



LSO 400 - O solo como habitat para micro-organismos

Marcio Rodrigues Lambais
Fernando Dini Andreote

Características gerais do solo

O solo

Conjunto de materiais minerais, orgânicos, água e ar, não consolidados, normalmente localizado à superfície da terra, com atividade biológica e capacidade de suportar a vida das plantas



Características gerais do solo

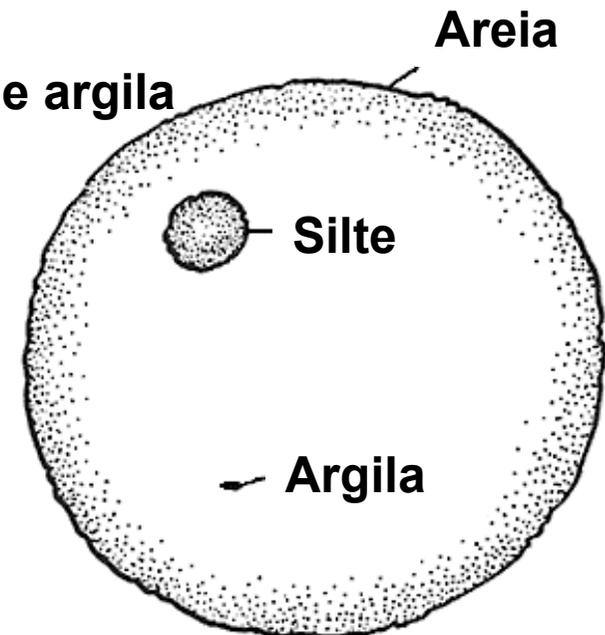
Altamente variáveis temporal e espacialmente, micro e macroestruturalmente

- 1 grama de solo pode conter:

- ✓ 90 bilhões ($9 \cdot 10^9$) de partículas
- ✓ 8 milhões ($8 \cdot 10^6$) de cm^2 de superfície exposta

Estas variações dependem da proporção areia, silte e argila

areia > silte > argila



Fonte: www.pnwmg.org

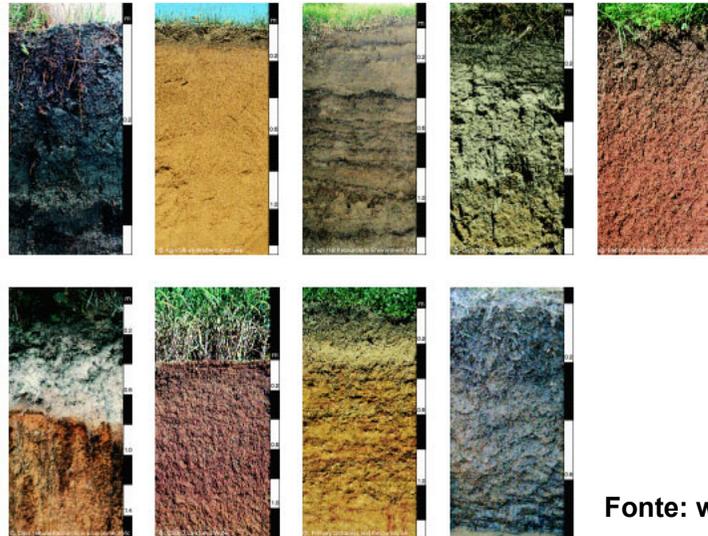
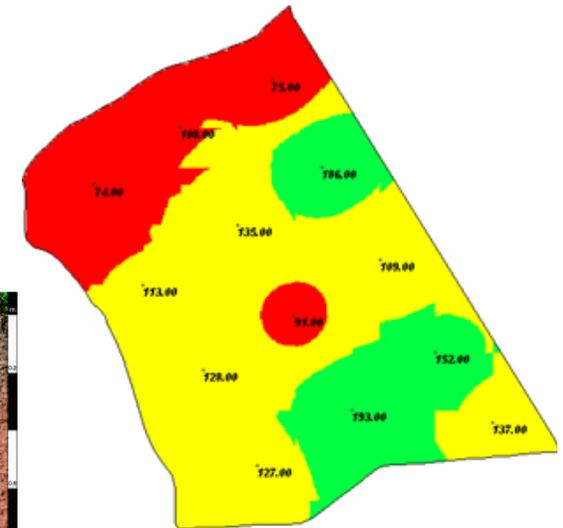
Características gerais do solo

Grande heterogeneidade dos solos – heterogeneidade nas comunidades microbianas?

