

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

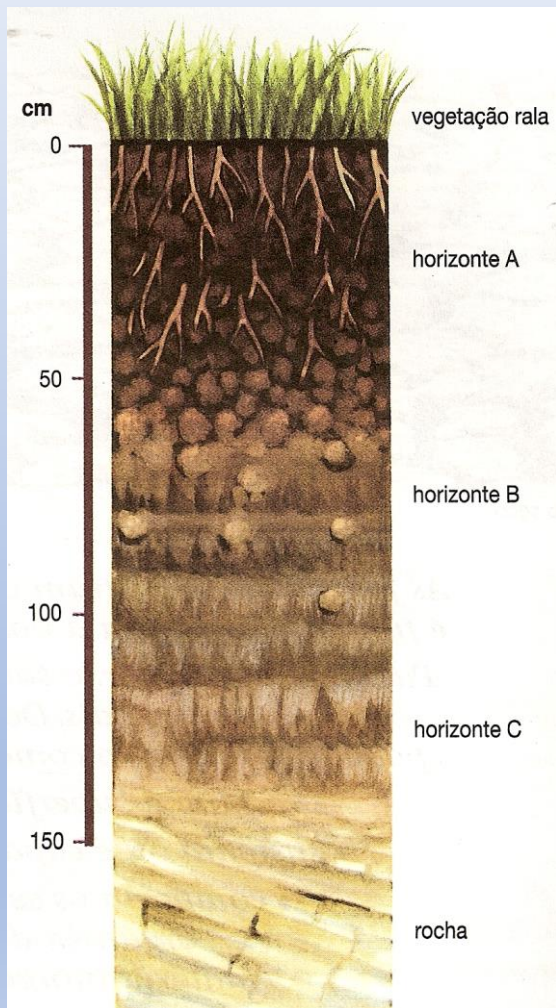
Recuperação de Áreas Degradadas

