

Ecologia do Solo

Prof. Everlon Cid Rigobelo



Ecologia do Solo

- Ubiquidade dos micro-organismos
 - Versatilidade metabólica
 - Tolerância às condições ambientais adversas
 - Fácil dispersão

Características intrínsecas desse *habitat*

- Diversidade e densidade
- Natureza heterogênic
- Complexa e dinâmica

Solo

- Organismos \neq metabolismos
 - Vivem em estado de equilíbrio dinâmico
 - Relações de dependências essenciais para viver
 - Biodiversidade elevada

Características do Solo

- Impedem manejo biológico
- Efeitos impossíveis de prever

Solo “caixa preta”

- Identificação dos componentes abióticos e bióticos
- Interação entre eles
- Participação nos processos do solo

População

- Indivíduos da mesma espécie
- Em um determinado lugar
- Durante um determinado tempo

Comunidade

- Populações de espécies diferentes
- Em um determinado lugar

Ecossistema

- Comunidade e os fatores abióticos (conjunto)

Nicho Ecológico

- Espaço físico ocupado por micro-organismo
- Papel funcional na comunidade
- Características de adaptação
 - As condições ambientais

Ecologia do Solo

- Estudo das relações entre os seres vivos
 - Com seu meio natural
- Estudo da estrutura e função do ecossistema

Estrutura

- Composição da comunidade biológica
 - Número de espécies
 - Indivíduos
 - Biomassa e distribuição espacial das populações

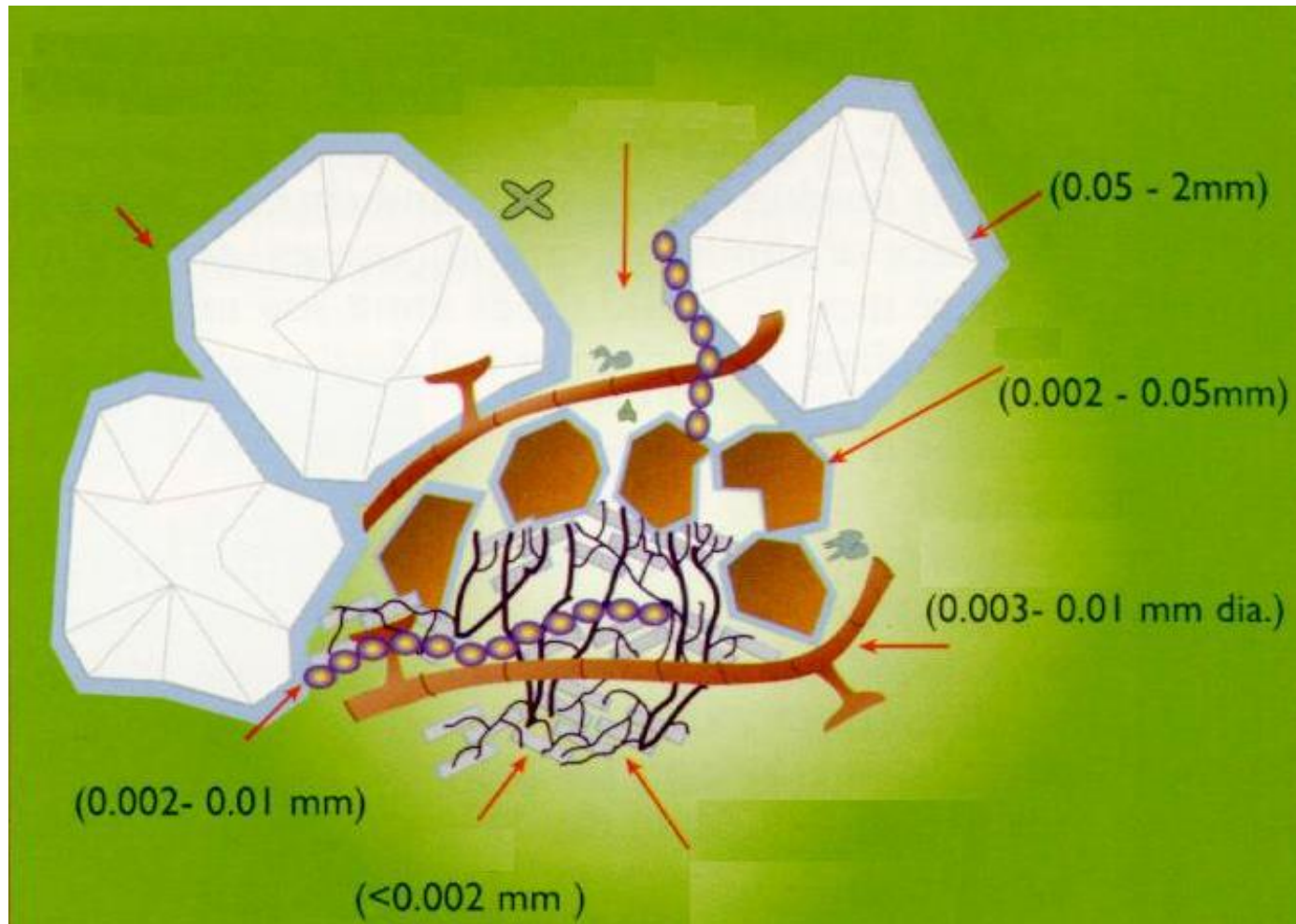
Estrutura

- Quantidade e distribuição
 - Componentes abióticos
- Faixa gradiente das condições ambientais

Estrutura

- Processos
 - Fluxo de energia, ciclagem biogeoquímica
- Regulação mútua
 - Organismos e do ambiente

