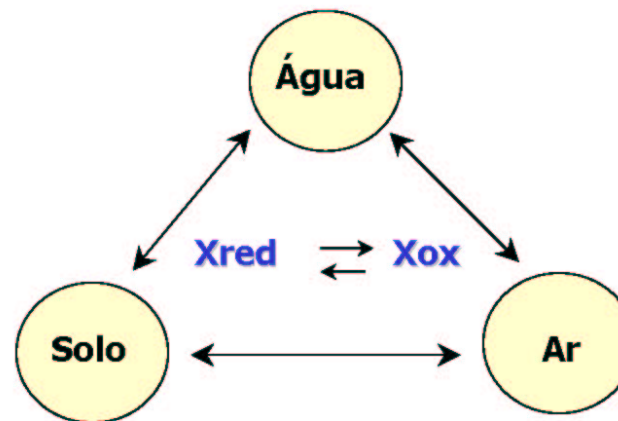


# Transformações do fósforo e enxofre no solo

Fernando D. Andreote  
Marcio R. Lambais

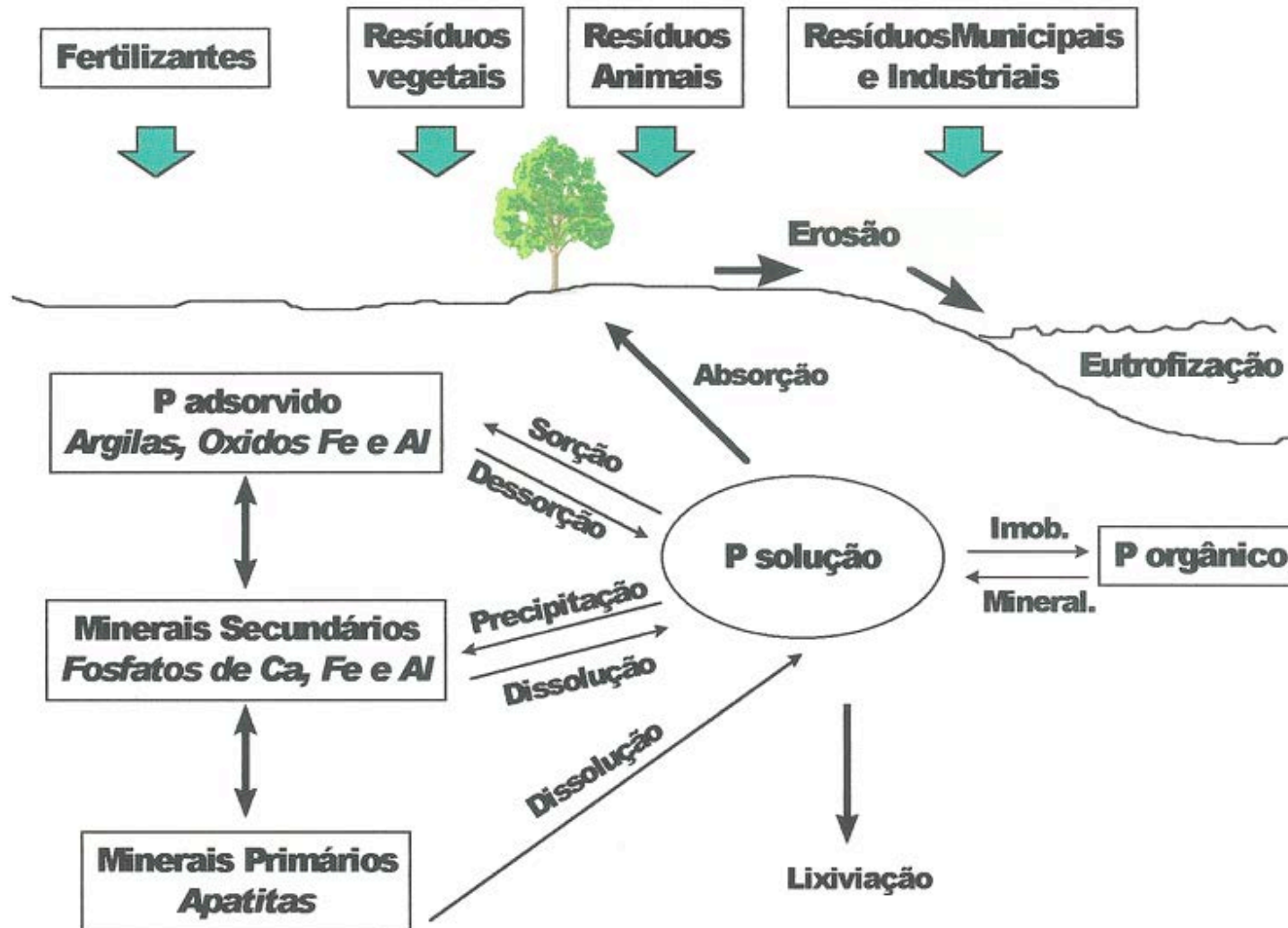
# Transformações do fósforo no solo