Prof. Alena Torres Netto

Email: alenanetto@eng.uerj.br



Solos

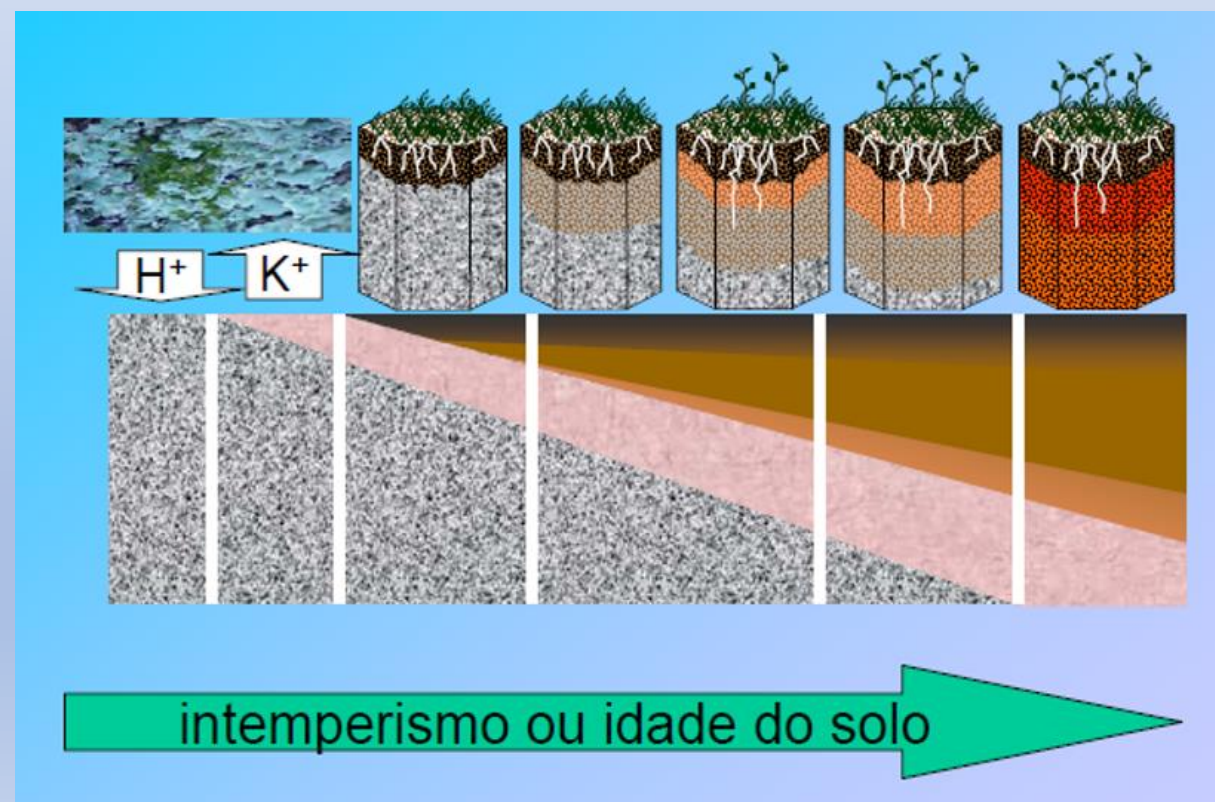
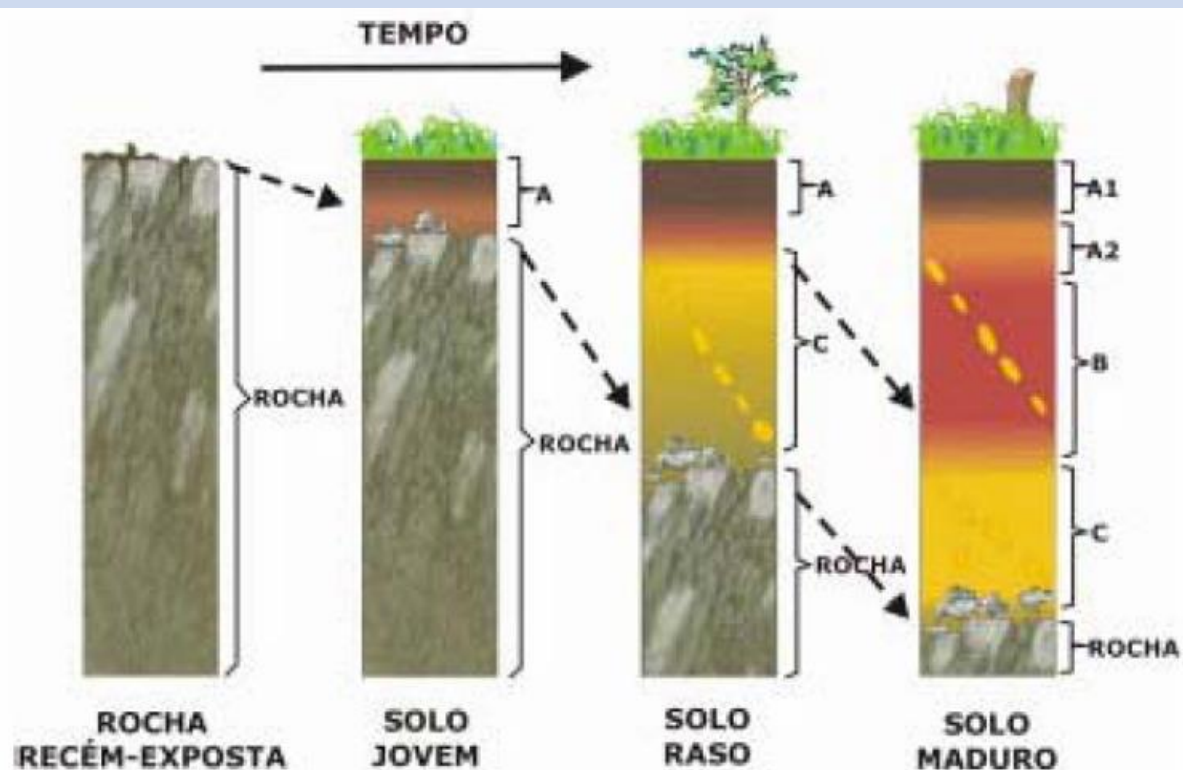