Fonte: www.agenciabrasil.gov.br



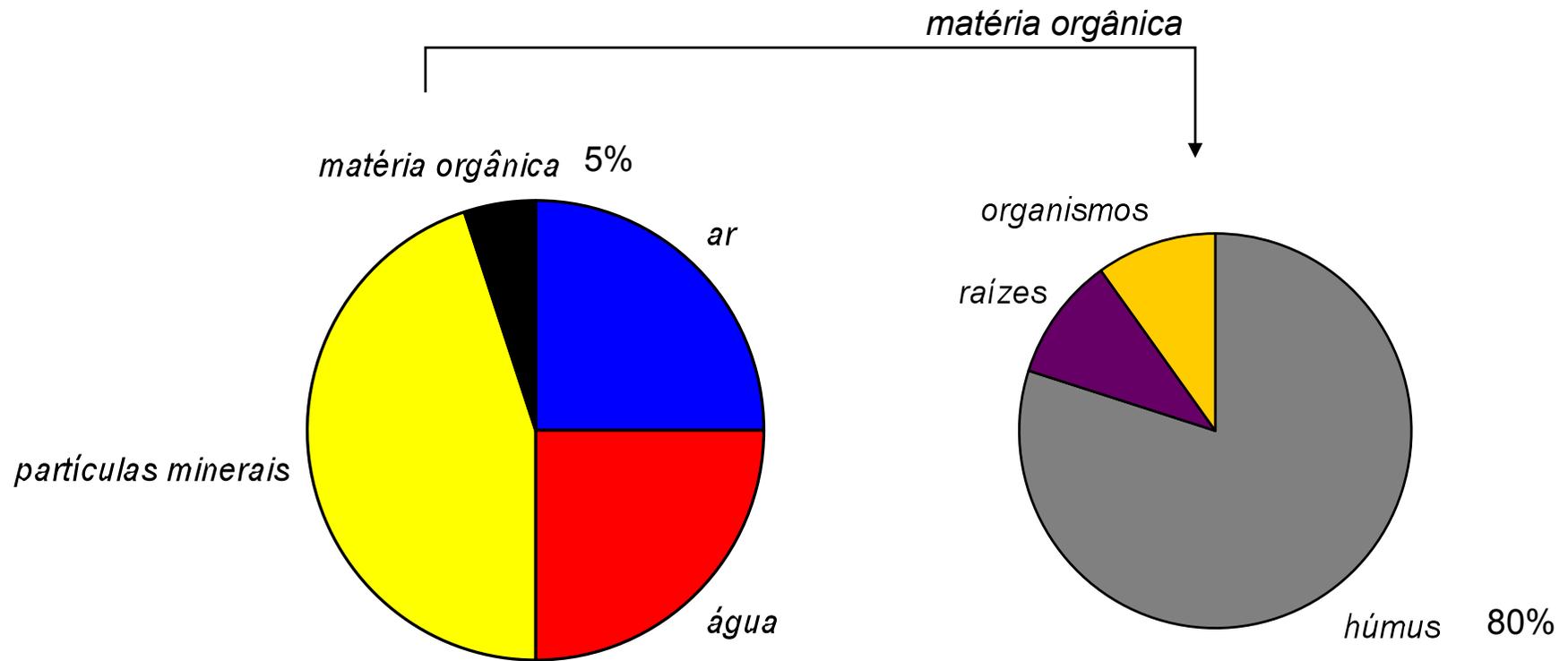
Fonte: www.rehagro.com.br



Fonte: www.anra.gov.au

Composição do solo

De maneira geral, um solo é formado por partículas minerais, ar, água e compostos orgânicos