Agregado do Solo



Solo como *habitat*

- Sistema
 - Heterogêneo
 - Descontínuo
 - Estruturado

Solo como habitat

- Formado por micro-habitat \neq características
 - Físicas, químicas e comunidades biológicas

Solo

- Características altamente interdependentes
 - Não se consegue modificar uma
 - Sem modificar as demais

Micro *habitat* - Microsítio

- Volume de solo
 - Células, populações e comunidades microbianas
 - São influenciadas pela *status* físico-químicos
 - Essas comunidades influenciam no ambiente

Microambiente do Solo

- Situação físico química na qual
 - Célula, populações ou comunidades microbianas
 - Se encontram em um determinado momento

Dogmas da Ecologia do Solo

- A comunidade reflete seu habitat
- Um organismo se multiplica
 - Limitações bióticas ou abióticas sejam impostas
 - Contrabalanceando a taxa de crescimento

Dogmas da Ecologia do Solo

- Maior complexidade da comunidade biológica
 - Maior estabilidade
- Para qualquer mudança de um fator
 - Um outro diferente passa a existir para todos os outros

Equilíbrio biológico de um ecossistema

- Complexidade biológica
 - Garante relações diversas
 - Limita a explosão populacional
 - Gera equilíbrio

Complexidade Biológica

- Diversidade genética da comunidade
- Relações entre micro-organismos
 - Positivas
 - Negativas (evitam explosões populacionais)

Comunidade em Equilíbrio

- Tampão biológico
- Menor efeito de fatores externos

Diversidade Genética

- Diversidade funcional
- Redundância funcional
 - A mesma função é realizada por \neq espécies
 - Contribui para estabilidade dos ecossistemas

Diversidade Genética

- Solos mais resilientes (recuperam-se melhor)
- Condições ambientais adversas
- Redundância funcional
 - Populações adaptadas a nova condição ambiental
 - Realizam o mesmo processo

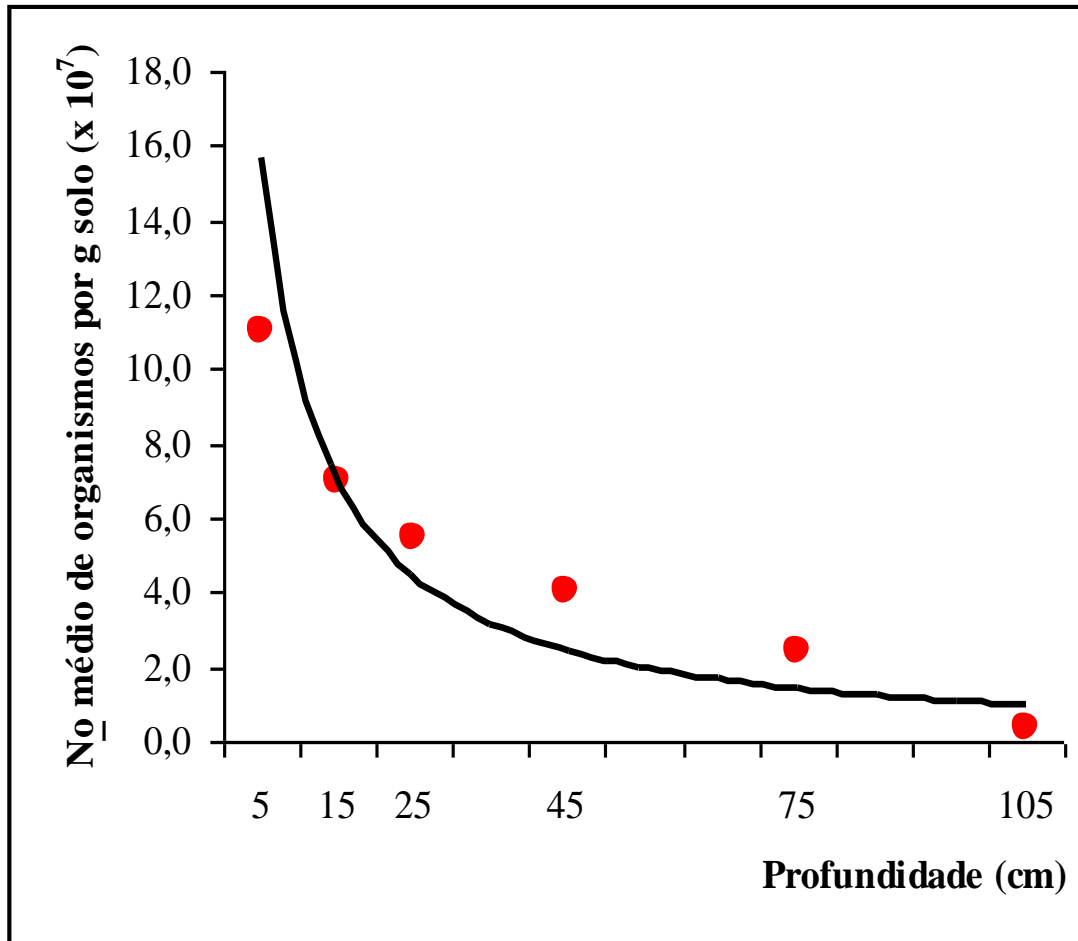
Solo como *habitat*

- Formado por três fases
 - Líquida (água e materiais dissolvidos)
 - Gasosa (mesmos gases da atm \neq proporções)
 - Sólida (partículas minerais, raízes de plantas)
 - Populações de macro e micro-organismos