São corpos naturais, constituídos de partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos, que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza.

(Embrapa, 1999)

Formação do solo

Intemperismo - Transformação das rochas



Formação do solo

Intemperismo - Transformação das rochas

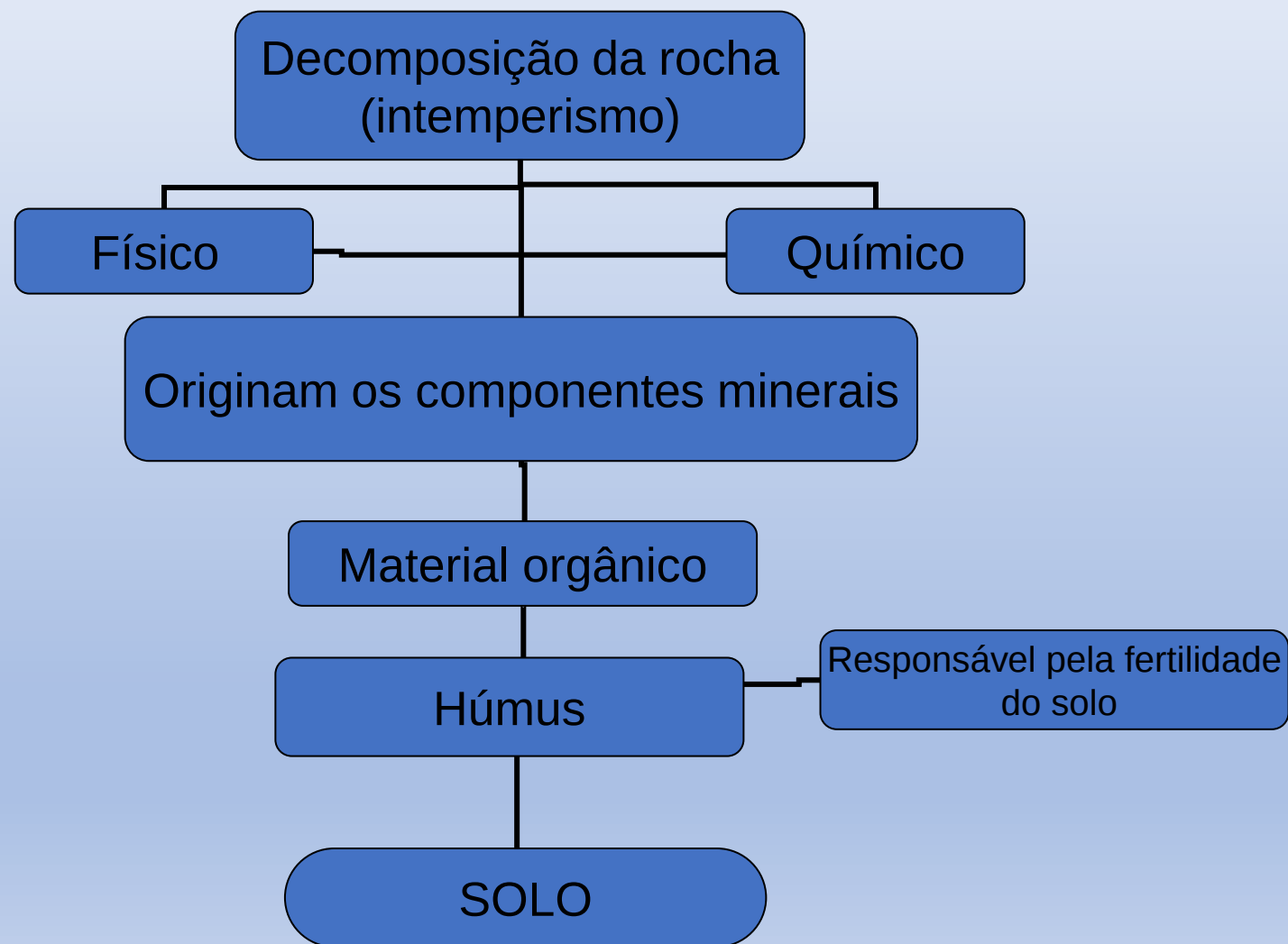
- ✓ Desintegração e decomposição de rochas e minerais na superfície da Terra ou próximo dela, resultado de modificações de ordem física (**desagregação**) e química (**decomposição**) que as rochas sofrem ao aflorar na superfície da terra
- ✓ Fatores controladores:
 - clima (temperatura e chuvas),
 - relevo (infiltração e drenagem da água),
 - fauna e flora (matéria orgânica e remobilização de materiais),
 - material de origem (resistência ao intemperismo) e
 - tempo (exposição aos agentes intempéricos)