Composição volumétrica

Características físico-químicas dos solos

Algumas características do solo são fundamentais para a vida microbiana

atmosfera

água

potencial redox

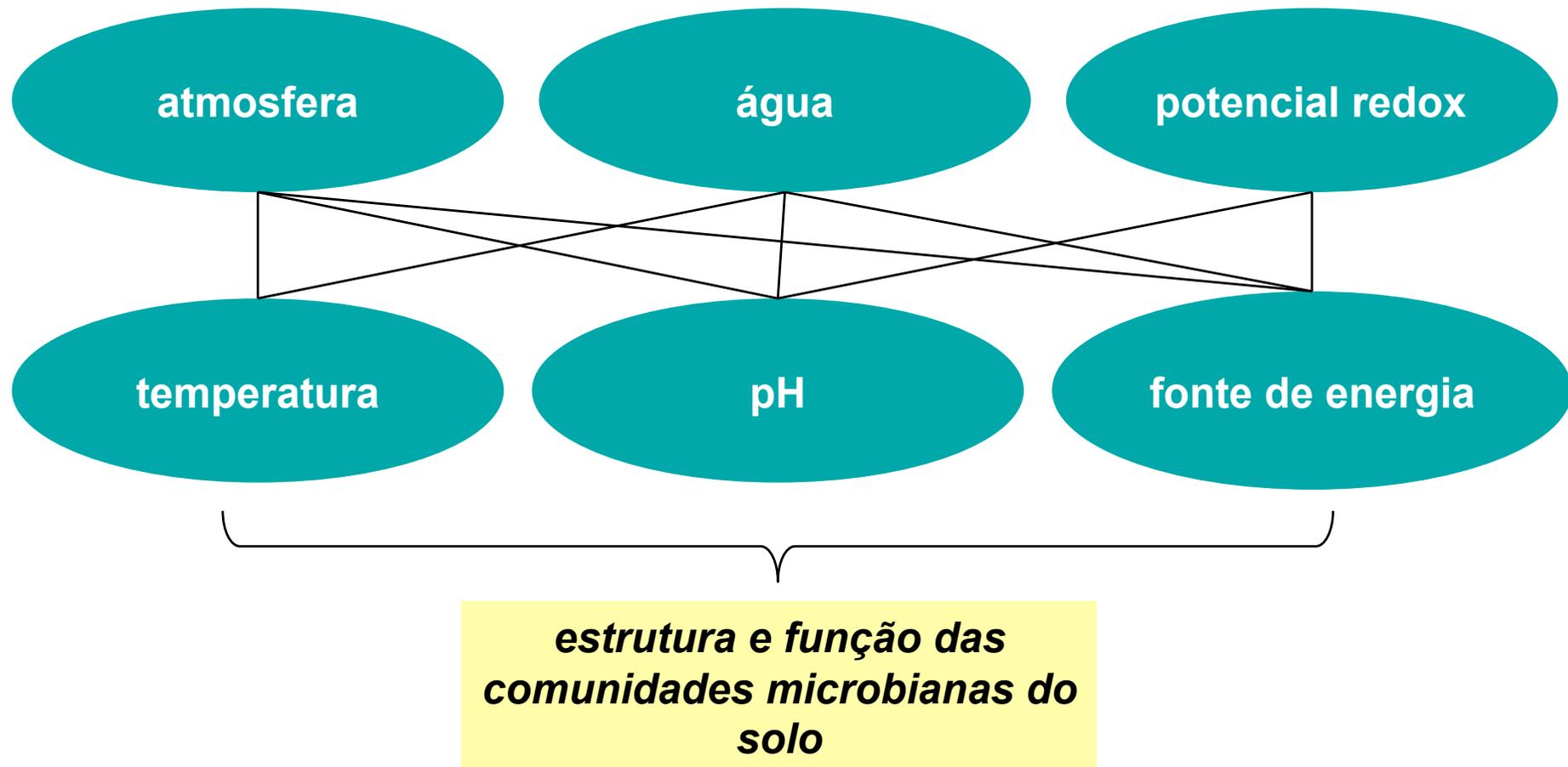
temperatura

pH

fonte de energia

Características físico-químicas dos solos

Algumas características do solo são fundamentais para a vida microbiana



Características físico-químicas do solo - atmosfera do solo

Aerobiose, microaerofilia e anaerobiose

- ✓ A disponibilidade de O_2 determina as reações bioquímicas presentes no solo
- ✓ Apenas bactérias e arqueias podem sobreviver na ausência de O_2