Partículas do Solo

- Areia
- Argila
- Cascalho
- Matacões

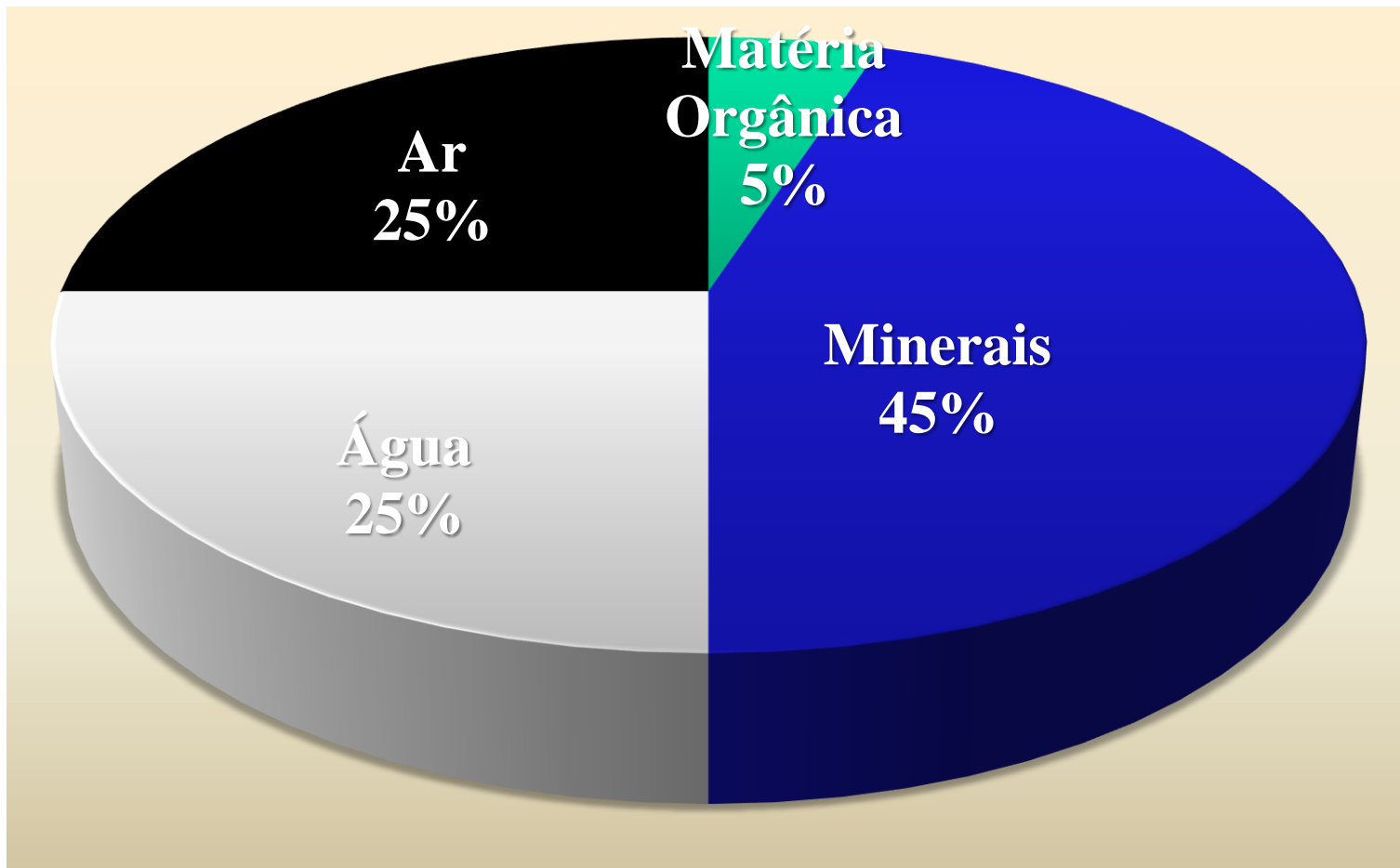
Profundidade



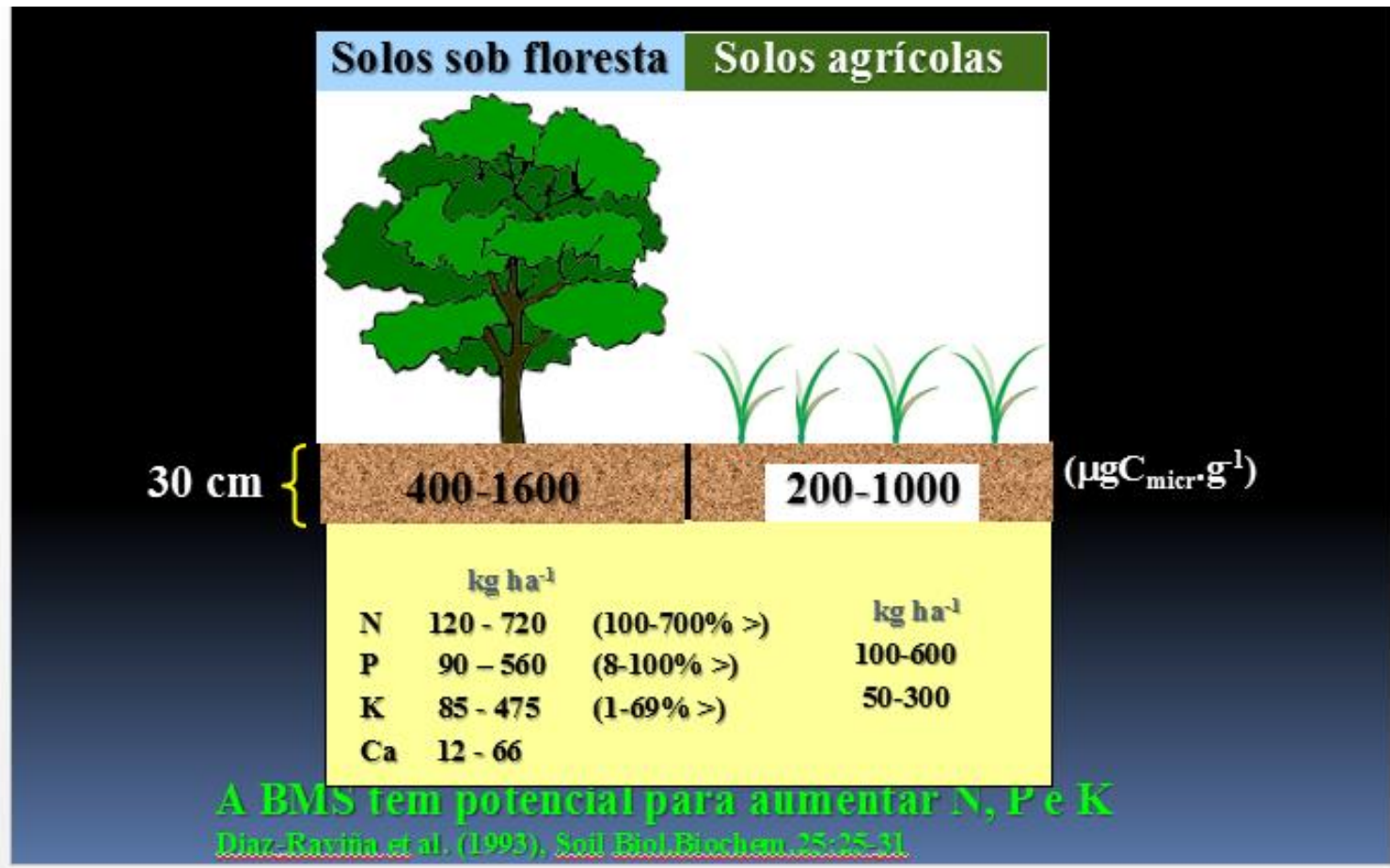
Agregado do Solo

- Fase sólida 45% do volume total
- Espaço poroso – (fase líquida e gasosa) 50%
- Matéria Orgânica – 5% + organismos
- Proporção entre as três fases
 - Tipo de solo
 - Condições Ambientais

Composição do Solo



Comparação entre solos



Microestrutura

- Argilas empacotadas
 - Agregados primários
 - Quase cristais, domínios e assembleias
 - Relativamente estáveis

Teor de Argila sobre a BMS

| Teor de argila | Biomassa microbiana | C_{micr}/C_{org} |
|----------------|-------------------------------|--------------------|
| (%) | (mg C kg solo ⁻¹) | (%) |
| 6 | 43 | 0.6 |
| 12 | 83 | 0.6 |
| 16 | 262 | 1.4 |
| 18 | 213 | 1.7 |
| 20 | 453 | 2.1 |
| 26 | 460 | 2.8 |
| 34 | 361 | 2.4 |
| 40 | 463 | 2.7 |
| 42 | 750 | - |
| 43 | 741 | 3.2 |
| 49 | 508 | 2.3 |
| 72 | 453 | 2.8 |

Frações Granulométrica do solo na BMS

