

CICLOS

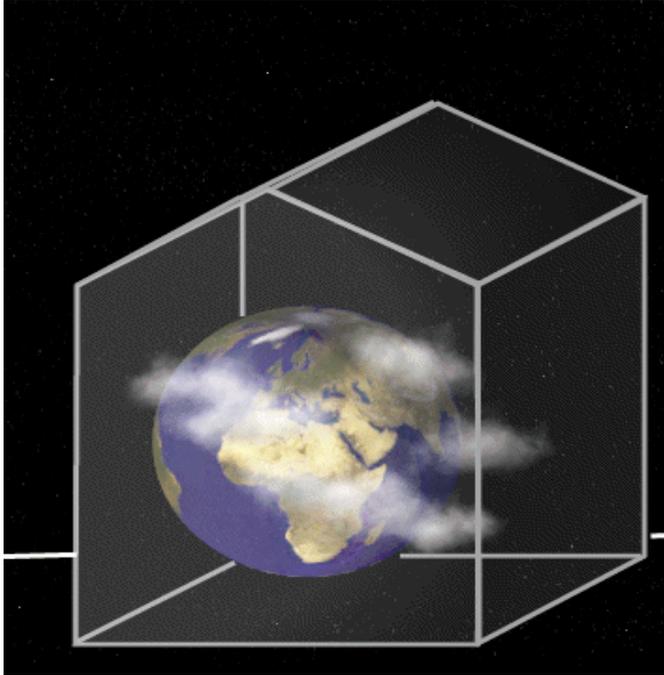
➤ CARBONO

➤ NITROGÊNIO

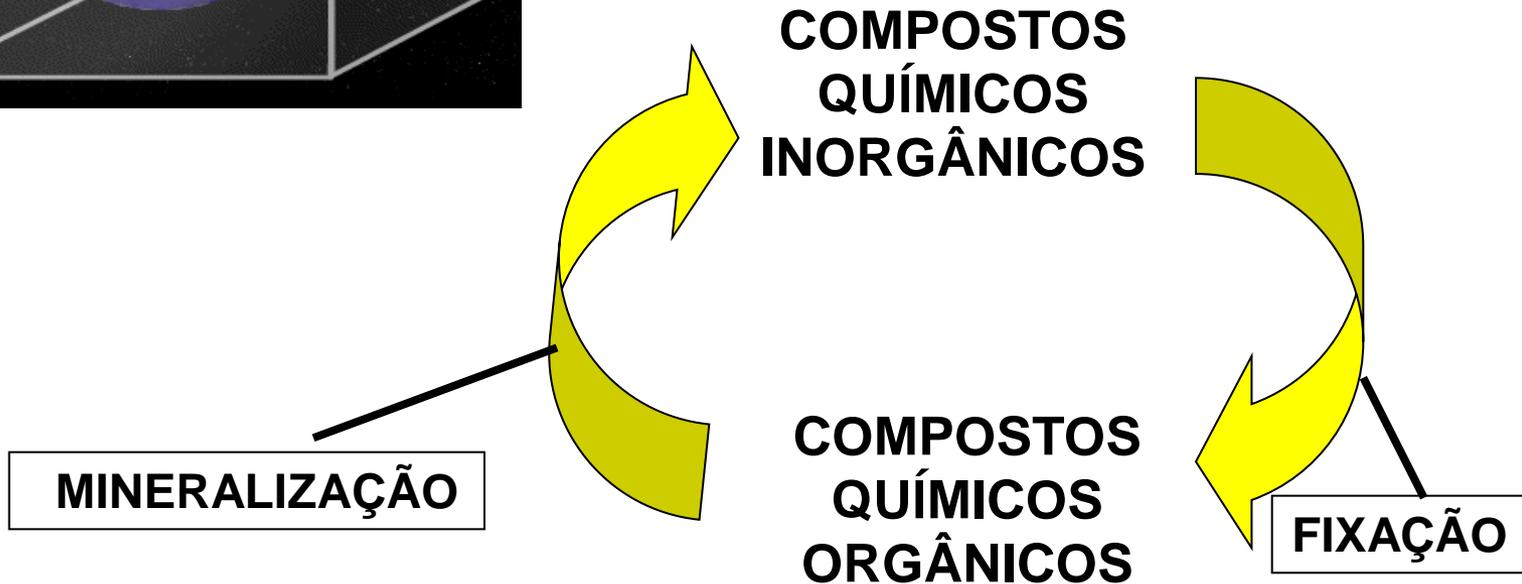
BIBLIOGRAFIA

PELCZAR JR., M.J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. Microbiologia – conceitos e aplicações – vol. II. São Paulo: Makron Books, 1996. p. 317-330.

