactérias: Conjugação, transdução e transformação;
- **Conjugação**: transferência de material genético, de **plasmídios**, de uma célula para outra através da pili (apêndices que conectam as células).



- **Transformação**: uma bactéria incorpora um fragmento de **DNA exógeno**, que pode ter sido deixado livre no ambiente por um microrganismo que morreu;
- **Transdução**: ocorre quando um **bacteriófago** atua no vetor para o transporte de material genético de um indivíduo para outro.



Doenças causadas por bactérias

Algumas doenças humanas causadas por bactérias

Doença	Agente causador	Contágio	Sintomas	Profilaxia	Tratamento
Tétano	<i>Clostridium tetani</i>	Contato com solo contaminado com fezes de animais; ferimentos com objetos contaminados.	Contração muscular involuntária, espasmos dos músculos respiratórios, dores.	Vacinação.	Soro antitetânico (SAT) e antibióticos.
Botulismo	<i>Clostridium botulinum</i>	Contato com a toxina presente em solos contaminados ou mal conservados (enlatados).	Visão dupla, náuseas, paralisia flácida, insuficiência respiratória e cardíaca.	Conservar os alimentos adequadamente, aquecer, promover higienização adequada.	Soro antibotulínico (SAB) e antibióticos.

Doença	Agente causador	Contágio	Sintomas	Profilaxia	Tratamento
Febre tifoide	<i>Salmonella entérica typhi</i>	Consumo de água e de alimentos contaminados ou diretamente pelo contato com fezes ou urina humanas contaminadas.	Febre alta, alterações intestinais, dor de cabeça, falta de apetite, aumento do fígado e do baço, náuseas e vômitos.	Consumir água tratada, promover higienização adequada dos alimentos.	Antibióticos específicos e reidratação, em casos graves pode haver internação.
Tuberculose	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Gotículas eliminadas pela respiração, por espirros e pela tosse.	Tosses por mais de 2 semanas, catarro, febre, sudorese, cansaço, dor no peito, falta de apetite, emagrecimento, escarro com sangue.	Vacinação (BCG)	Antibióticos, no mínimo 6 meses.

Doença	Agente causador	Contágio	Sintomas	Profilaxia	Tratamento
Cólera	<i>Vibrio cloreae</i>	Consumo de água e de alimentos contaminados.	Diarreia, vômitos, febre e dores abdominais.	Medidas de higiene pessoal e no consumo seguro de água e alimentos.	Reidratação, administração oral ou endovenosa; antibióticos.
Leptospirose	<i>Leptospira interrogans</i>	Contato com água e solo contaminados por urina e fezes de animais infectados (cães, ratos, etc.).	Dor de cabeça, dores musculares, febre, insuficiência renal e hepática.	Evitar a entrada de transmissores no ambiente; Evitar contato com águas de enchentes e esgotos.	Antibiotico-terapia.
Sífilis	<i>Treponema pallidum</i>	IST, também transmitida da mãe para o bebê ou por transfusão de sangue.	Feridas, lesões graves no coração e no cérebro.	Uso de preservativos, testes durante o pré-natal.	Penicilina benzatina (benzetacil)

Enem 2012

Medidas de saneamento básico são fundamentais no processo de promoção de saúde e qualidade de vida da população. Muitas vezes, a falta de saneamento está relacionada com o aparecimento de várias doenças. Nesse contexto, um paciente dá entrada em um pronto atendimento relatando que há 30 dias teve contato com águas de enchente. Ainda informa que nesta localidade não há rede de esgoto e drenagem de águas pluviais e que a coleta de lixo é inadequada. Ele apresenta os seguintes sintomas: febre, dor de cabeça e dores musculares.

Disponível em: <http://portal.saude.gov.br>.
Acesso em: 27 fev. 2012 (adaptado).



- (a) difteria.
- (b) botulismo.
- (c) tuberculose.
- (d) leptospirose.
- (e) meningite meningocócica.

ARQUEAS

- Diferem das bactérias especialmente em relação à constituição da parede celular e à organização e funcionamento de seus genes;
- A maioria é encontrada em ambientes extremos;
- São classificadas em três linhagens principais: **halófilas**, **metanogênicas** e **termófilas**.



Halófilas

- Alta concentração de sal;
- Encontradas em lugares como salinas, lagos salgados naturais e superfície de alimentos conservados em sal (exemplo: carnes e peixes).

Metanogênicas

- Produzem metano;
- Vivem em estações de tratamento de esgotos, lodo, nas profundezas do mar, no sistema digestório de ruminantes.