## Ciclos Biogeoquímicos

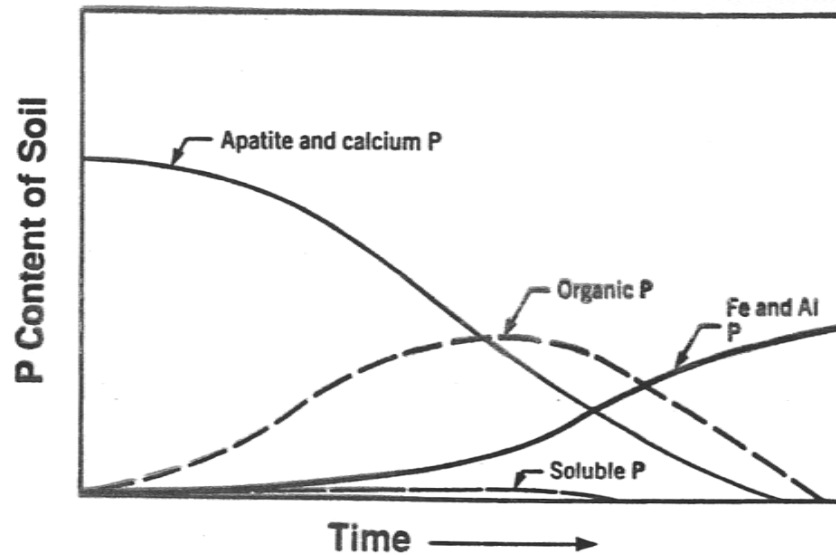


- Ciclos C, N e S: diferença de 8 elétrons entre composto mais oxidado e mais reduzido
- Ciclo P: não ocorre oxi-redução (sempre valência +5)

