



2015

Año Internacional
de los Suelos

SITUAÇÃO HÍDRICA NO BRASIL – DIMENSÕES CLIMA E SOLO

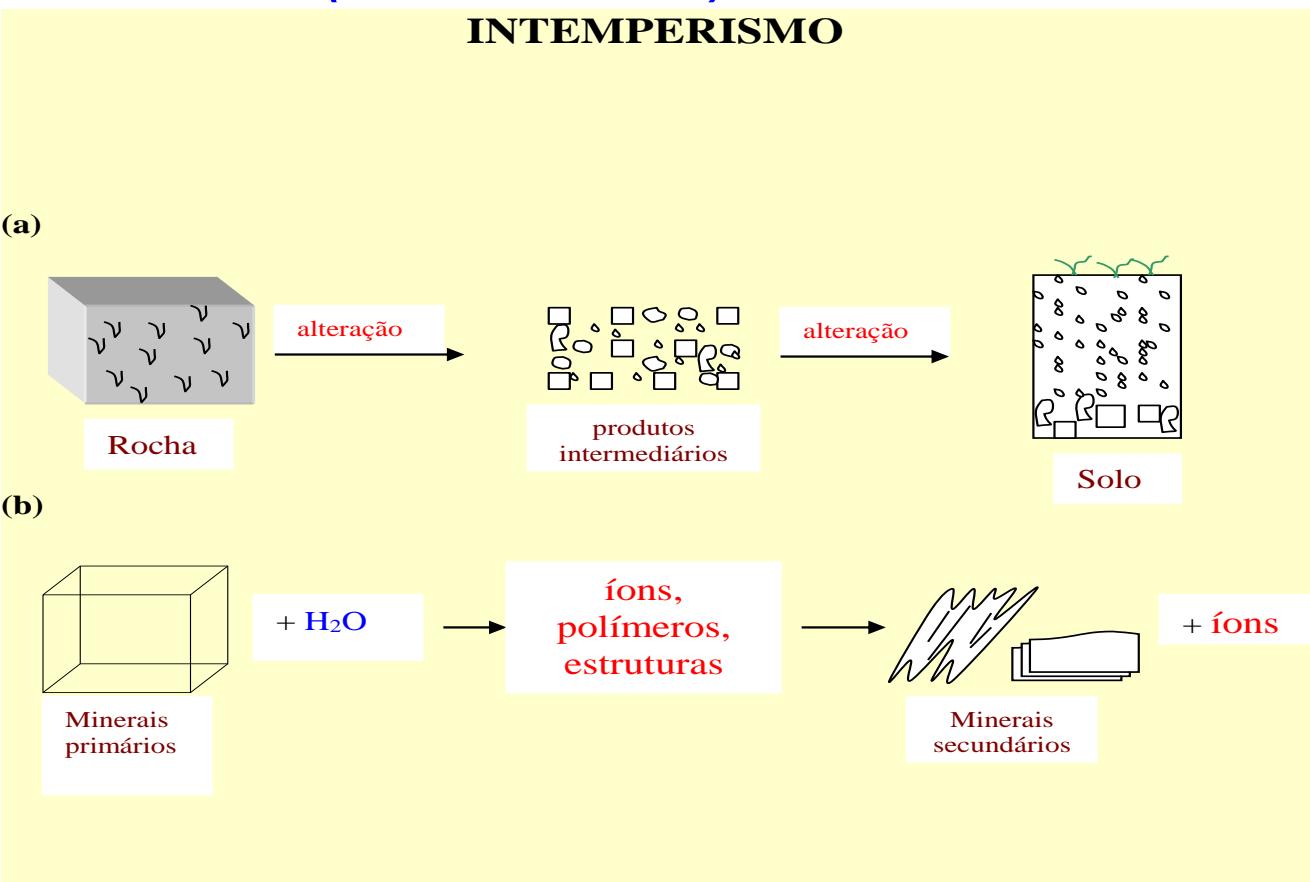
SOLOS E DISPONIBILIDADE – QUALIDADE DA ÁGUA

Paulo César do Nascimento
Departamento de Solos – Agronomia
Univ. Federal Rio Grande do Sul

Junho - 2015

O QUE É O SOLO?