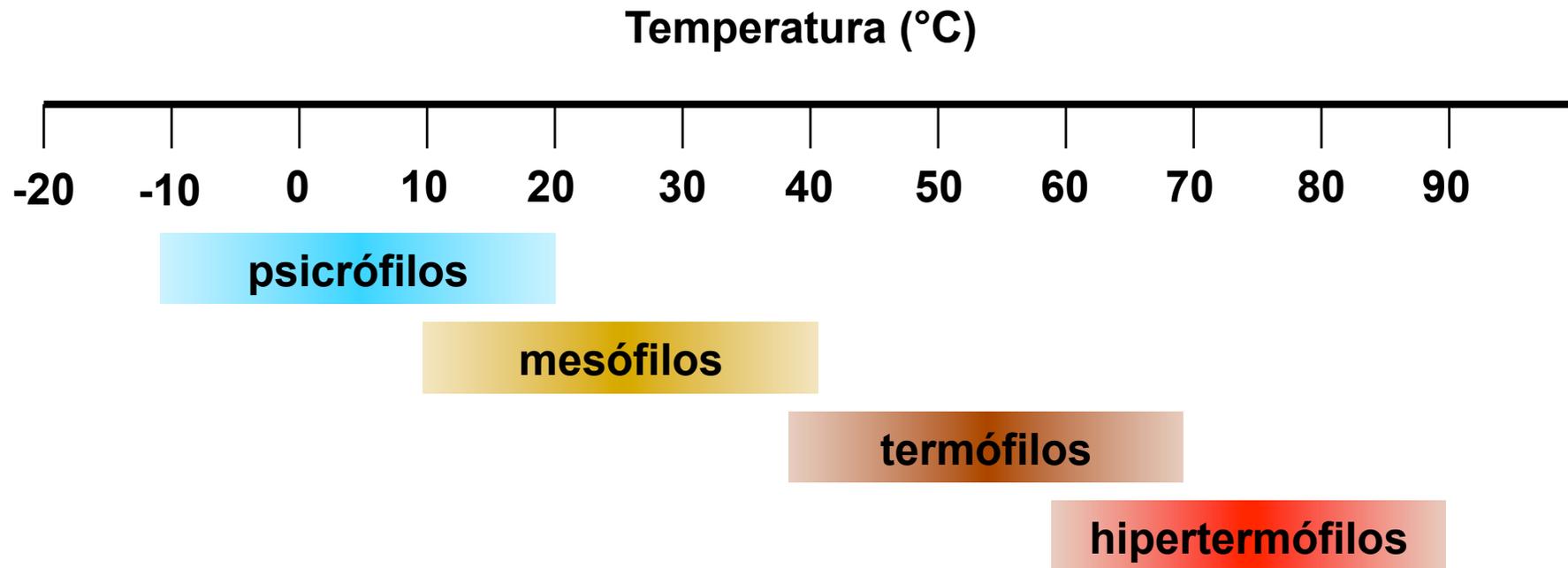
Em um solo aerado:

	N_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Ar	79	21	0,035
Atmosfera do Solo	79	21	0.1-1.0

Características físico-químicas do solo - temperatura do solo

A temperatura do solo modula a atividade microbiana

- ✓ afeta a velocidade das reações físico-químicas celulares
- ✓ influencia na degradação de compostos complexos
- ✓ existem micro-organismos adaptados a distintas faixas de temperatura



Características físico-químicas do solo - temperatura do solo

Alguns processos biogeoquímicos são termo sensíveis:

Degradação de matéria orgânica

- ✓ Atividade microbiológica é mais intensa em temperaturas maiores
- ✓ Maiores taxas de degradação em áreas e épocas mais quentes