# Ciclo do P no solo

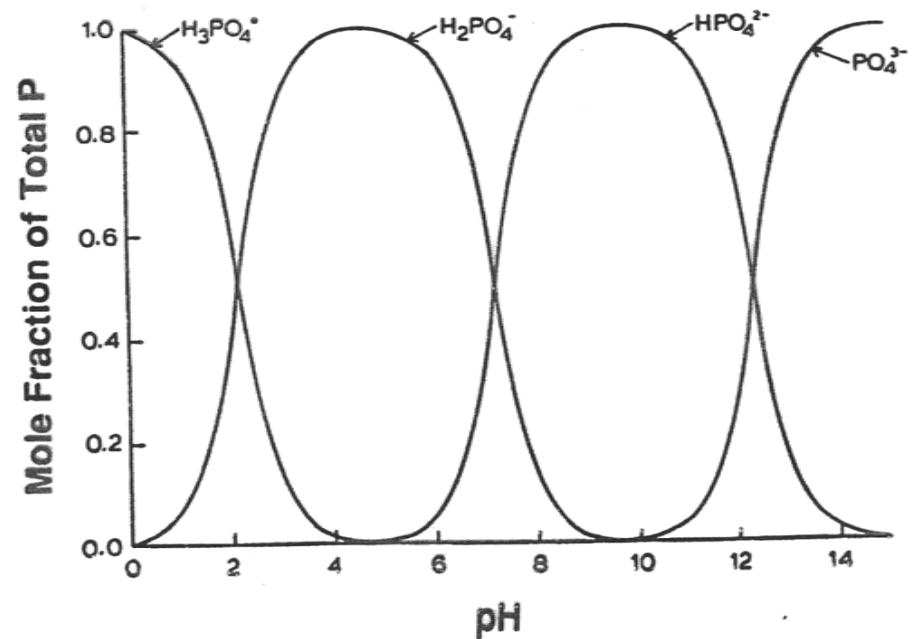


# Fósforo inorgânico no solo



Alterações das formas de P em função do tempo e desenvolvimento do solo