- corpo natural tridimensional, recobrimento da maior parte da superfície continental terrestre;
- *Solo = f (mo, cl, r, o, t)*



Processos físicos (a) e químicos (b) de formação do solo (Kampf e Curi, 2012).



- Estudo do solo: observação, descrição, coleta de amostras e análises em feições representativas;
- Perfil do solo e seus horizontes, em projeção tridimensionais – **Pedon** (> unidade tridimensional representativa);

- A diversidade do solos: cor, profundidade, textura (variações ao longo do perfil do solo), características químicas e mineralógicas —> ambiente de ocorrência, potencial e limitações de uso.

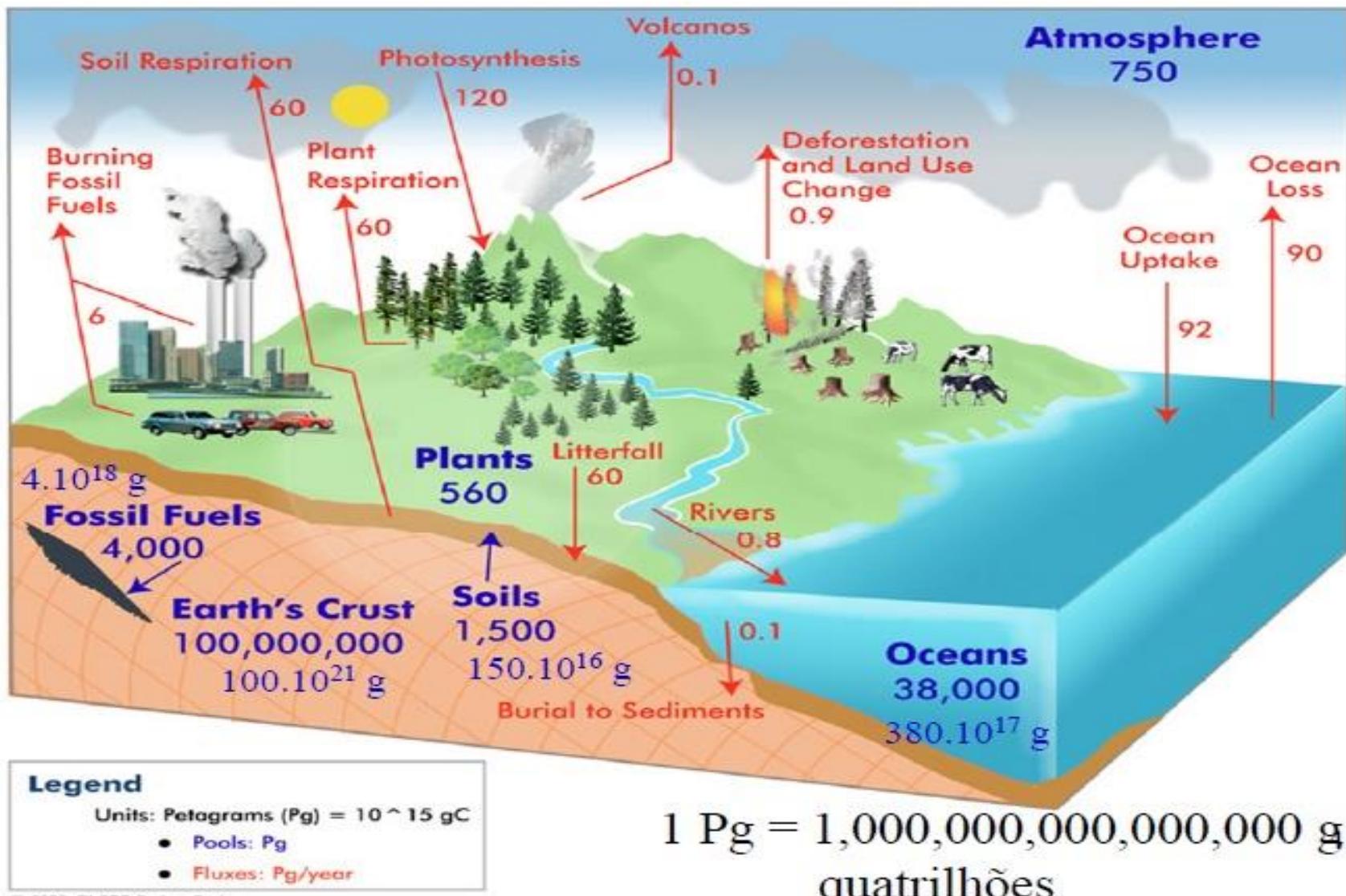


SOLO NOS ECOSSISTEMAS

matéria viva e dinâmica;