TERRA = SISTEMA FECHADO
QUANTIDADE DE MATÉRIA PERMANECE CONSTANTE



**“Na natureza nada se perde,
nada se cria; tudo se transforma”**
Lavoisier (1743-1794)



CICLO DO CARBONO

USDA:

Atmosfera acima de 1 ha → 44 T CO₂

Org. vivos em 1 ha → 44 T CO₂ p/ atmosfera por ano

FIXAÇÃO CO₂

→ Conversão CO₂ em compostos orgânicos

Reação Geral:



QUEM FAZ A FIXAÇÃO DO CO₂ ?

- PLANTAS (ambiente terrestre)
- ALGAS (ambiente aquático)
- Cianobactérias

Teoria da endossimbiose - cloroplasto

Veja link:

www.youtube.com/watch?v=X4JQKdW8PiY

DEGRADAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS CONTENDO CARBONO

Reação Geral:



QUEM FAZ A DEGRADAÇÃO ?

- **TODOS OS ORGANISMOS VIVOS** —→ **RESPIRAÇÃO** (açúcares solúveis)
- **FUNGOS E BACTÉRIAS DO SOLO** —→ **COMPOSTOS MAIS COMPLEXOS**

Exemplo

Madeira = 40 a 50% celulose, 20 a 30% lignina e 10 a 30% hemicelulose

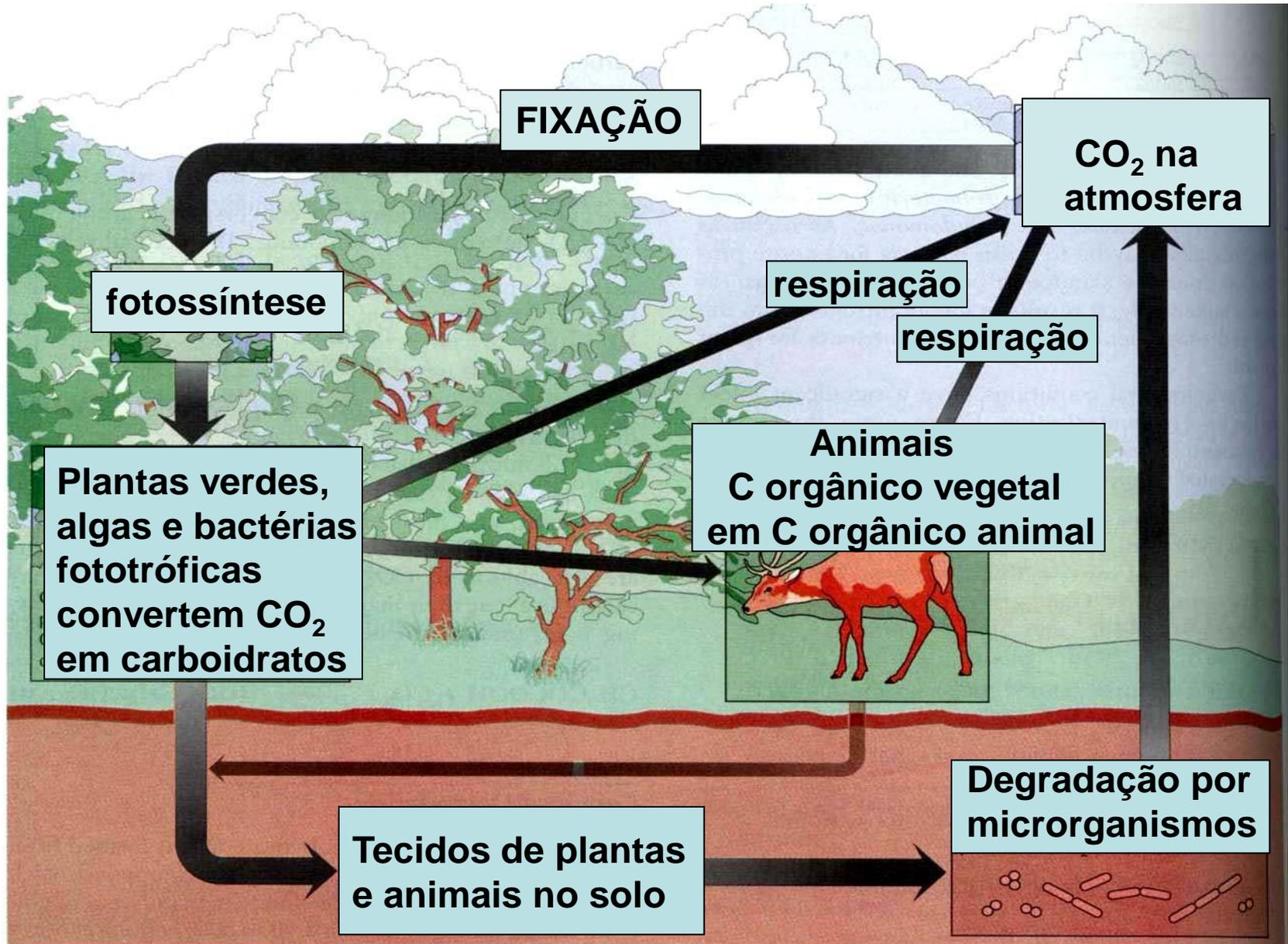
Celulose $\xrightarrow{\text{celulase}}$ muitas moléculas de celobiose