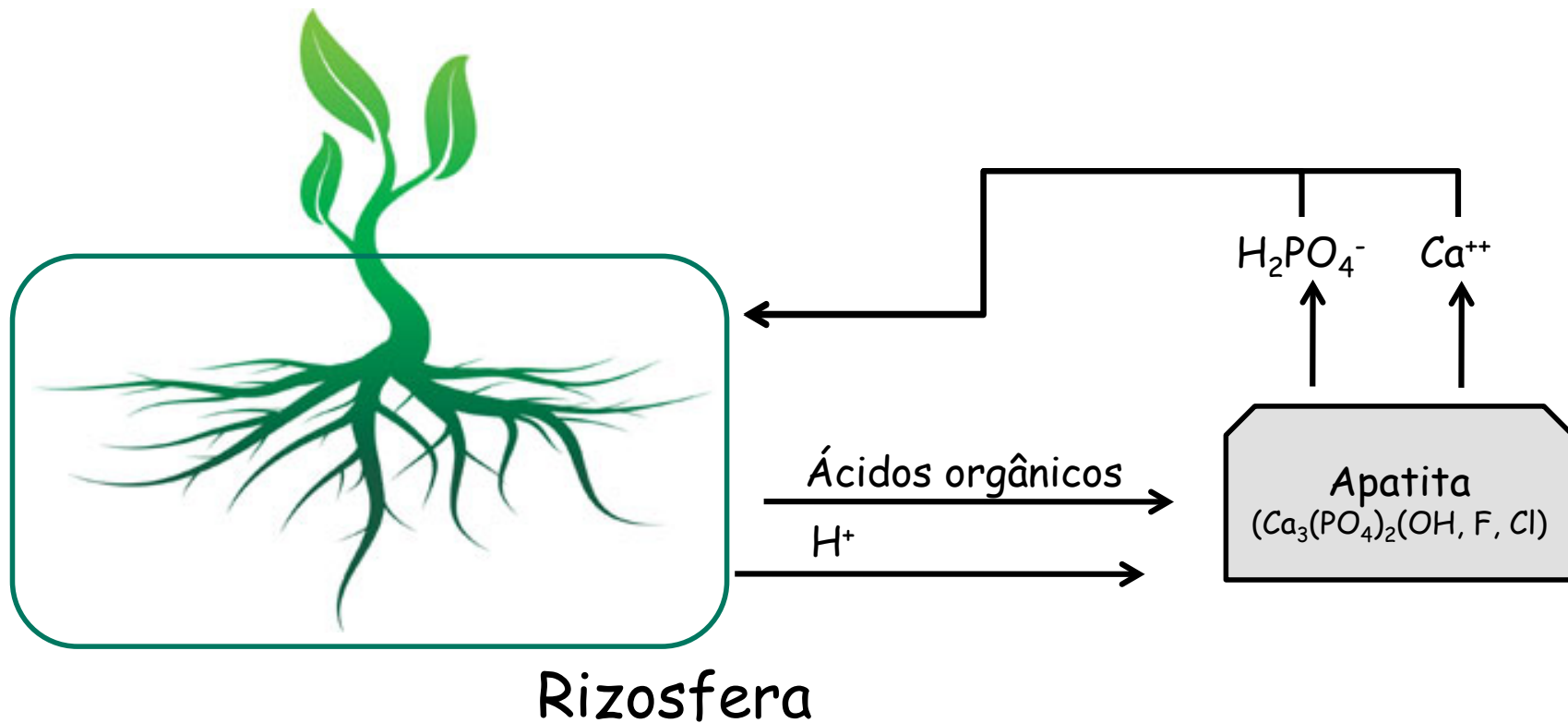
Formas de P no solo em função do pH



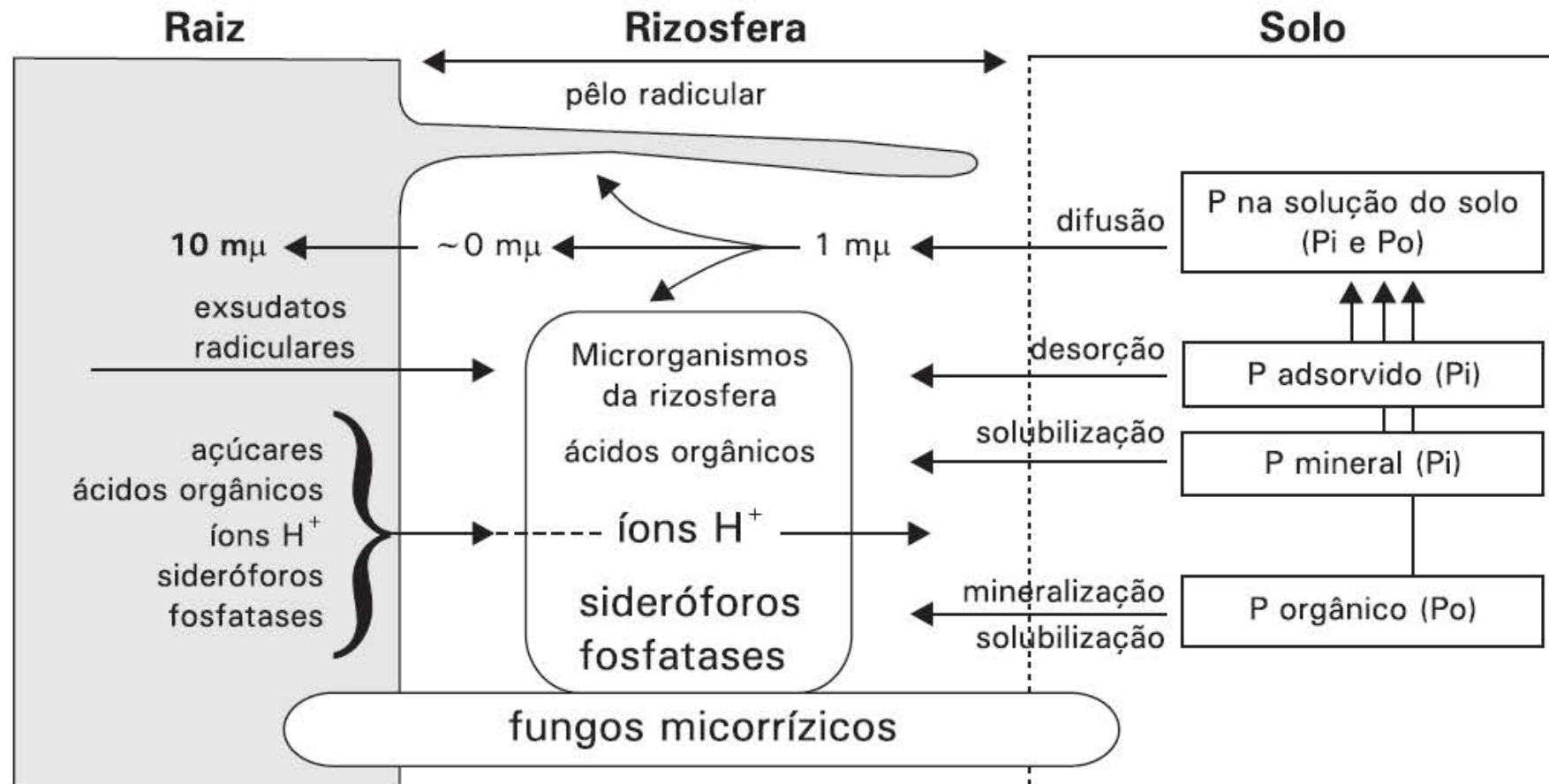
# Solubilização de fosfato por microrganismos