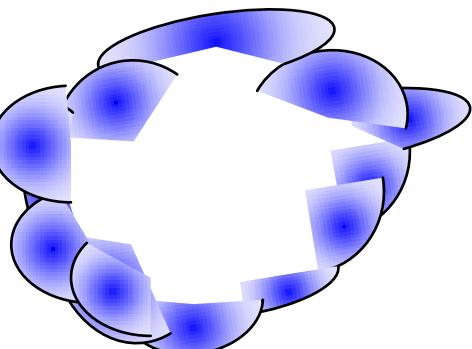
- desenvolvimento de espécies vegetais;
- sistema aberto: trocas com biosfera, litosfera, **hidrosfera**, atmosfera;
- regulação de uma série de processos da natureza: “filtro” ambiental;
- substrato para intensa atividade da fauna e flora;
- constituinte fundamental de qualquer ecossistema natural ou antropizado;
- Recurso natural renovável?
- **1 cm solo = 400-500 a 4000-5000 anos.**

CICLO DO CARBONO



CO₂ na atmosfera: 280 ppm (1750), 390 ppm (2010) – IPAM, 2009.

CICLO HIDROLÓGICO

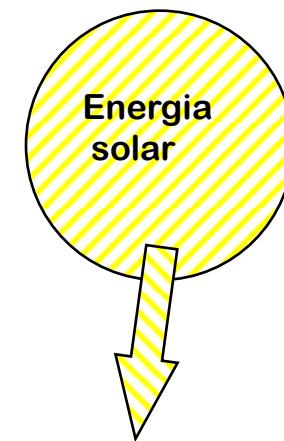


PRECIPITAÇÃO

MOVIMENTO do VENTO

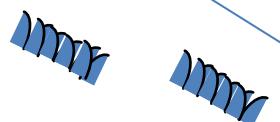


EVAPOTRANSPIRAÇÃO



EVAPORAÇÃO

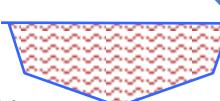
ESCOAMENTO



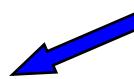
LAGOS E
RIOS



INFILTRAÇÃO
(ARMAZENAMENTO)