Celobiose $\xrightarrow{\beta\text{-glicosidase}}$ 2 glicoses

Glicose + $6\text{O}_2 \xrightarrow{\text{enzimas}}$ $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

Teoria da endossimbiose - mitocôndrias
Veja link:
www.youtube.com/watch?v=X4JQKdW8PiY

CICLO DO CARBONO



CICLO DO NITROGÊNIO

1. FIXAÇÃO

→ Conversão N₂ em NH₃

→ Requerida para síntese de aminoácidos

QUEM FAZ A FIXAÇÃO ?

- 1/3 HOMEM → processo químico caro (Haber –Bosch)
- 2/3 MICRORGANISMOS → algumas espécies de bactérias somente



FIXAÇÃO NÃO-SIMBIÓTICA
10 a 20 Kg N/ha/ano

Azotobacter
Cianobactérias
Clostridium } largamente distribuídos no solo

FIXAÇÃO SIMBIÓTICA
50 a 500 Kg N/ha/ano

Rhizobium – leguminosa

Exemplos de associações simbióticas:

Medicago (alfalfa) – *Rhizobium meliloti*

Trifolium (trevo) – *Rhizobium trifolii*

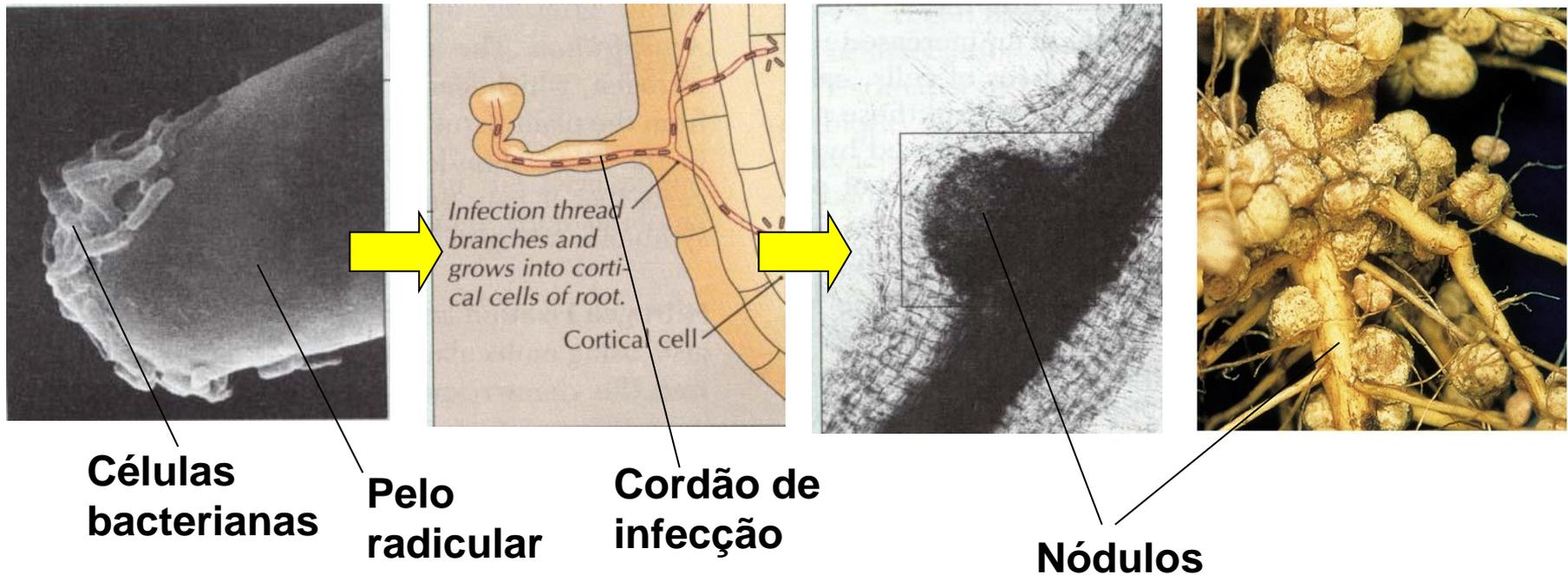
Pisum (ervilha) – *Rhizobium leguminosarum*