Formação do solo

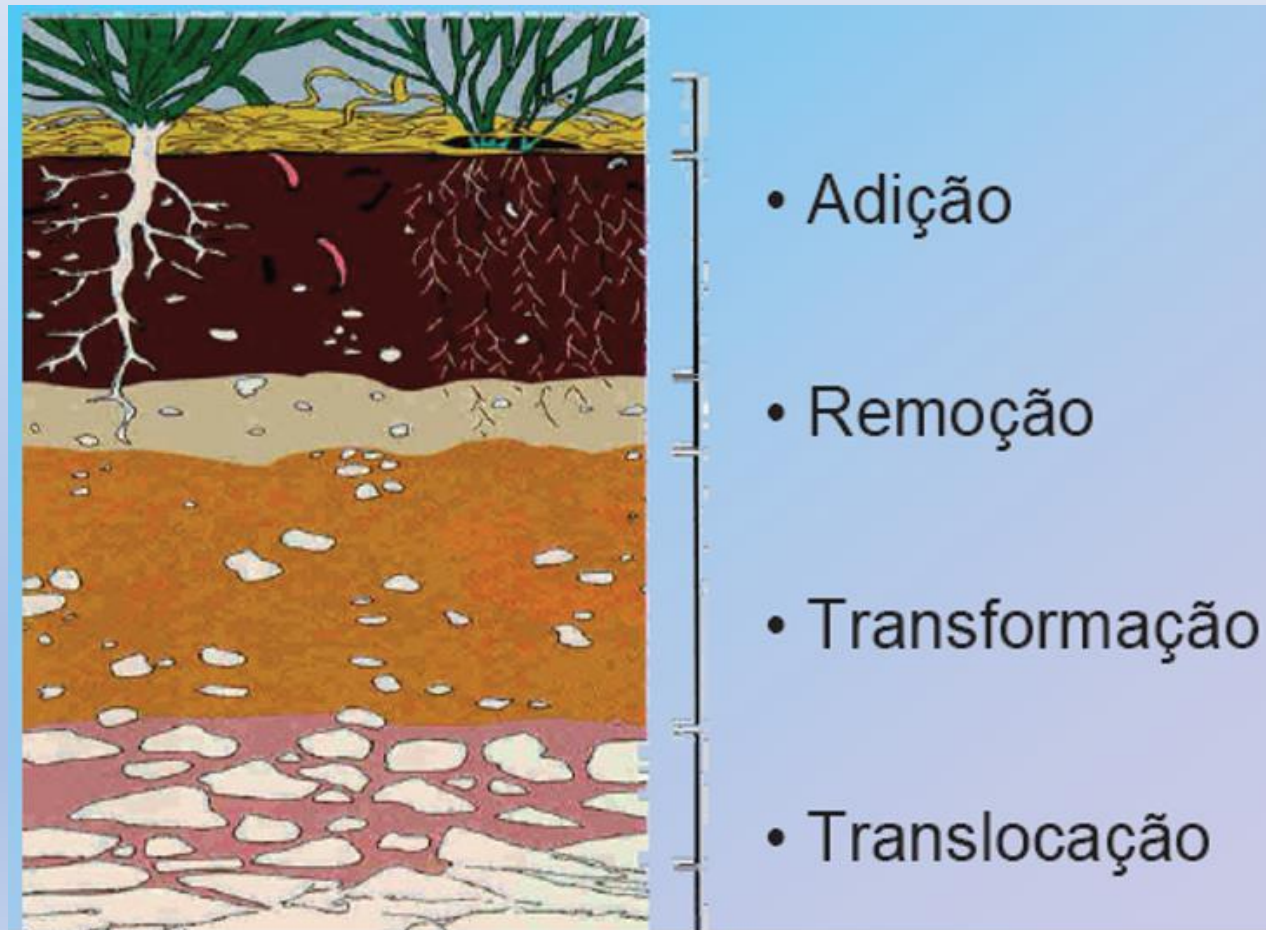
Intemperismo - Transformação das rochas

- Os processos de intemperismo físico e químico não ocorrem isoladamente, mas simultaneamente.
 - Conforme as condições climáticas, podem predominar os processos de intemperismo físico ou os de intemperismo químico.
 - Em climas secos (frios ou quentes) predomina o intemperismo físico; em climas úmidos predomina o intemperismo químico.

Formação do solo

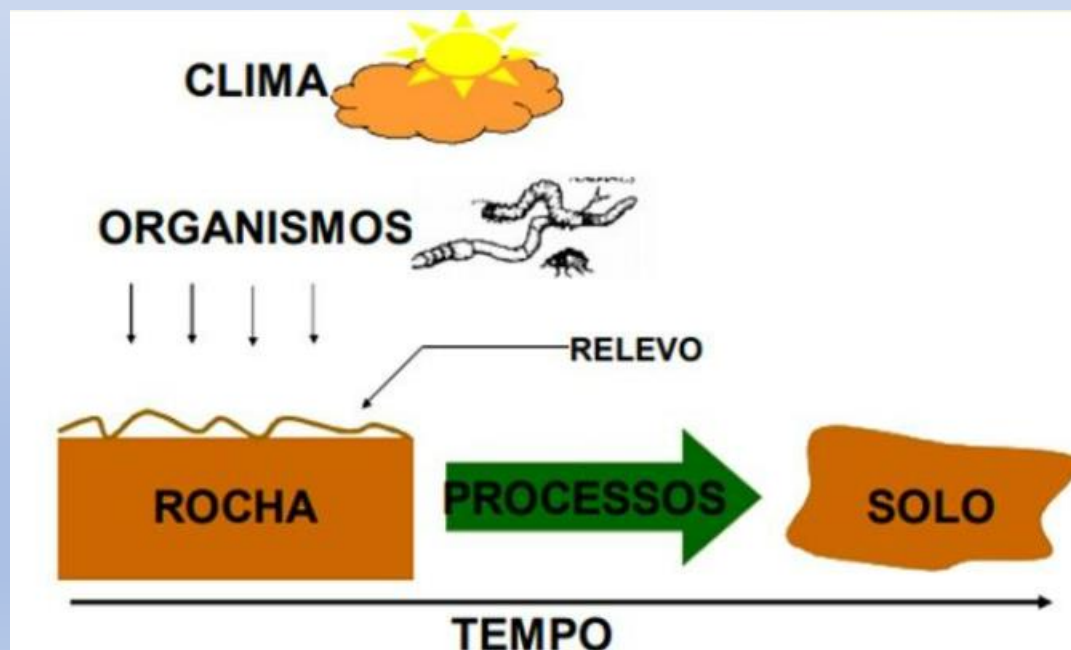


Processos de Formação do solo

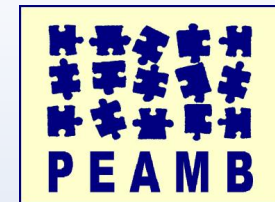


Formação do solo

- ✓ É resultado essencial da interação dos processos físicos, químicos e biológicos sobre as rochas superficiais da crosta terrestre



- ✓ É o que permite o desenvolvimento vegetal na superfície da terra



CARACTERÍSTICAS DO SOLO

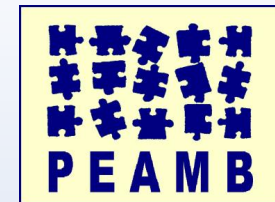
- ✓ Textura
- ✓ Consistência
- ✓ Porosidade
- ✓ Permeabilidade

SUBSTÂNCIAS

- ✓ Partículas minerais: originadas da desintegração e decomposição das rochas.
- ✓ Partículas orgânicas: formadas por restos de seres vivos ou produtos eliminados por estes.
- ✓ Água: É o meio onde os nutrientes solúveis do solo estão dissolvidos.
- ✓ Ar: Ocupa o espaço entre as partículas permitindo a respiração dos microrganismos e das raízes das plantas

