

# Sistemática e Taxonomia

- É o estudo da diversidade dos organismos e suas relações
- Taxonomia, nomeia e classifica os organismos
- Muitos fenótipos são usados para caracterizar os organismos

**Tabela 12.2** Algumas características fenotípicas de importância taxonômica

<b><i>Categoria principal</i></b>	<b><i>Componentes</i></b>
Morfologia	Morfologia colonial; reação de Gram; tamanho e forma celular; padrão de flagelação; presença de esporos, corpos de inclusão (p. ex., grânulos de PHB <sup>a</sup> , vesículas de gás, magnetossomos); pedúnculos ou apêndices; formação de corpos de frutificação
Motilidade	Imóveis; motilidade por deslizamento; motilidade natatória (flagelar); motilidade expansiva; motilidade por vesículas de gás
Metabolismo	Mecanismo de conservação de energia (fototrofia, quimiorganotrofia, quimiolitotrofia); utilização de compostos individuais de carbono, nitrogênio ou enxofre; fermentação de açúcares; fixação de nitrogênio; necessidade de fatores de crescimento
Fisiologia	Faixas de temperatura, pH e sal para o crescimento; resposta ao oxigênio (aeróbio, facultativo, anaeróbio); presença de catalase ou oxidase; produção de enzimas extracelulares
Química celular	Ácidos graxos <sup>b</sup> ; lipídeos polares; quinonas respiratórias
Outros traços	Pigmentos; luminescência; sensibilidade a antibióticos; sorotipo

<sup>a</sup>PHB, ácido poli-β-hidroxibutírico (↻ Seção 2.14).

<sup>b</sup>Figura 12.30.

# Análise Genotípica

- Com a era genômica, muitos genomas tem sido sequenciados e depositados em banco de dados publicos
- Análise comparativa destas sequencias podem ser usadas para a taxonomia
- Alguns métodos genotípicos:

**Table 16.3** *Some genotypic methods used in bacterial taxonomy*

<i>Method</i>	<i>Description/application</i>
DNA–DNA hybridization	Genome-wide comparison of sequence similarity. Useful for distinguishing species within a genus
DNA profiling	Ribotyping (Section 16.9), AFLP, rep-PCR (Figure 16.21). Rapid method to distinguish between species and strains within a species
Multilocus sequence typing	Strain typing using DNA sequences of multiple genes (Figure 16.22). High resolution, useful for distinguishing even very closely related strains within a species
GC ratio	Percentage of guanine–cytosine base pairs in the genome. If the GC ratio of two organisms differs by more than about 5%, they cannot be closely related, but organisms with similar or even identical GC ratios may be unrelated. Not much used now in taxonomy because of poor resolution
Multiple-gene or whole genome phylogenetic analyses	Application of cladistic methods to subsets of genes or to whole genomes from the organisms to be compared. Yields better phylogenetic picture than single-gene analyses

# Classificação e Nomenclatura

- Classificação
  - Organização dos seres vivos em grupos
  - Linhagens/cepas
    - espécies
    - generos
    - famílias
    - ordem
    - filo
    - domínio

# Classificação e Nomenclatura

## Nomenclatura

- Nome binomial em latim ou grego

- Seguir regras específicas

- Código Internacional de Nomenclatura de bactérias (contem as regras)

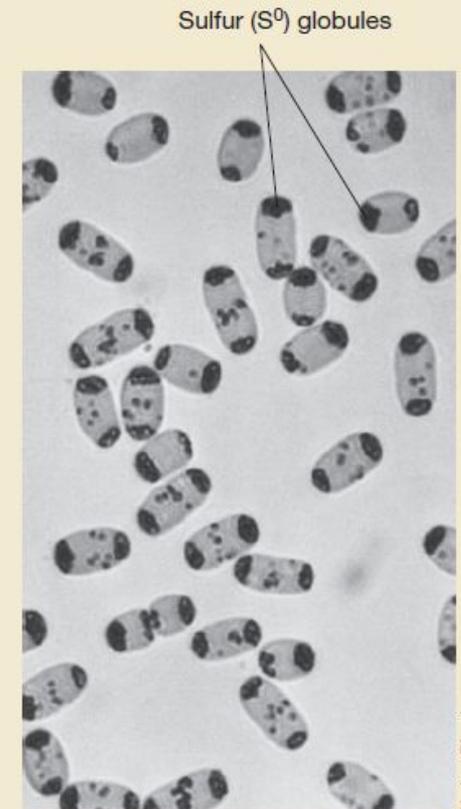
- “Manual de Bergey” – contém informações de todos os organismos classificados