Textura solo: argilo-siltoso

| Fração granulométrica (mm) | Biomassa microbiana C (<u>mg</u> kg solo ⁻¹) | <u>C_{micr}</u> / <u>C_{org}</u> |
|-------------------------------|--|--|
| Solo total | 873.0 | 2.0 |
| > 0.2 | 122.0 | 1.5 |
| 0.2-0.05 | 283.0 | 1.8 |
| 0.05-0.02 | 63.9 | 2.3 |
| 0.02-0.002 | 327.5 | 2.6 |
| < 0.002 | 132.5 | 4.1 |

Estrutura do Solo

- Potencial mátrico (abiótica)
- Capacidade de expansão e contração
- Função do conteúdo de água no solo
- Absorção de água pelas raízes
 - Influenciando a microporosidade

Constituintes Minerais e Orgânicos

- Área superficial
- $0,01 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ areia e resíduos orgânicos
- 800 m^2 óxido de ferro

Interações Micro-organismo - Solo

- Micro-organismo – 0,5% do espaço poroso
- Grande aumento em solo rizosférico
- Solo não rizosférico – deserto nutricional

Solo não Rizosférico

- Micro-organismos – mortos ou dormentes
- Ausência de nutrientes – metabolismo
- Ambiente químico-físico -desfavorável