Ciclagem do nitrogênio

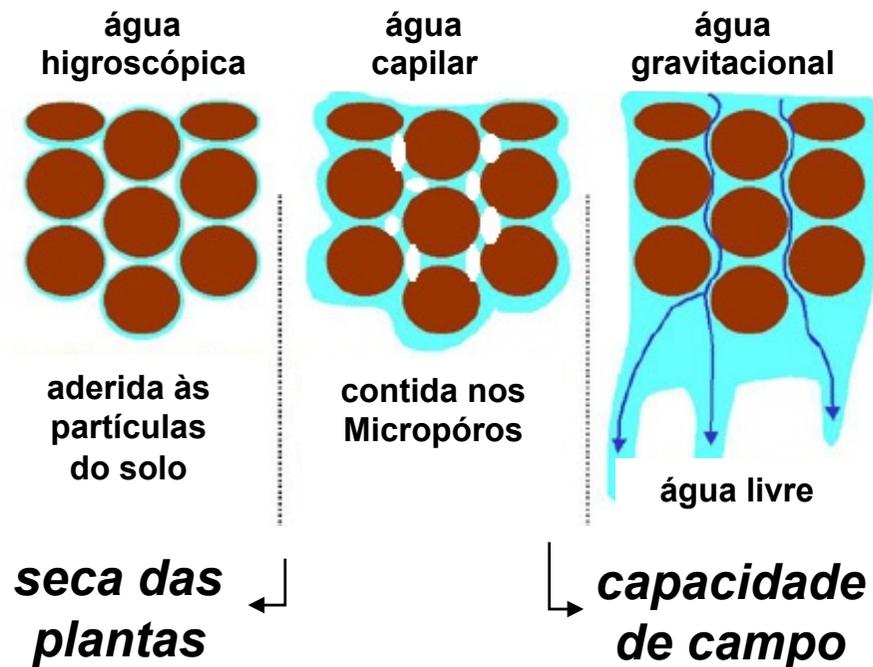
- ✓ Amonificação é feita por vários grupos – estável durante o ano
- ✓ Nitrificação é realizada por poucos grupos bacterianos – termo sensíveis
- ✓ Resultado: acúmulo de amônio em solos temperados no outono e primavera



Características físico-químicas do solo - água no solo

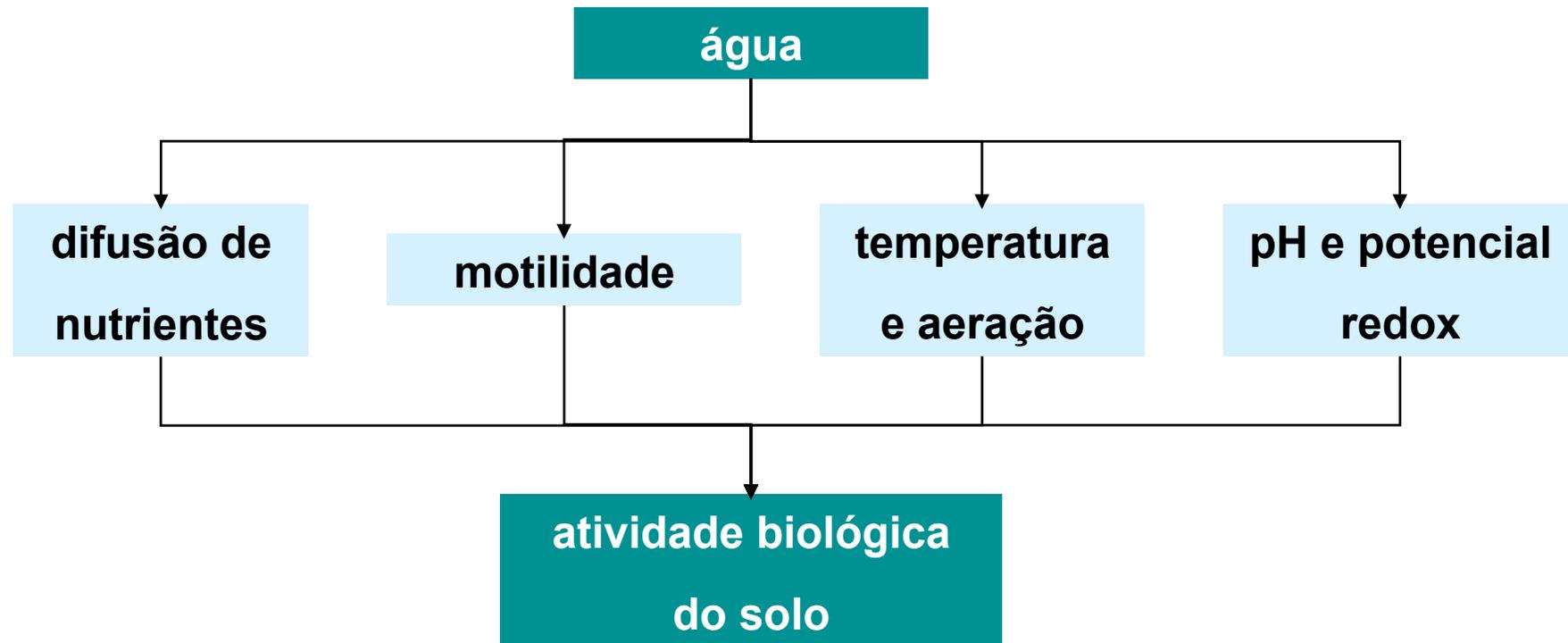
A água é essencial no solo, onde ocorre em três formas