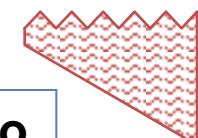
ÁGUA
SUBTERRÂNEA



PERCOLAÇÃO PROFUNDA

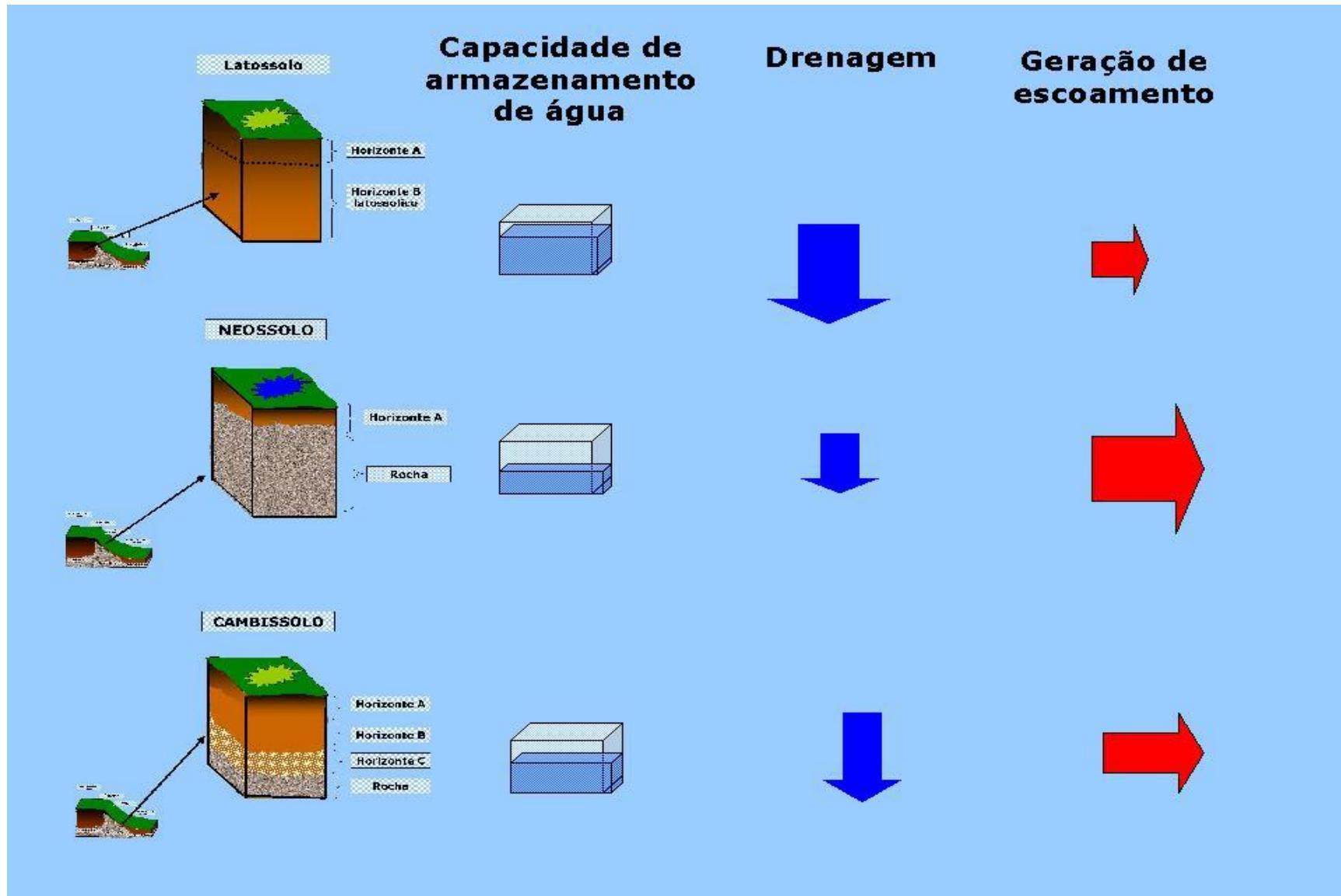


OCEANO



Chuvas descontínuas → Contínuo suprimento de plantas; mananciais.

SOLO: RESERVATÓRIO DE ÁGUA



Relação entre profundidade do solo e capacidade de armazenamento de água

Quantidade de água armazenada no solo depende de:

- Adições de água (tipo de chuva, frequência)
- Textura do solo – solos argilosos em geral retém mais água
- Estrutura do solo: micro e macroagregados, equilíbrio entre retenção e percolação – recarga de mananciais.
- Profundidade do solo.
- Presença de camadas restritivas (origem natural ou antrópica).
- Teor de matéria orgânica – mais MO implica em > estabilidade de agregados, estruturação, distribuição de poros → > retenção de água.

- **SOLO e SOCIEDADE:**
- 68^a sessão da Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas: 2015 - Ano Internacional dos Solos.
- Iniciativa da Organização das nações Unidas para Agricultura e Alimentação – FAO;
- objetivo do AIS2015: consciência e a compreensão da importância do solo para a segurança alimentar e as funções ecossistêmicas essenciais.
- **Degradação** do Solo: risco para a manutenção da vida no planeta.

→ **Atividades agrícolas, não agrícolas**

- **ATIVIDADE AGRÍCOLA**
- → Cerca de 23% do PIB nacional, 40% das exportações (CEPEA-ESALQ, 2014; IBGE 2015);
- → Geração de renda e emprego; segurança alimentar: subalimentação crônica representa menos de 5% da população, diminuição de cerca de 80% entre 1990 e 2014, segundo a FAO (MDS, 2014).
- → agricultura familiar: cerca de 80% dos estabelecimentos; 70 a 75% do pessoal ocupado no campo, até 70% da produção em algumas culturas (mandioca, feijão). MDA, 2006; CONAB, 2009.
- → Problemas e desafios no aspecto social: Desigualdade, condições de vida e trabalho;

- BRASIL: 300 a 360 milhões há cultiváveis, cerca de 140 milhões ha de terras degradadas (agricultura, pecuária, mineração). IPAM, 2014.
- **Uso e manejo intensivos (inadequados), alta utilização de insumos: potencial de degradação.**
- → perda de diversidade e inibição da atividade microbiológica; perdas de fósforo e nitrogênio; “liberação de elementos-traço; escoamento superficial e lixiviação de defensivos*.