- Bactérias solubilizadoras de fosfato insolúvel  
(papel dos ácidos orgânicos)
- Bactérias degradadoras de matéria orgânica  
(fosfatases)
- Micorrizas: absorção de fosfato

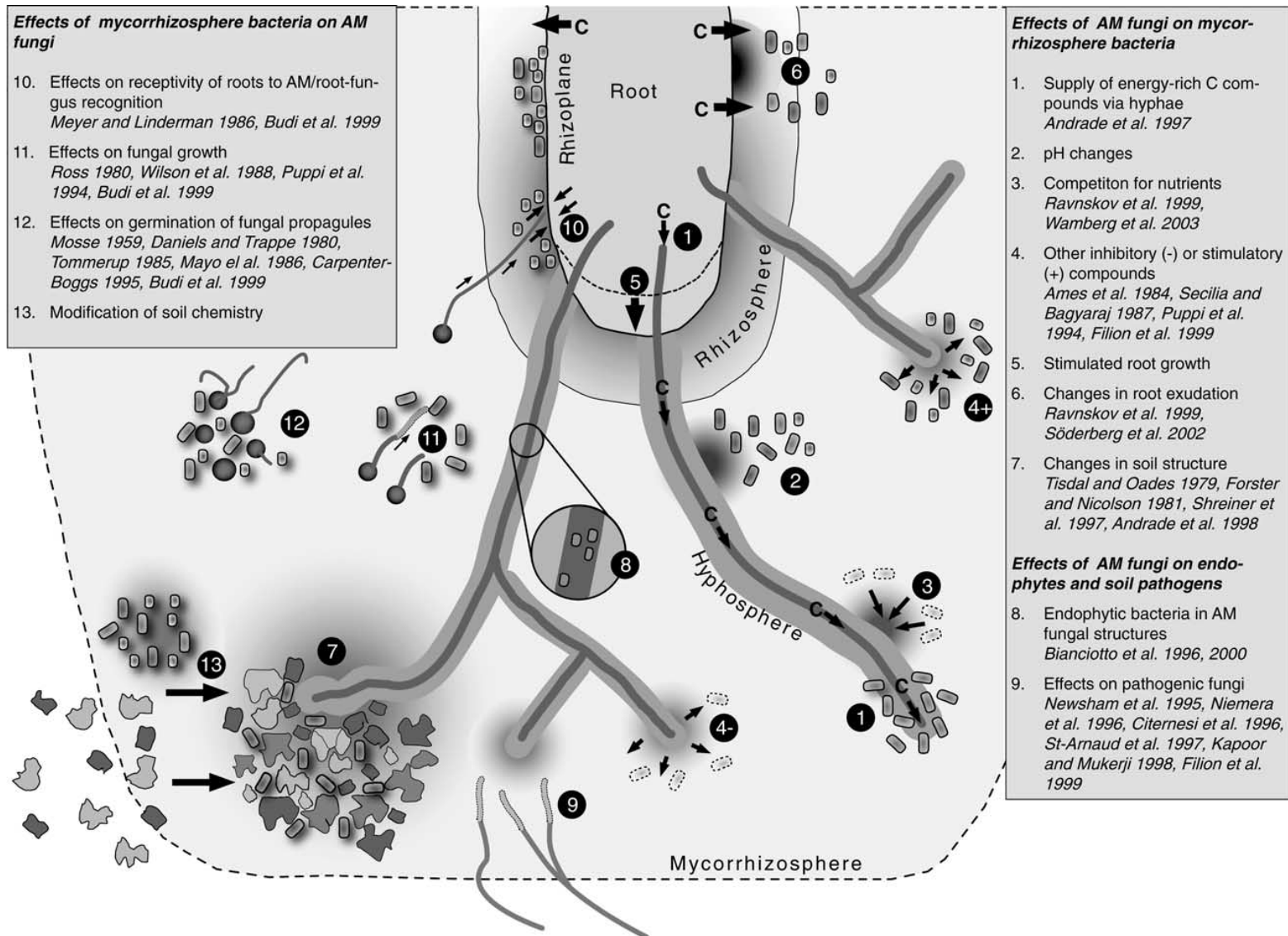
# Solubilização de rochas fosfáticas



# Dinâmica do fósforo na