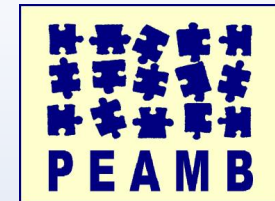
Importância do solo

- ✓ O solo é importante, pois é dele que obtemos parte de nossa **alimentação**.
- ✓ Se o solo não for bem cuidado ou utilizado, este poderá **se perder** totalmente.
- ✓ O solo é um recurso natural **NÃO RENOVÁVEL**



USOS DO SOLO

- ✓ O termo uso do solo se refere a um diploma legal que procura disciplinar a utilização do espaço de uma determinada região
- ✓ Esse documento legal, se baseia em um processo de planejamento territorial que procura intervir na organização do espaço:
 - Determina áreas de uso
 - Ordena a distribuição dos diversos usos do espaço para se atingir metas pré determinadas

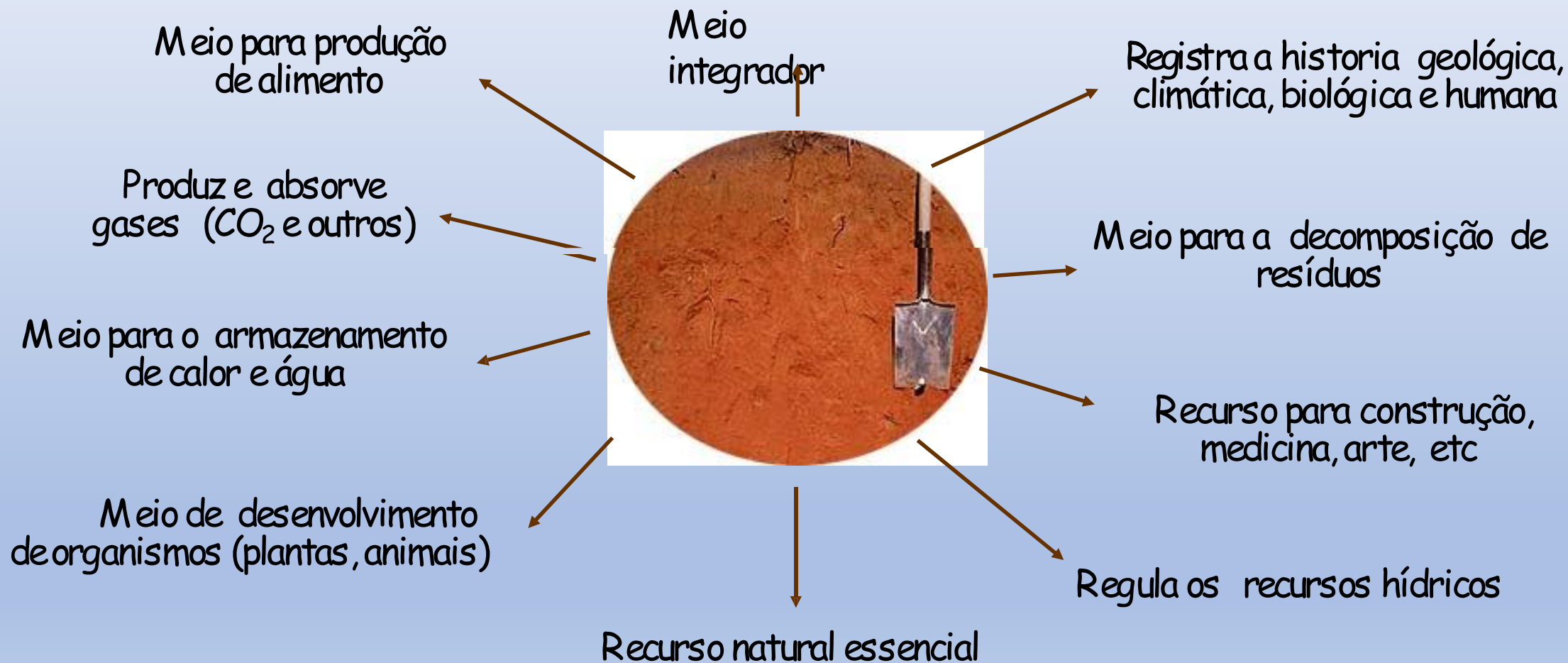


USOS DO SOLO

É baseado em legislação:

- ✓ Estatuto da cidade Lei Federal no 10.257/2011
- ✓ Plano diretor (cidades com mais de 20.000 habitantes)
- ✓ Lei de uso e ocupação do solo (Resolução Secretaria Municipal de Infraestrutura e Habitação - SMUIH no 60 de 2017)

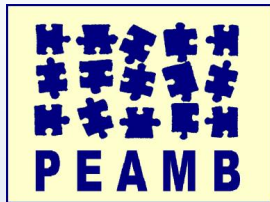
Para que serve o "SOLO"?



O solo foi considerado por muito tempo um receptor ilimitado de materiais descartáveis, como o lixo doméstico, os efluentes e os resíduos industriais, com base na suposição de que este meio apresenta uma capacidade ilimitada de atenuação das substâncias nocivas presentes, que levaria ao saneamento dos impactos criados.