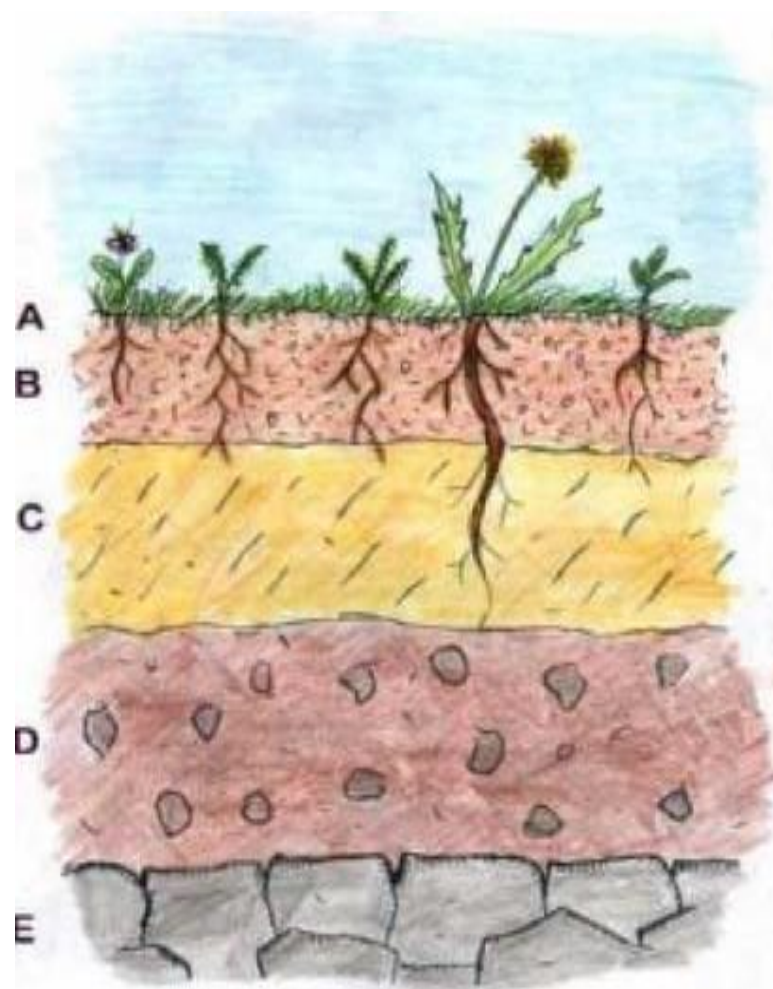
Interações de Superfícies

- Capacidade de troca de cátions – CTC
- Tipo dominante de cargas +, - ou ausência
- Função: da natureza dos compostos orgânicos
- Grupos ionogênicos de superfície celular
 - Agentes quelantes, poliaminas

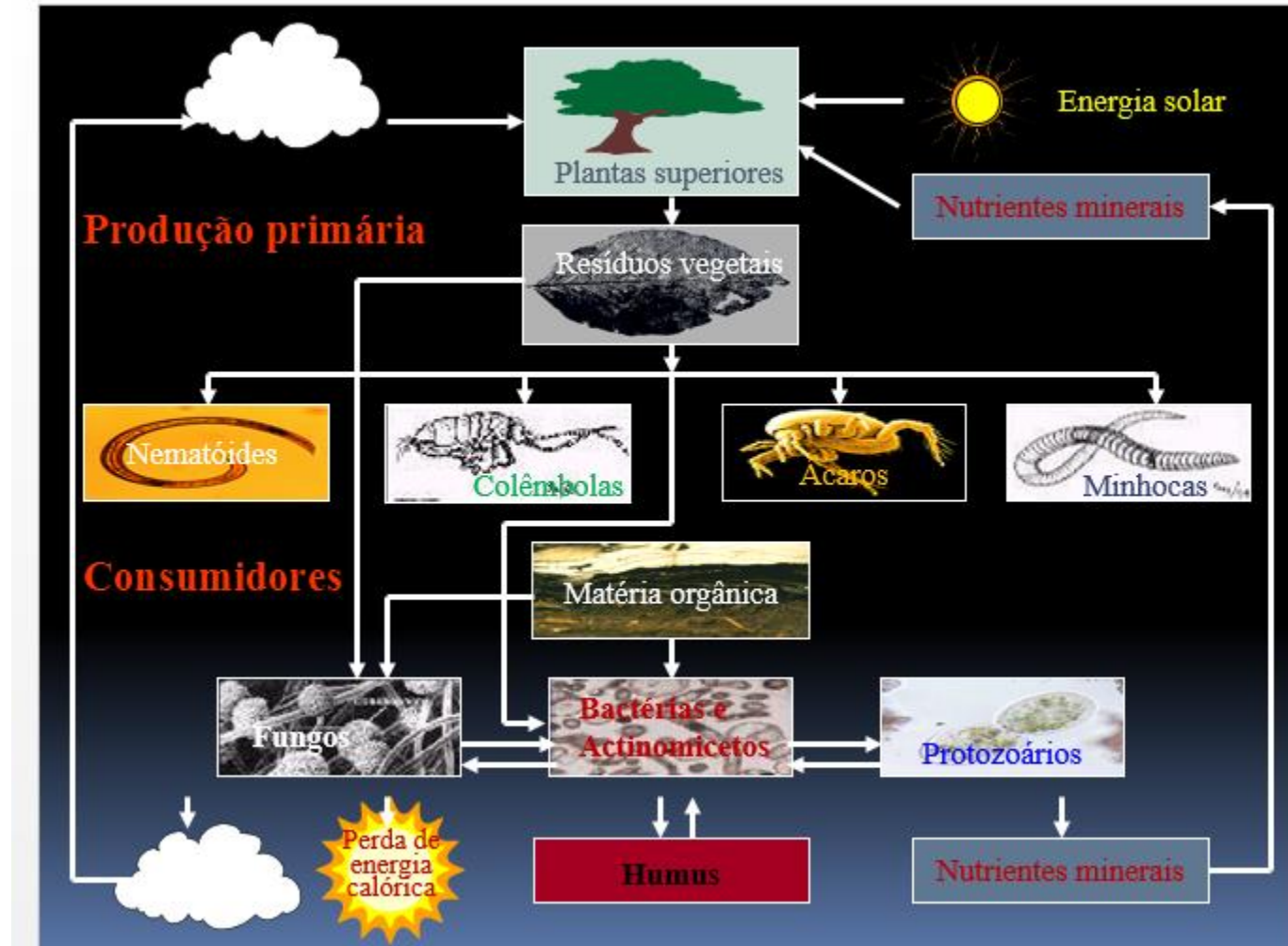
Habitats

- Micro-organismos participam da gênese do habitat onde vivem
- Formação do solo
 - Estádios iniciais deficiência de N e C
 - Cianobactérias e líquens
 - Colonizadores primários
 - Contribuem para o intemperismo