rizosfera



# Rizosfera e Micorrizosfera

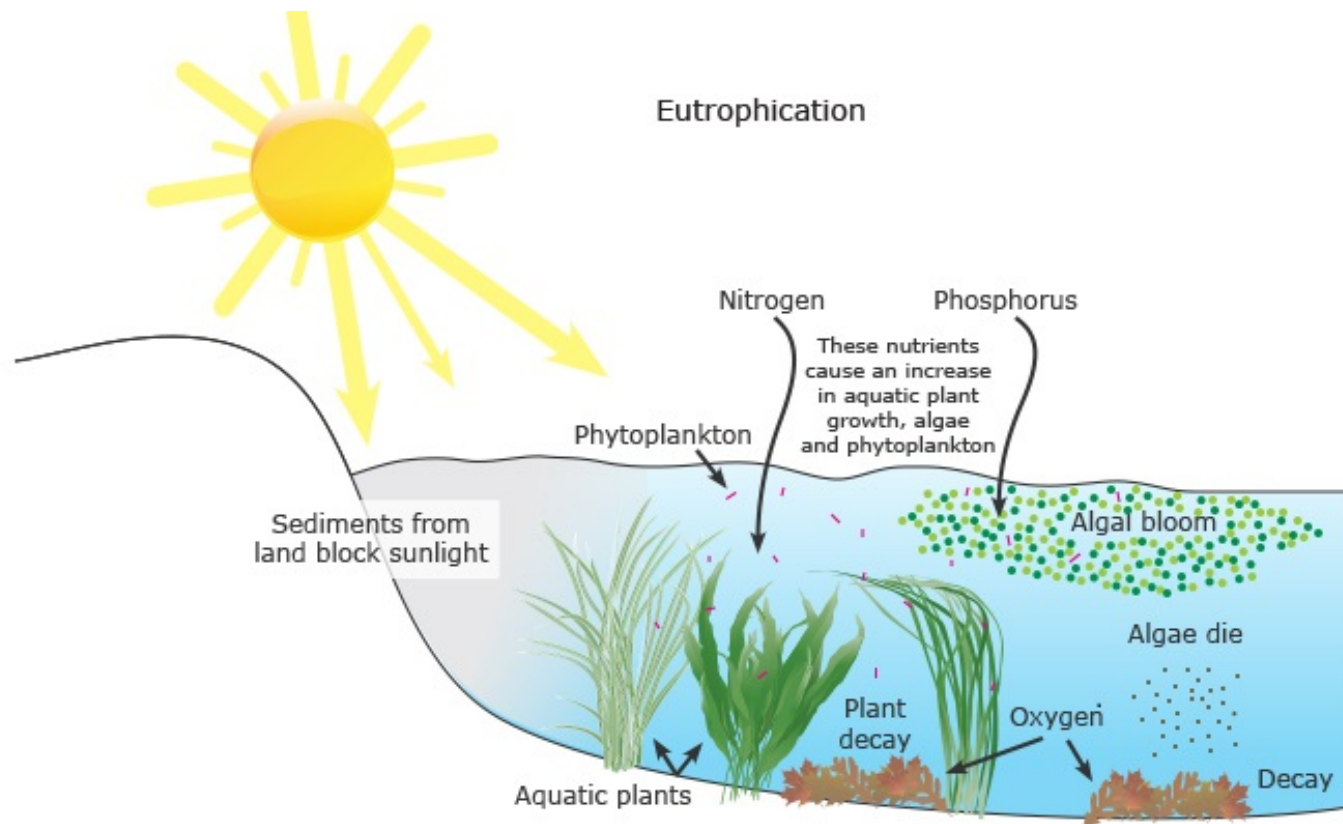




# Relação C/N/S/P

Relação			Imobilização (I) / Mineralização (M)	Disponibilidade
C/N	C/P	C/S		
>30	>300	>400	I > M	Diminuída
20-30 200-400		200-300	I = M	Inalterada
<20	<200	<200	I < M	Aumentada