Phaseolus (feijão) – *Rhizobium phaseoli*

Glycine (soja) – *Bradyrhizobium japonicum*

Lupinus (tremoço) - *Bradyrhizobium lupini*

FIXAÇÃO NO SISTEMA *Rhizobium* – leguminosa



VANTAGEM DA PLANTA

- ✓ NH_3 para síntese de aminoácidos

VANTAGENS DO *Rhizobium*

- ✓ Nutrientes da planta (carboidratos, minerais)
- ✓ Proteção para a nitrogenase (leg-hemoglobina)



2. PROTEÓLISE

→ degradação enzimática das proteínas

PROTEÍNAS $\xrightarrow{\text{proteinasas}}$ PEPTÍDEOS $\xrightarrow{\text{peptidases}}$ AMINOÁCIDOS

QUEM FAZ A PROTEÓLISE ?

Microrganismos que produzem proteinases e peptidases

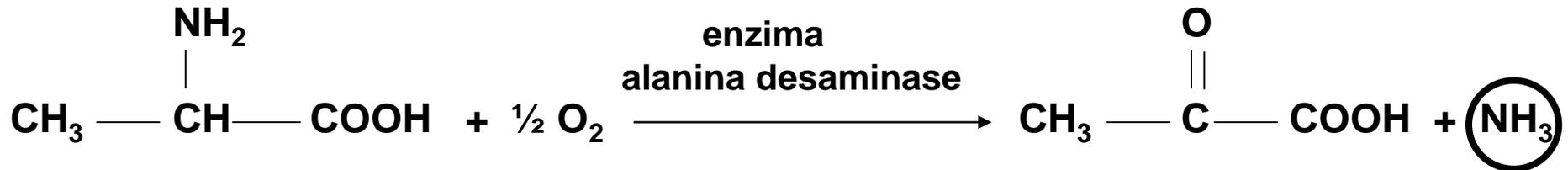
- fungos e bactérias do solo
- ex: *Clostridium*, *Pseudomonas*, *Bacillus*

3. AMONIFICAÇÃO

desaminação dos aminoácidos, com produção de amônia

Muitos microrganismos do solo fazem amonificação

EXEMPLO: Desaminação da alanina



4. NITRIFICAÇÃO

→ Conversão da amônia em nitrato

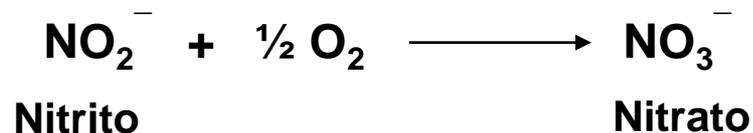
Ocorre em duas etapas:

a) Oxidação da amônia até nitrito



Bactérias: *Nitrosomonas*

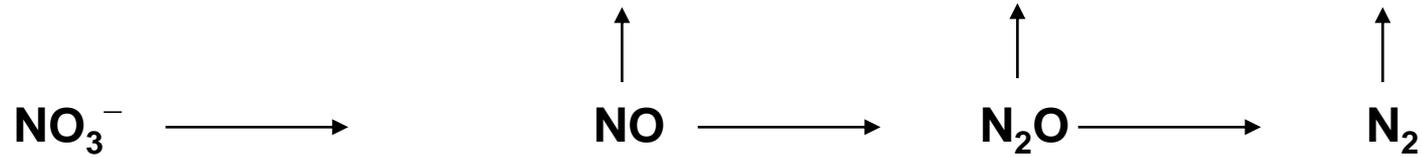
b) Oxidação do nitrito até nitrato



Bactérias: *Nitrobacter*

5. DESNITRIFICAÇÃO

→ Conversão do nitrato em nitrogênio gasoso



Ocorre somente em condições de anaerobiose

Bactérias: *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Thiobacillus* e *Pseudomonas*

CICLO DO NITROGÊNIO