# Classificação dos organismos

## Características importantes para classificação hierárquica de *Allochromatium warmingii*

**Table 16.4** Taxonomic hierarchy for the purple sulfur bacterium *Allochromatium warmingii*

Taxon	Name	Properties	Confirmed by
Domain	<i>Bacteria</i>	Bacterial cells; rRNA gene sequences typical of <i>Bacteria</i>	Microscopy; 16S rRNA gene sequence analysis; presence of unique biomarkers, for example, peptidoglycan
Phylum	<i>Proteobacteria</i>	rRNA gene sequence typical of <i>Proteobacteria</i>	16S rRNA gene sequence analysis
Class	<i>Gammaproteobacteria</i>	Gram-negative bacteria; rRNA sequence typical of <i>Gammaproteobacteria</i>	Gram-staining, microscopy
Order	<i>Chromatiales</i>	Phototrophic purple bacteria	Characteristic pigments (🔗 Figure 13.3)
Family	<i>Chromatiaceae</i>	Purple sulfur bacteria	Ability to oxidize H <sub>2</sub> S and store S <sup>0</sup> within cells; microscopic observation of S <sup>0</sup> (see photo); 16S rRNA gene sequence
Genus	<i>Allochromatium</i>	Rod-shaped purple sulfur bacteria; <95% 16S gene sequence identity with all other genera	Microscopy (see photo)
Species	<i>warmingii</i>	Cells 3.5–4.0 μm × 5–11 μm; storage of sulfur mainly in poles of cell (see photo); <97% 16S gene sequence identity with all other species	Cell size measured microscopically with a micrometer; observation of polar position of S <sup>0</sup> globules in cells (see photo); 16S rRNA gene sequence



Photomicrograph of cells of the purple sulfur bacterium *Allochromatium warmingii*.

Norbert Pfennig

# Identificação Bacteriana

**Provas Bioquímicas**  
**Enterobactérias**

## Meio seletivo e meio diferencial

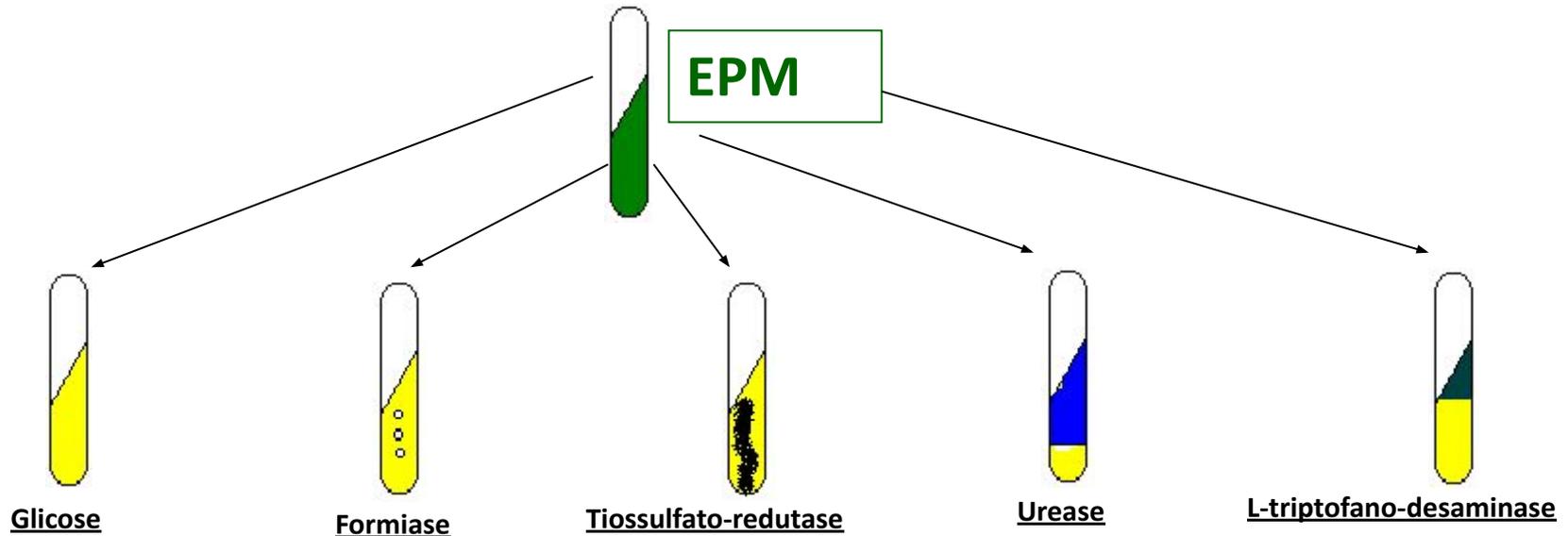
### Ágar MacConkey

Ágar MacConkey é um meio de cultura destinado ao crescimento de bactérias Gram negativas e indicar a fermentação de lactose. Colônias bacterianas que fermentam lactose tornam o meio rosa e as bactérias que não são fermentadoras de lactose tornam o meio amarelo claro. Portanto é considerado um meio seletivo e diferencial (seletivo para Gram negativos e diferencial para fermentadores de lactose)

Ágar MacConkey mostrando bactérias fermentadoras de lactose (esq.) e não fermentadoras de lactose (dir.)