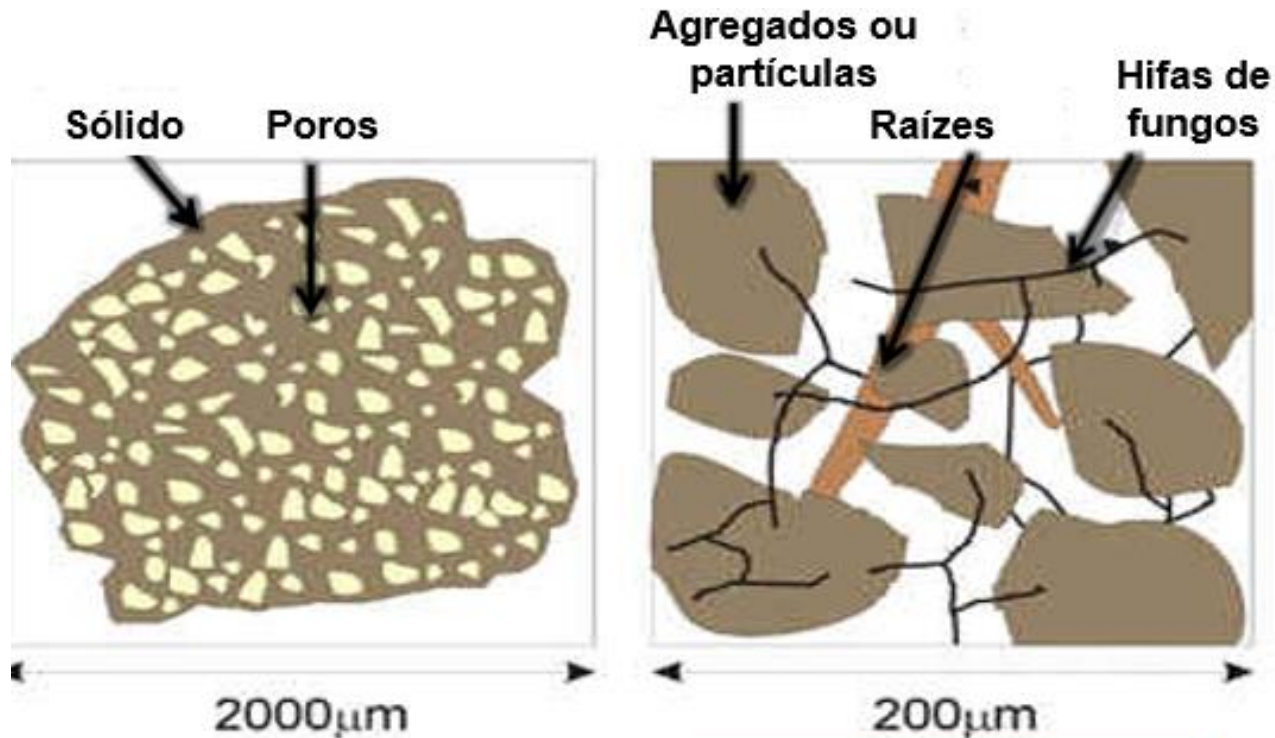
Intemperismo



Organismos do Solo



Formação do Agregado do Solo



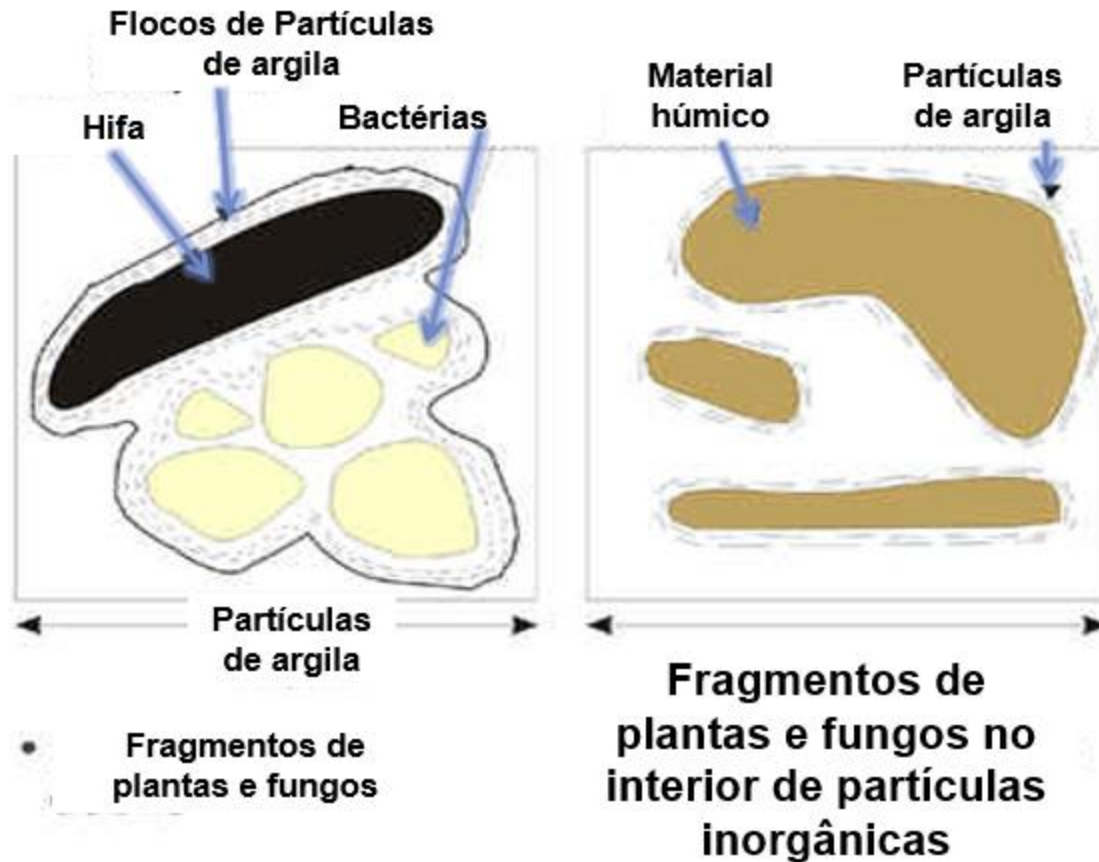
2000 μm

200 μm

Principais
agentes
ligantes

- Raízes e hifas de fungos