** Brasil: perto de 1 milhão de toneladas de defensivos – agrotóxicos , 2010-2011 (campeão mundial). (ANVISA, 2013; INCA, 2015)*

Erosão do Solo:

- Uma das principais formas de degradação do solo;
- Perda da camada mais fértil e rica do solo (carbono orgânico, atividade microbiana, fósforo);
- Assoreamento de rios e mananciais (perda de qualidade de água, dificuldade de captação)

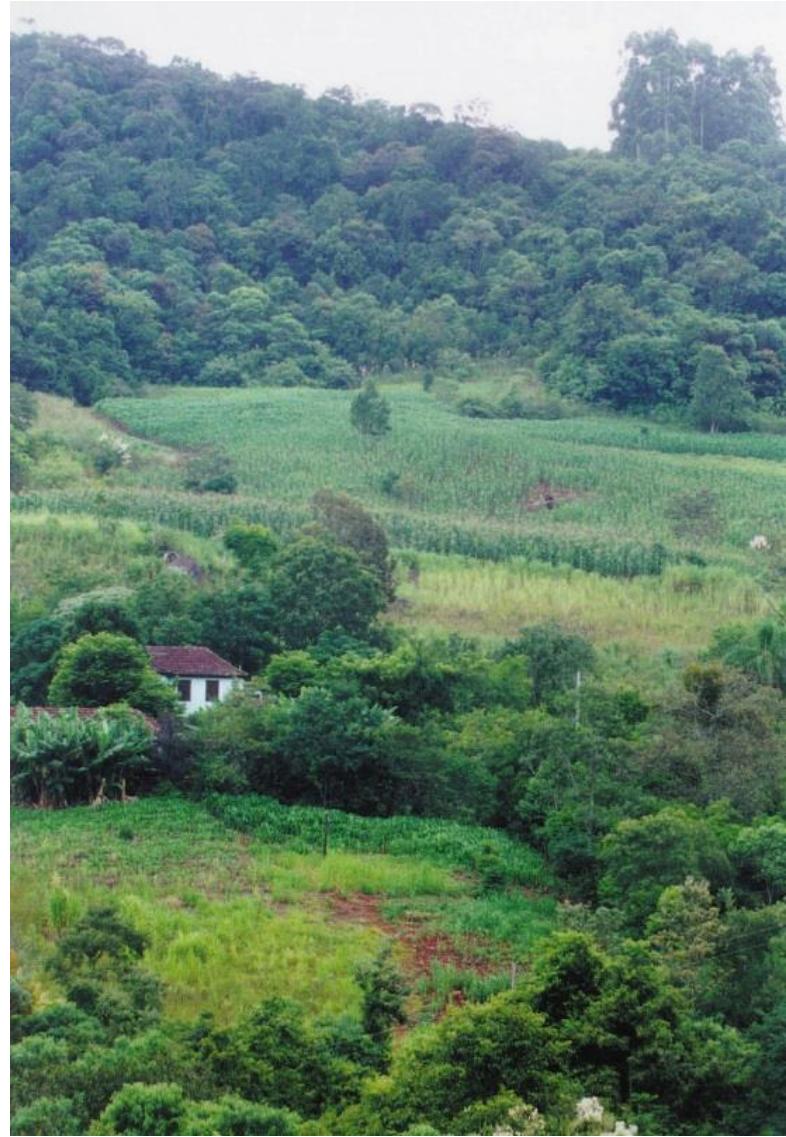
(Bertoni e Lombardi Netto, 1990).

- Valores de perda do solo: 40 a 50 Mg ha⁻¹. ano⁻¹, quando os limites de tolerância estão entre 5 a 10 Mg ha⁻¹ ano⁻¹.
- Importância do uso e manejo do solo de acordo com a aptidão de uso agrícola (Schneider et al., 2008): sustentabilidade.