# Enterobactérias - Provas Bioquímicas EPM



**Bactéria Fermenta**  
**glicose** – produção  
de **ácido** – vira  
indicador para  
**amarelo**

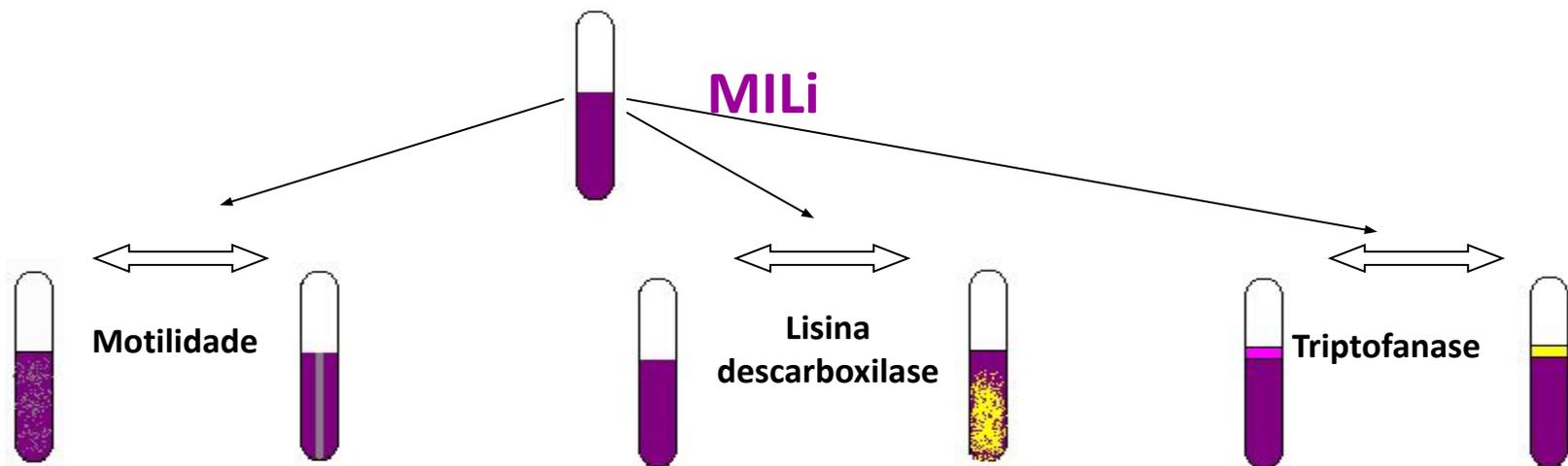
**Bactéria Fermenta**  
**glicose** – produção  
de **ácido fórmico** –  
enzima **formiase**  
desdobra **ác.**  
**Fórmico** em **CO2** e  
**H2** - **bolhas**

**Bactéria** produz  
**tioissulfato redutase** –  
age no **tioissulfato de**  
**Na** – produz **H2S**. H2S  
reage com Fe do  
**Citrato de Fe**  
**amoniacoal** – **sulfeto de**  
**Fe (precipitado negro)**

**Bactéria** produz  
**urease** - age sobre a  
**uréia** – formando  
**CO2** e **NH3**. **NH3**  
dissolve-se sob forma  
de **carbonato de**  
**amônia** – alcaliniza o  
meio - **azul**

**Bactéria** produz  
**LTD** – que provoca  
**desaminação de a.a.**,  
convertendo-os em  **$\alpha$ -ceto-**  
**ácidos**. No caso do  
**L-triptofano**, forma-se  
**ácido indol pirúvico** – reage  
com **sais de Fe** – origina  
composto cíclico de **cor**  
**verde escura**

# Enterobactérias - Provas Bioquímicas - Mili



**Motilidade** – amostras móveis se **difundem** à partir do inóculo inicial – **turvando** o meio.

Amostras imóveis somente crescem no **local** onde foram semeadas

**Descarboxilases** promovem **remoção** de **CO<sub>2</sub>** dos **a.a.** – produz amina alcalinizando o meio – **cor púrpura**

Se a.a. **não** é utilizado, através da **fermentação da glicose**, acidifica-se o meio – **amarelo nos 2/3 inferiores**

**Indol** – anel de indol faz parte da molécula de triptofano. **Triptofanase** age no **a.a.** – libera **anel pirrólico**. Coloca-se reativo de Kovacs – reage com indol – **anel vermelho**

# Enterobactérias - Provas Bioquímicas - Citrato de Simmons

## Citrato de Simmons

Amostras que utilizam **citrato** como única fonte de **C** – também utilizam **sal de amônia** como única fonte de **N** – libera o Na. Na junta-se com **H<sub>2</sub>O** e forma **NaOH** – alcaliniza o meio, que vira indicador azul de bromotimol para **azul**