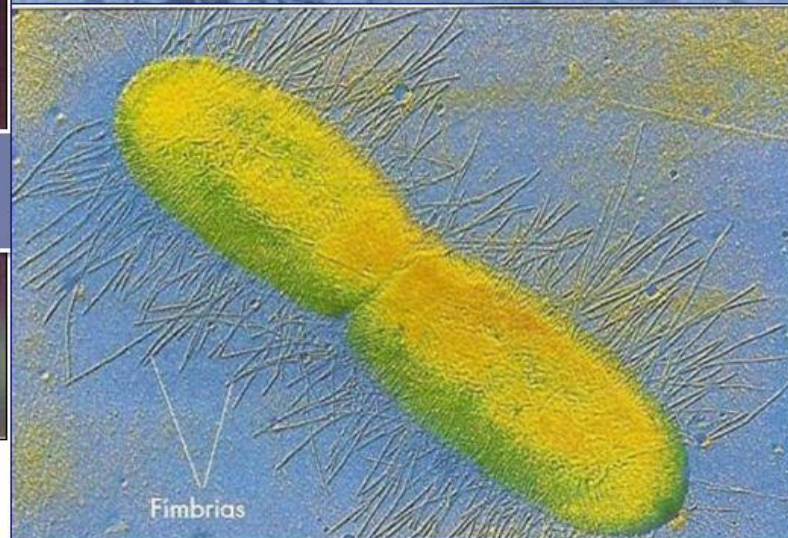
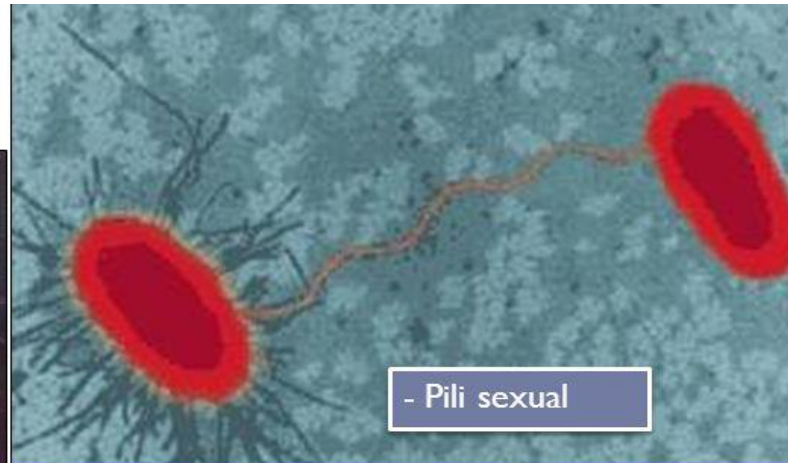
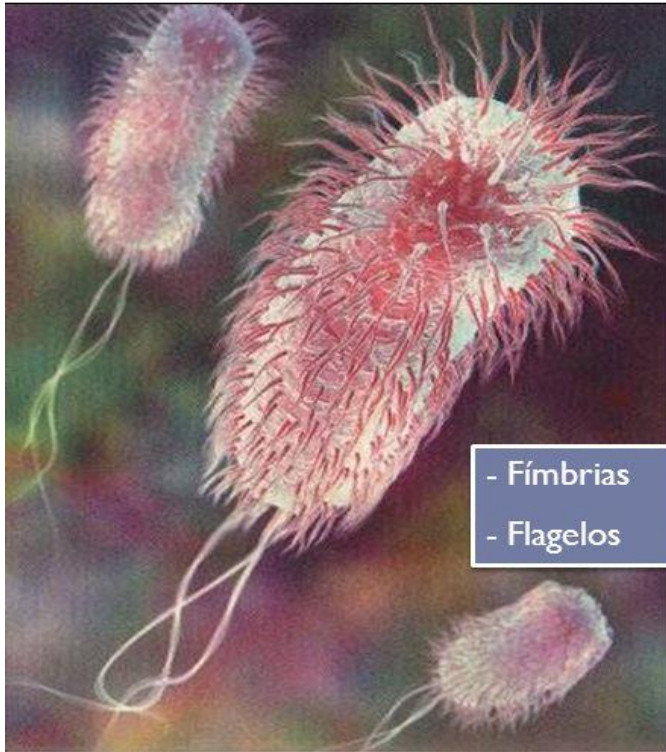
Agregado



Estruturas de Adesão

- Pili bacteriano
 - Curtos e grossos comparados com flagelo
- Pilus
 - Sexuais e de adesão de superfícies