Erosão do solo





Sistemas de manejo conservacionistas, adequação do uso da terra a sua aptidão, práticas dentro do sistema de base agroecológica.

- **Degradação do Solo:**
- “papéis” ecológicos do solo: relação direta com o meio ambiente e qualidade de vida;
- capacidade de exercer estes papéis ou funções define a **qualidade do solo**;
- perda indica processos de **degradação do solo**;
- Avaliação qualitativa – quantitativa: **indicadores de qualidade do solo** (atributos morfológicos, físicos; químicos, biológicos).

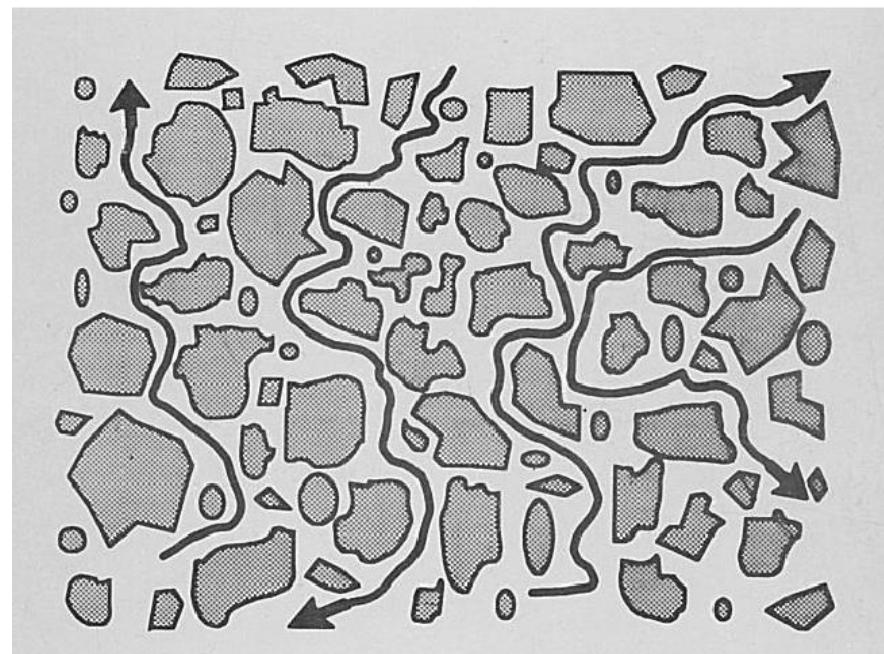


Ambiente de várzea; eutrofização de águas e relação pedosfera - hidrosfera.

→ Atributos físicos: indicadores de características relacionadas a processos:

- densidade do solo, porosidade do solo e sua distribuição (macro e microporos), estabilidade de agregados, condutividade hidráulica.

Poros e partículas-agregados no solo.



Tratamento	COT (g kg ⁻¹)	Ds (kg dm ⁻³)	Tratamento	COT (g kg ⁻¹)	Ds (kg dm ⁻³)
	2008/09	2009/10		2009/10	
0-10 cm					
MN	16,42 Aa	1,39 Bb	MN	15,04 Aa	1,27 Cb
SPD5	9,15 Ca	1,68 Aa	SPD6	9,23 Ca	1,65 Ab
SPD7	9,88 Ca	1,63 Aa	SPD8	9,23 Ca	1,79 Aa
SPD9	13,22 Ba	1,58 Aa	SPD10	11,99 Ba	1,69 Aa
SPC	9,44 Ca	1,43 Bb	SPC	8,07 Ca	1,47 Bb
10-20 cm					
MN	10,75 Ab	1,54 Ba	MN	10,76 Ab	1,62 Aa
SPD5	6,83 Cb	1,58 ABb	SPD6	7,05 Bb	1,76 Aa
SPD7	8,86 ABa	1,67 Aa	SPD8	6,76 Bb	1,75 Aa
SPD9	9,59 ABb	1,57 ABa	SPD10	7,12 Bb	1,76 Aa
SPC	8,43 BCa	1,52 Ba	SPC	7,12 Bb	1,69 Aa
20-30 cm					
MN	9,74 Ab	1,56 BCa	MN	7,92 Ac	1,57 Ba
SPD5	6,25 Cb	1,60 ABab	SPD6	7,27 Ab	1,71 ABab
SPD7	7,27 BCb	1,69 Aa	SPD8	5,23 Bc	1,78 Aa
SPD9	9,16 ABb	1,60 ABa	SPD10	7,92 Ac	1,74 ABa
SPC	6,68 Ch	1,49 Cab	SPC	6,61 ABb	1,71 ABa
CV (%) ¹	11,58	4,08		15,84	6,97
CV (%) ²	9,71	3,17		5,86	3,67