Sabemos que essa capacidade é limitada





QUALIDADE DO SOLO

Capacidade em manter a produtividade biológica, a qualidade ambiental e a vida vegetal e animal saudável na face da terra



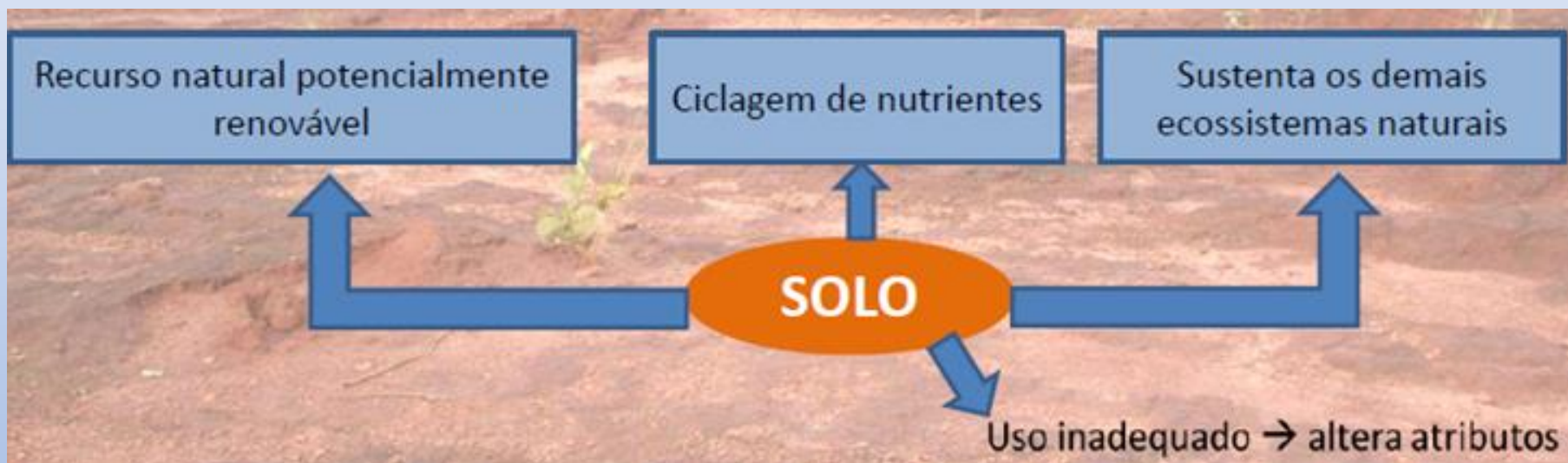
HORIZONTES DO SOLOS



São as camadas paralelas à superfície do solo.

- O** Camada de restos de plantas e animais na superfície do solo.
- A** Primeiro horizonte mineral do solo, mais escuro, por conter mais húmus que os horizontes B e C.
- B** Horizonte formado por partes bastante desagregadas da rocha-mãe, estando abaixo do horizonte A.
- C** Horizonte formado por partes pouco desagregadas da rocha-mãe, com presença de materiais que ainda estão se transformando em solo.
- R** Rocha-mãe que, submetida ao intemperismo, se desagrega e se decompõe, dando origem ao solo.

Qualidade do solo



- ❖ compactação e ↑ DS
- ❖ ↑ resistência do solo à penetração de raízes
- ❖ ↓ teor de MOS (↓ infiltração e armazenamento água)
- ❖ pouco O₂ no solo (pouca aeração, ↓ macroporosidade)
- ❖ atividade biológica prejudicada

DEGRADAÇÃO DO SOLO

"Alterações adversas das características do solo em relação aos seus diversos usos possíveis, tanto estabelecidos em planejamento quanto os potenciais" (ABNT, 1989).

"alteração das propriedades do solo que acarrete efeitos negativos sobre uma ou várias funções do solo, a saúde humana ou o meio ambiente" (ISO 11074-1:1996)

Degradação das propriedades:

- Físicas (estrutura, compactidade, porosidade, etc.)
- Químicas (pH, CTC, etc.)
- Biológicas (diversidade de microrganismos, etc.)

AGENTES DE DEGRADAÇÃO DO SOLO

- ✓ O principal problema ambiental relacionado ao solo é a erosão superficial ou desgaste, que ocorre em três fases: intemperismo, transporte e sedimentação.
- ✓ A erosão, no solo, constitui na retirada ou transposição dos sedimentos, pela ação dos agentes externos.
- ✓ Os principais agentes que atuam na decomposição do solo são: as chuvas, os ventos, os animais e o homem.

Alguns processos erosivos que contribuem para o empobrecimento do solo

✓ Lixiviação:

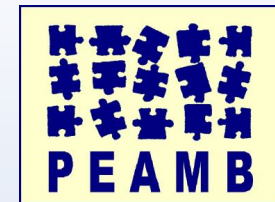
Consiste na varredura dos nutrientes minerais leves, pela enxurrada, diminuindo o poder de reestruturação do solo, favorecendo o processo de empobrecimento do solo.

✓ Assoreamento:

Deposito de acumulo sedimentos nos rios, geralmente provocada pela retirada das matas ciliares, para fins de agricultura, o que facilita o desmoronamento do leito.