# Eutrofização



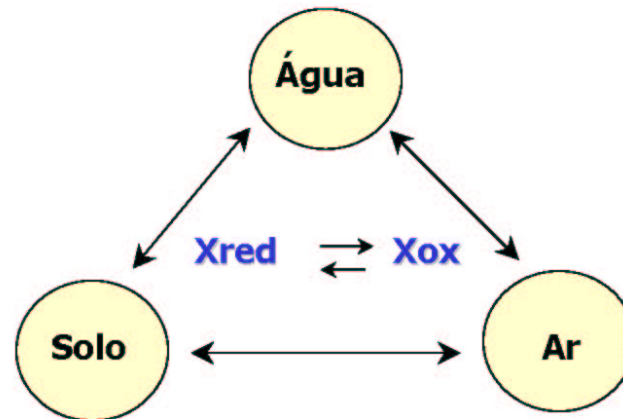
Eutrophication leads to a loss of food, habitat, and oxygen production

# Eutrofização



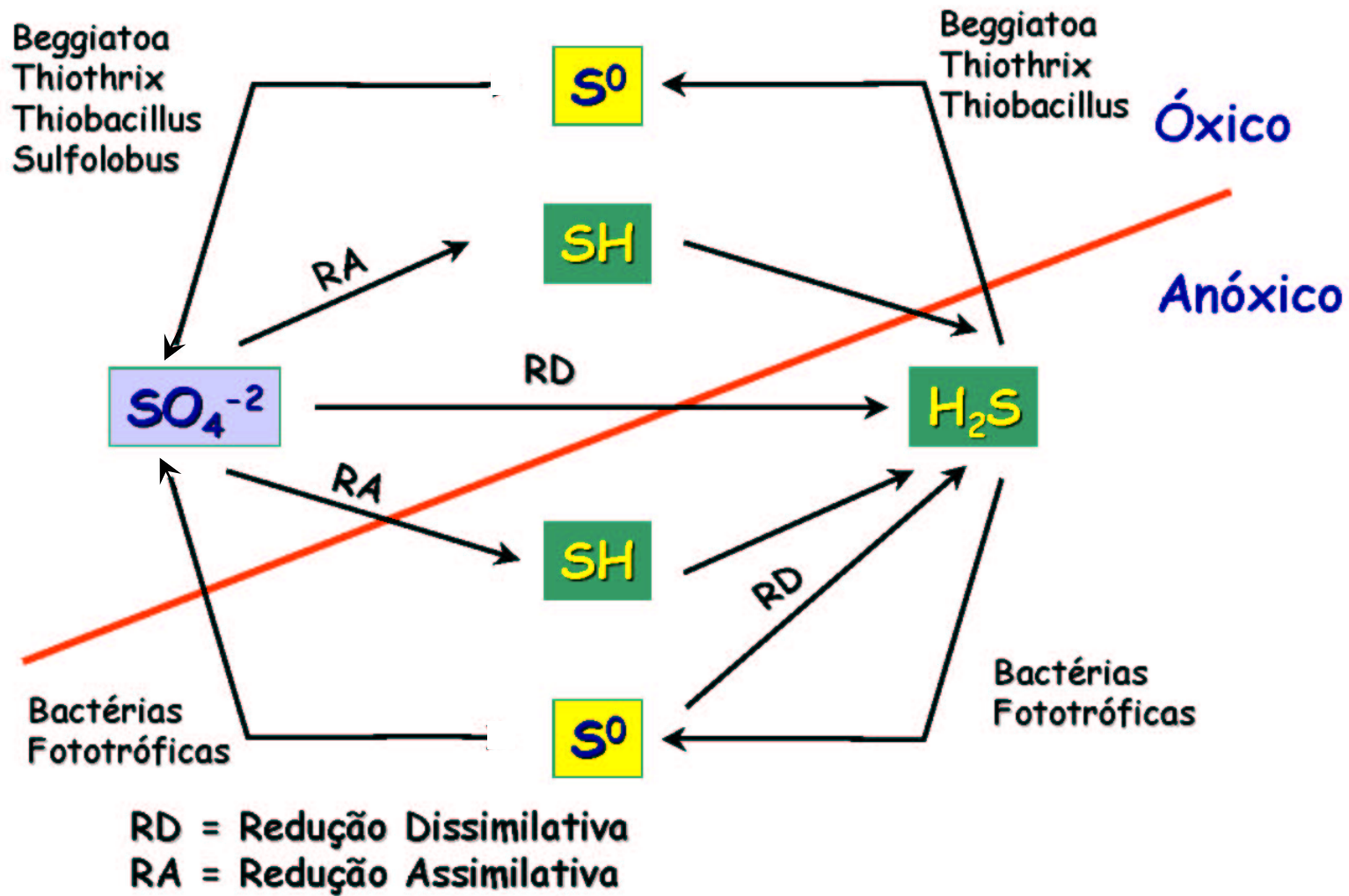
# Transformações do enxofre no solo

## Ciclos Biogeoquímicos



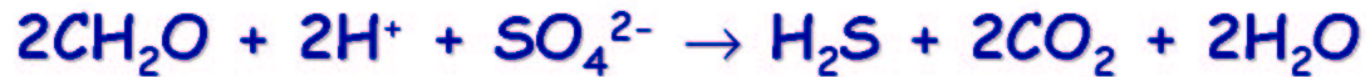
•Ciclos C, N e S: diferença de 8 elétrons entre composto mais oxidado e mais reduzido

# O ciclo do S no solo



# Reações de oxi-redução do S inorgânico

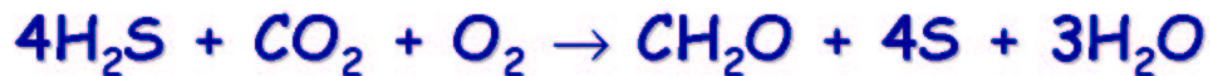
**Redução do sulfato em ambiente anaeróbio**



**Fotossíntese com base no S**

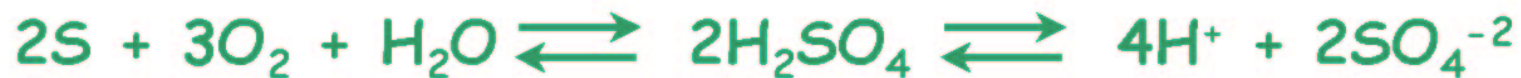


**Quimiolitotrofia em ambientes aeróbios**



# Reações de oxidação do S inorgânico

- Intermediada por microrganismos
- Oxidação de sulfetos, sulfitos e tiosulfatos
- Causa acidificação nos solos



# Consequências da sulfoxidação

- em solos com altas concentrações de  $\text{SO}_4^{-2}$  ou  $\text{HS}^-$  pode ocorrer acidificação
- $\text{SO}_4^{-2}$  pode ser absorvido por plantas e microrganismos
- o  $\text{H}_2\text{SO}_4$  resultante pode solubilizar rochas fosfáticas e Mn



# Redução biológica do S

- ocorre somente na presença de  $SO_4^{-2}$ , anaerobiose estrita, e altas concentrações de doadores de elétrons
- o  $HS^-$  produzido pode precipitar micronutrientes (Fe, Cu e Zn) na forma de sulfetos
- provoca corrosão de equipamentos metálicos no solo

# Formas de S orgânico

- aminoácidos: cisteína, cistina, metionina
- sulfatos orgânicos: sulfato de colina, ésteres sulfúricos, lipídeos
- ligado ao húmus (50-80% do S-org)

# Fatores que afetam a mineralização do S orgânico

- Umidade/aeração: em ambientes anaeróbios há formação de sulfetos, enquanto que em ambientes aeróbios predomina a formação de sulfatos
- Temperatura: entre 10 e 35 °C
- Relação C/S: varia entre 100-300
- Calagem: estimula a mineralização do S-org

# Referências Bibliográficas