Carbono orgânico e densidade do solo sob diferentes sistemas de manejo para lavouras, em Jaboticabal (SP) (Rossetti e Centurion, 2015). Influência da frequência de tráfego e porte de máquinas, lotação animal (Mazurana et al., 2013; Carvalho et al., 2011).

- Indicadores químicos: acidez, salinidade, teores de elementos como Nitrogênio, Fósforo, Carbono orgânico (equilíbrio entre suprimento de plantas e contaminação do solo e mananciais hídricos)

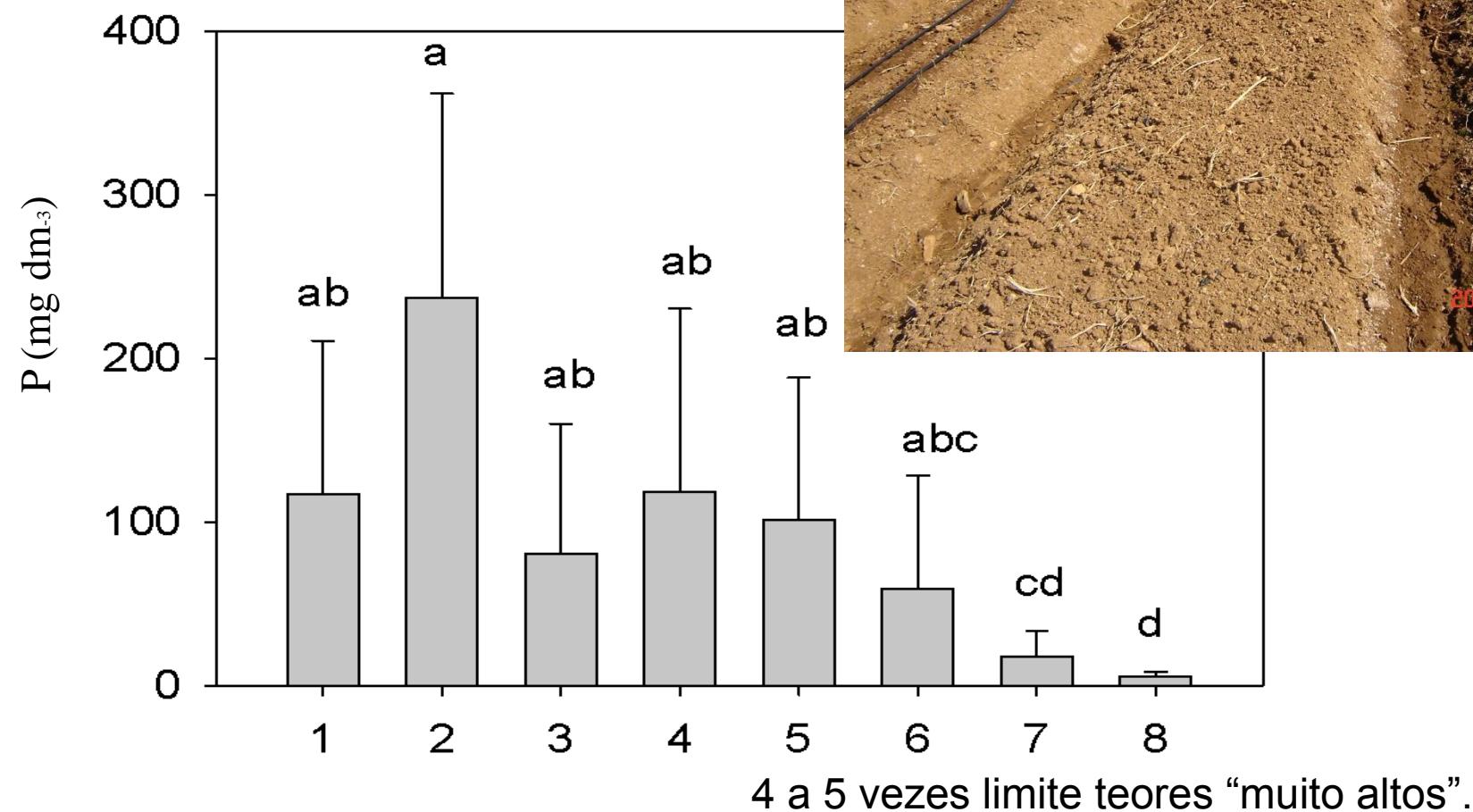
Nascimento et al. (2014)