✓ Desmatamento:

A retirada da vegetação natural, favorece a quebra do equilíbrio original, favorecendo e desgaste acelerado do solo.



Alguns processos erosivos que contribuem para o empobrecimento do solo

✓ Queimadas:

Provoca a extinção dos nutrientes minerais, orgânicos e gasosos que compõem o solo.

✓ Exploração excessiva:

O solo muito utilizado, principalmente para monocultura, tende a perder nutrientes, pois os vegetais consomem do solo esses elementos.

AGENTES DE DEGRADAÇÃO DO SOLO

• É inevitável que a intervenção humana nos ecossistemas existentes, para fins de desenvolvimento, provoque algum tipo de degradação ambiental;

• Agentes pontuais

- Agricultura, pecuária, silvicultura
- Mineração
- Obras civis (rodovia, barragens, etc.)
- Urbanização
- Disposição de resíduos
- Vazamentos de substâncias químicas
- Desflorestamento

• Agentes globais

- Mudanças climáticas

• Agentes pontuais + globais

- Mudanças climáticas + desflorestamento + atividades agrícolas
- Mudanças climáticas + ocupação inadequada (áreas de risco: encostas, baixadas, etc.)

Qualidade do solo

Solos degradados

Degradação - Perda temporária ou permanente da capacidade produtiva da área

Deterioração do potencial natural da área - afeta a integridade do ecossistema



QUALIDADE DO SOLO

Está relacionado a fatores como:

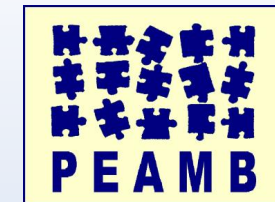
- Vegetação
- Permeabilidade
- Topografia / relevo

EXEMPLOS:

- Monitoramento de solo pode ser efetuado por inspeção visual e por levantamento topográfico para análise de erosão
- Para avaliação de permeabilidade do solo - técnicas de sondagem

O QUE É QUALIDADE DO SOLO

- A qualidade do solo pode ser referida como a capacidade que o solo possui em desempenhar as funções essenciais para o homem e para o meio ambiente.
- A qualidade do solo não está limitada somente aos solos agrícolas, embora a maioria dos trabalhos e estudos para a sua melhoria são realizados em sistemas agrícolas.
- A qualidade do solo, pode ser definida como a **capacidade do solo funcionar continuamente como um ecossistema que possa sustentar plantas, animais e seres humanos.**
- Essa definição mostra a importância da **gestão sustentável** e racional de forma que o solo continue útil e fértil para futuras gerações.



INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO

- Os cientistas usam diversos indicadores de qualidade do solo para avaliar se as funções do solo estão sendo bem desempenhadas e se todas as substâncias e microrganismos estão presentes nas quantidades corretas.
- Podemos dizer que os indicadores da saúde do solo apresentam um conjunto de informações que são utilizadas para avaliar o comportamento e o desempenho das principais funções do solo, que podem ser físicas, químicas ou até mesmo biológicas.

INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO



INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO

Os indicadores de qualidade do solo devem sempre seguir as seguintes informações:

- Integrar os processos e as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo
- Serem sensíveis às variações climáticas
- Possibilitar a criação de banco de dados para futuras comparações
- Permitir o acompanhamento da tendência da saúde do solo

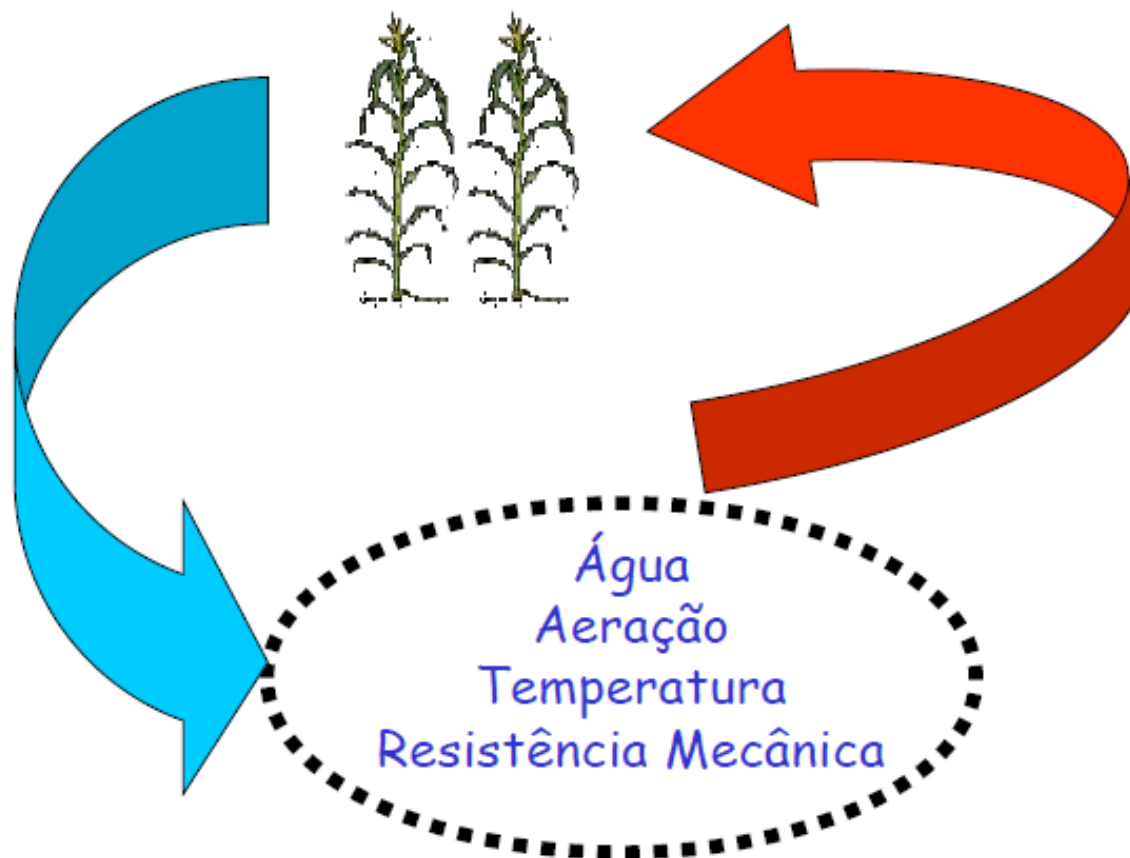
INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO

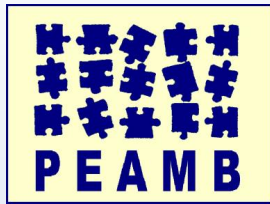
- Existem três principais categorias de indicadores de qualidade do solo: **químicos, físicos e biológicos.**

A QUALIDADE DO SOLO NADA MAIS É DO QUE INTEGRAÇÃO DESSAS TRÊS PROPRIEDADES.

Conhecer o perfil do solo
Textura, Estrutura, Densidade do Solo, entre
outros...

INDICADORES
FÍSICOS





INDICADORES FÍSICOS

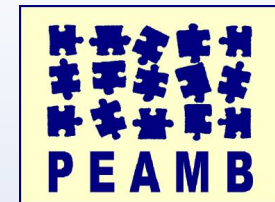
Textura : Representa a granulometria do solo

Quantidade de água disponível: representa a quantidade de água no solo, relação com a absorção da chuva, capacidade de armazenamento e quanto o solo pode disponibilizar para as plantações.

Densidade do solo: os indicadores de densidade do solo mostram a sua compactação. Essa densidade é calculada pela razão entre peso seco e o volume do solo.

Taxa de infiltração: representa a velocidade em que a água entra no solo. Quanto maior for a sua taxa, maior a absorção de água pelo solo.

Indicador da estrutura do solo (profundidade): o solo pode possuir diversas camadas, ser fino, particulado, aerado, entre outros. Tudo isso deve ser medido e categorizado para indicar a estrutura do solo.



INDICADORES QUÍMICOS:

Condutividade elétrica e sais solúveis totais – Saúde do solo

Ciclagem de nutrientes: o solo armazena, libera e faz a ciclagem de diversos elementos e nutrientes. Durante esse processo bioquímico os nutrientes podem ser agregados às plantas ou deixados disponíveis no solo

Fertilidade: indicadores que apresentam a quantidade de nitrogênio, nitratos, potássio, cálcio, boro, magnésio, zinco e outros componentes e substâncias no solo.

Quantidade de matéria orgânica: representa a razão entre nitrogênio e carbono no solo, a decomposição da biomassa, quantidade de matéria orgânica no solo, carbono, entre outros.

Indicadores do pH do solo: apresentam se o solo é básico ou ácido, levando em consideração que cada cultura possui um pH ideal.

CTC efetiva: Quantidade total de cátions retidos na superfície das argilas ou colóides minerais e orgânicos existentes no solo,

INDICADORES QUÍMICOS:

AÇÃO INTERNA DA MATÉRIA ORGÂNICA:

- agentes cimentantes transitórios (polissacarídeos)
- agentes cimentantes temporários (hifas de fungos, raízes)
- agentes cimentantes persistentes (subst. Húmicas - complexos organomineral)

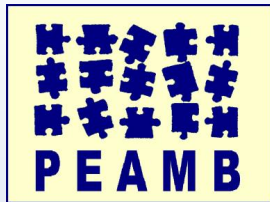
INDICADORES BIOLÓGICOS

Os indicadores biológicos são os responsáveis por apresentar a quantidade de organismos e microrganismos presentes no solo, sua disposição e a capacidade do solo em recuperar a ausência de alguns deles.

Relação C/N : é um índice que permite avaliar o grau de evolução da matéria orgânica do solo ou a importância de sua mineralização (quanto menor a partícula maior a absorção por plantas).

Permite, também, avaliar a atividade biológica do solo e
Capacidade de produzir formas nitrogenadas assimiláveis.

Condições para crescimento de microrganismos- temperatura, pH, oxigênio, etc



Para controlar a qualidade do solo não basta controlar um tipo de indicador ou monitorar apenas uma categoria (biológica, química ou física).

O solo é extremamente complexo e deve ser acompanhado constantemente.

É a base para um projeto bem sucedido de Recuperação de área degradada