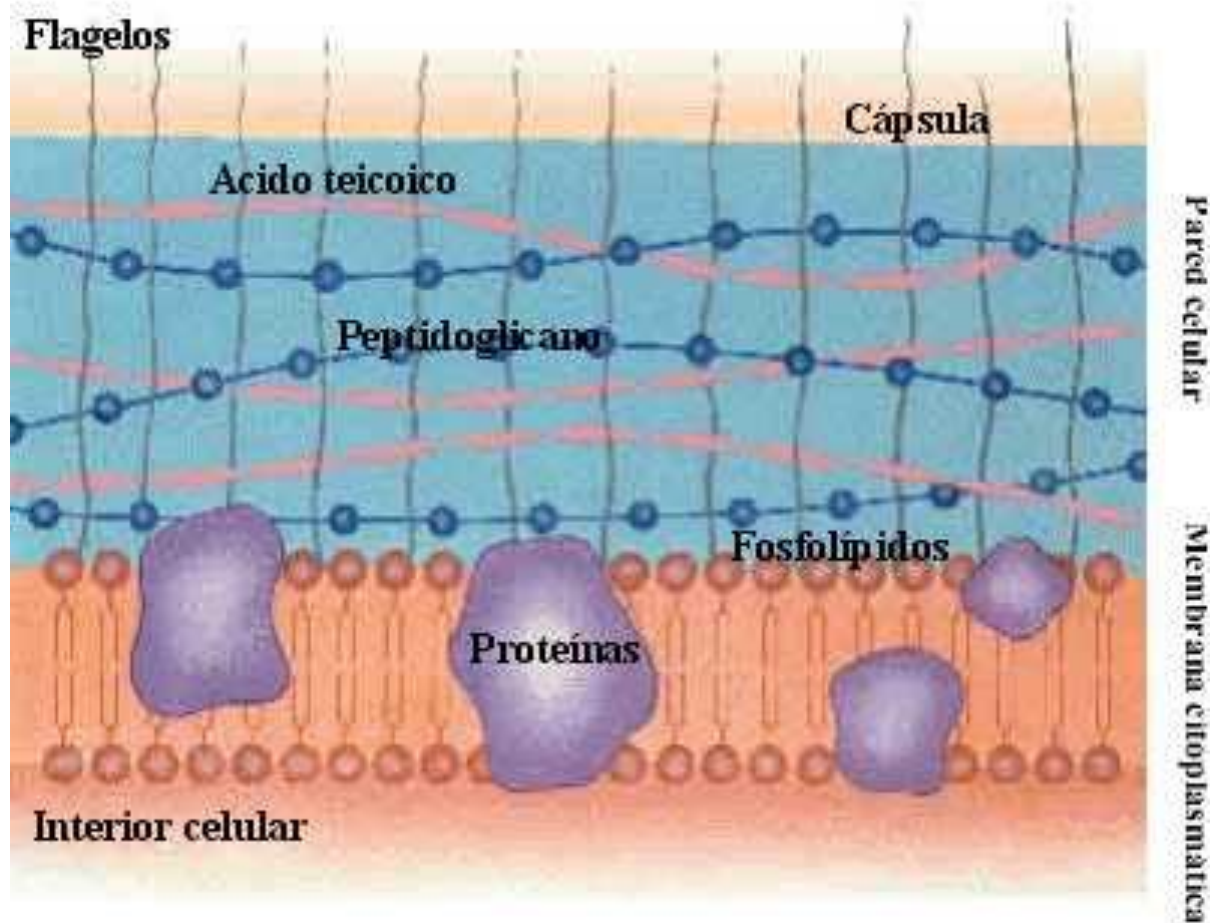
Pili sexual



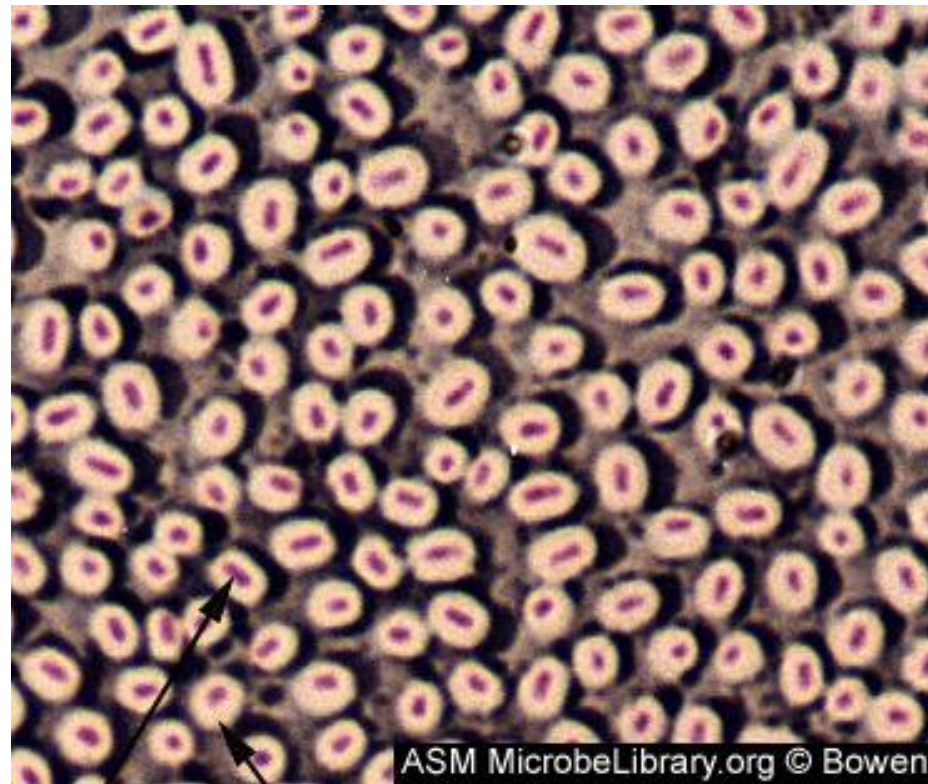
Estrutura de Fixação

- Cápsula
 - Pequenos apêndices semi-rígidos
 - Camadas de exopolissacarídeos
 - Aumentam a adesão e agregados de células e argilas

Capsula



Capsula



ASM MicrobeLibrary.org © Bowen

Cell

Capsule