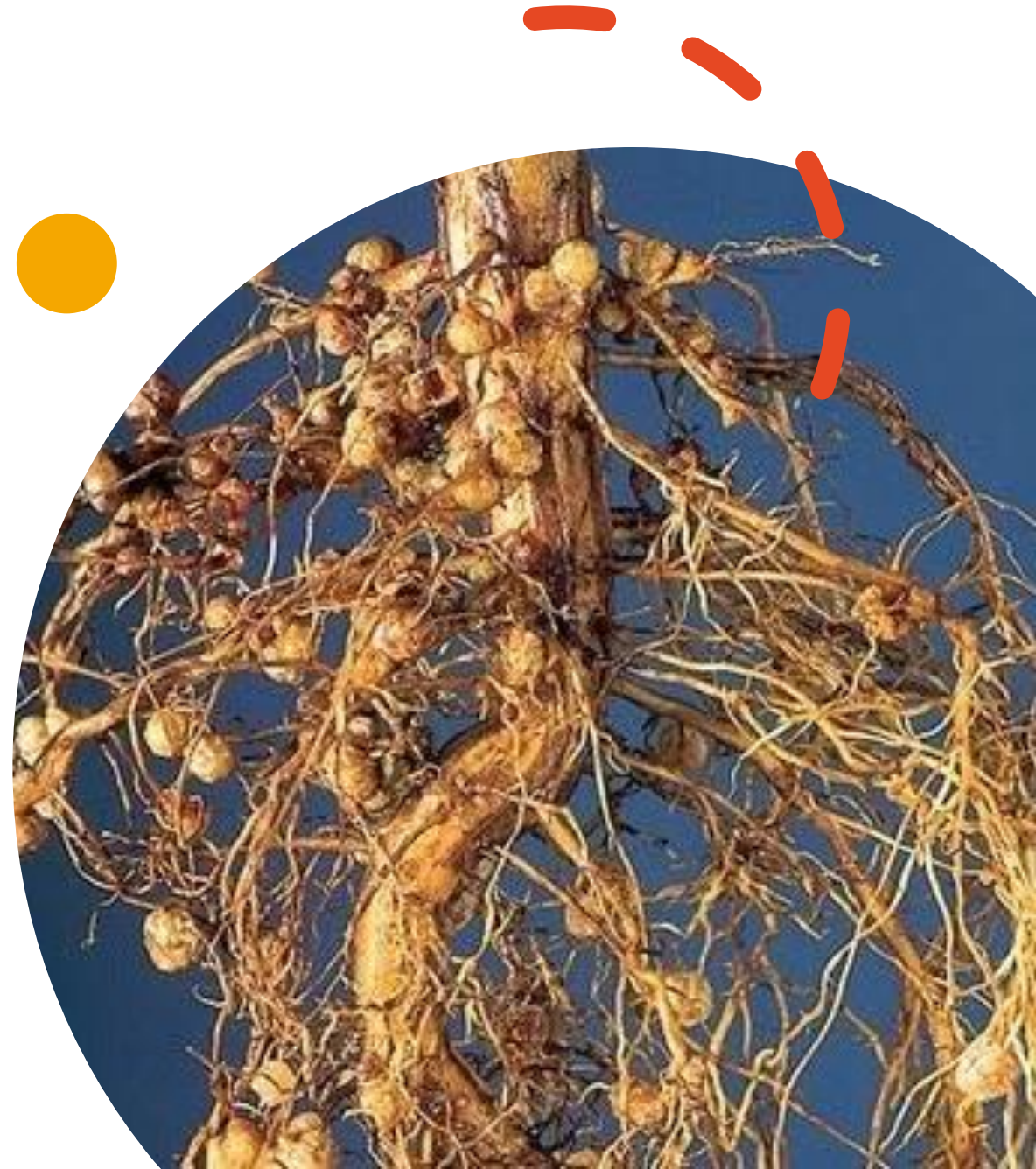
Termófilas

- Ambientes de temperatura muito elevada, ricos em enxofre;
- Fontes termais, gêiseres e profundezas abissais, por onde água superaquecida emana geotermicamente.



Importância ambiental e econômica

- **Ambiental:** realizam a decomposição da matéria orgânica morta de plantas e animais; atuam como recicladores.
- **Fixadores de nitrogênio,** bactérias do gênero *Rhizobium*;



- **Indústria química:** bactérias são utilizadas na produção de butanol, acetona, metanol;
- **Indústria alimentícia:** produção de vinagres e laticínios;
- **Indústria farmacêutica:** produção de antibióticos;
- **Estética:** Botox (Toxina Botulínica).



Referências



BRÖCKELMANN, R. H. Et. al. **Conexões com a Biologia.** – 1. Ed. – São Paulo: Moderna, 2013.



REECE, J. B. Et al. **Biologia de Campbell.** – 10. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2015.



TONON, J. C; OKUMA, M. **PlanetaBio: Biodiversidade 2.**
Disponível em: <https://www.planetabio.com.br/> (acesso em: 23 de junho de 2024)