- ✓ água higroscópica
- ✓ água capilar
- ✓ água livre ou gravitacional



Os micro-organismos conseguem utilizar todas as formas de água do solo

Características físico-químicas do solo - água no solo



Características físico-químicas do solo - pH do solo

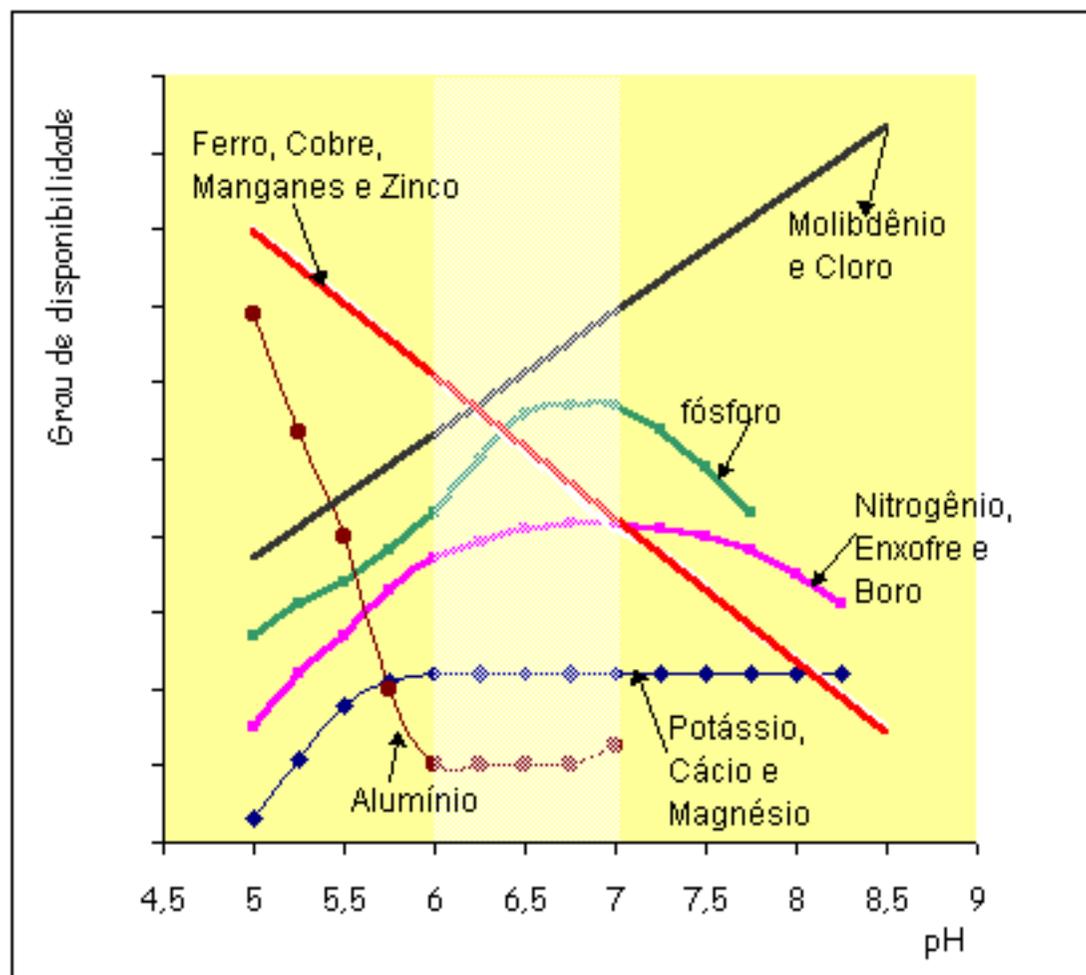
O pH pode atuar sobre os micro-organismos do solo de diversas maneiras:

- ✓ *Alteração na atividade celular – membranas*
- ✓ *Alteração da capacidade nutricional – atuação sobre complexos enzimáticos*
- ✓ *Alteração na disponibilidade de nutrientes*

O pH foi atribuído em vários estudos como o principal agente na estruturação da comunidade bacteriana em solos.

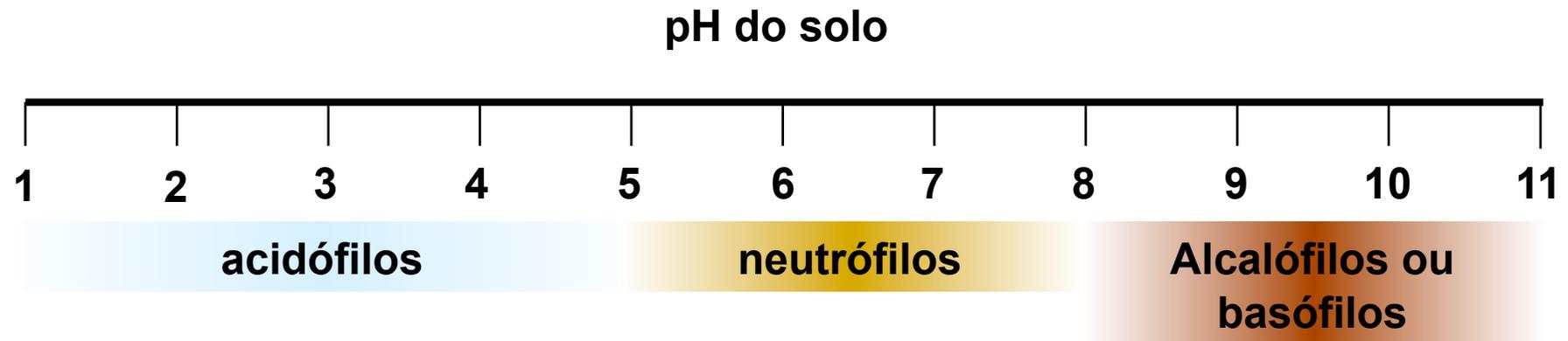
Características físico-químicas do solo - pH do solo

O pH afeta diretamente a disponibilidade de nutrientes na solução do solo



Fonte: www.sigacana.com.br

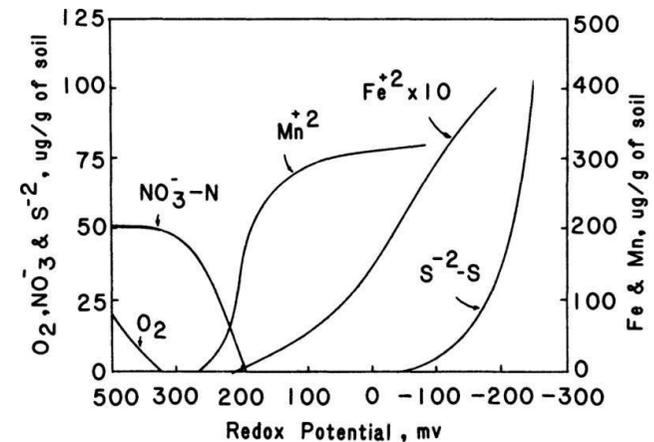
4.4. Características físico-químicas do solo - pH do solo



Características físico-químicas do solo – potencial redox do solo

O potencial redox é uma medida da tendência de uma substância em perder ou ganhar elétrons, em uma condição ambiental definida

- Valores altos ($E_h > 300$): ambientes óxicos
 - ✓ locais aerados, solos comuns
 - ✓ prevalece respiração e processos anaeróbios facultativos
- Valores baixos ($E_h < 300$): ambientes anóxicos
 - ✓ solos alagados, microambientes saturados
 - ✓ prevalecem processos anaeróbios: redução de sulfato e metanogênese



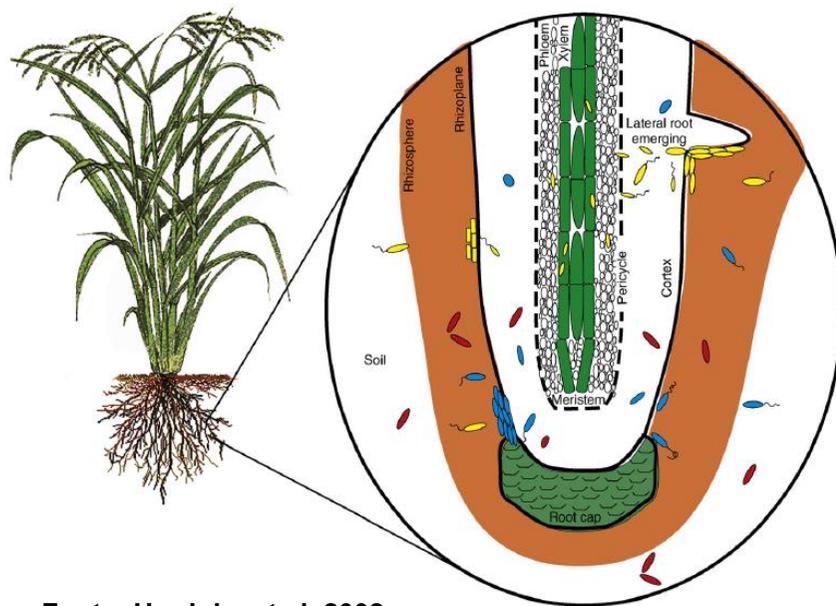
Características físico-químicas do solo – fontes de energia no solo

Os solos são em sua grande maioria oligotróficos

- ✓ baixa disponibilidade de nutrientes para os micro-organismos
- ✓ dependente de pH do solo

Exceção são os *hotspots*

- ✓ área de interação com outros organismos, como a rizosfera

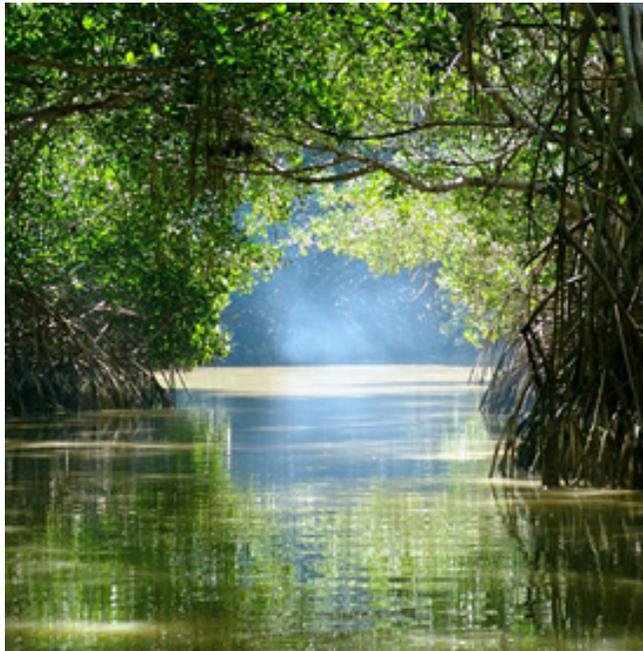


Fonte: Hardoim et al. 2008

Solos em distintos ambientes

Solos em anaerobiose

Fonte: www.ocw.unu.edu



manguezais

Fonte: www.squidoo.com



cultivo de arroz

Solos em distintos ambientes

Solos em temperaturas extremas

Fonte: www.jackspaces.blogspot.com



solos em regiões polares

Fonte: www.vegetacaodobrasil.hpg.com.br



solos em áreas desérticas

Bibliografia recomendada