Diferentes tipos de uso do solo em regiões da encosta da serra do RS – produção em sistema de agricultura familiar – 70 áreas, nove propriedades.

1 - Olericultura orgânica; 2 - Olericultura convencional; 3 - Fruticultura orgânica; 4 - Fruticultura convencional; 5 - Lavoura orgânica; 6 - Lavoura convencional; 7 – Viticultura (orgânica); 8 - Mata nativa;

- diferenças constatadas: COT, pH, CE, P.

Teores médios de fósforo no solo para diferentes tipos de uso e manejo

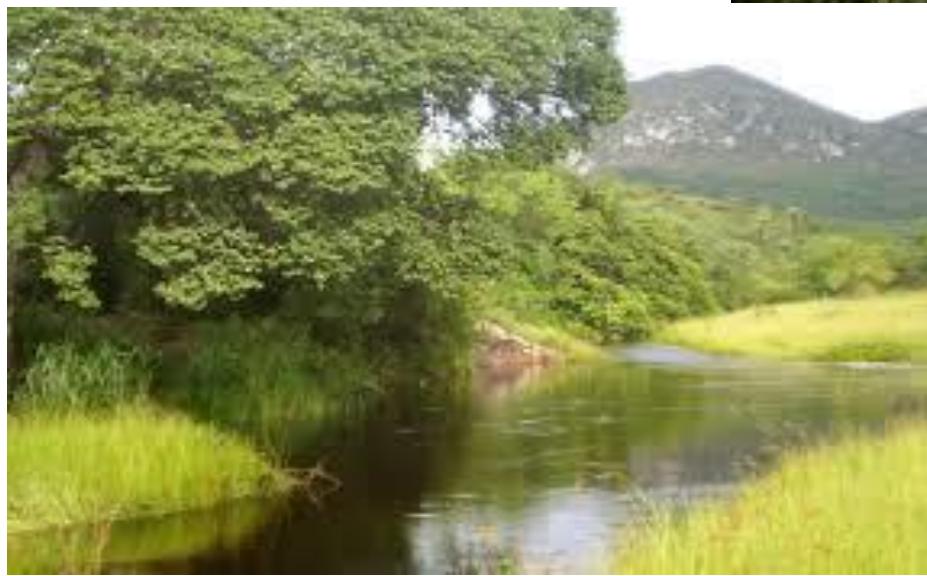


- Indicadores químicos – biológicos: aporte de biomassa, presença e atuação da microbiota, mesofauna.
- Ciclagem de nutrientes, estrutura do solo e formação de agregados
- Carbono orgânico do solo, biomassa microbiana, respiração microbiana

Silva et al. (2012) diferentes tipos de uso do solo

→ Florestas (diferentes estágios de desenvolvimento – consolidação), pastagem, agricultura anual, agricultura perene.
Médio Vale Paraíba (RJ). **Maior COT e CBM em florestas consolidadas, pastagens.**

- **Código Florestal -2012**
- A palavra “SOLO”: cerca de 40 vezes no texto;
- APP (Áreas de Preservação Permanente) – uso da terra de acordo com a aptidão, em uma visão sistêmica;
- RL (Reserva Legal): conservação de biomas, ecossistemas – “pensar globalmente, agir localmente”;
- “Conciliação”: produção agrícola e a preservação ambiental (BRASIL, 2012; Broetto et al., 2015);
- Importância da implementação: fiscalização, caráter “pedagógico”;
- Cumpridores integrais dos requisitos, principalmente em dimensões até 4 módulos fiscais: “**produtores de água**”.



**APPs: zonas ripárias,
nascentes – olhos d'água;
áreas declivosas.**

- Considerações Finais
- Solos (pedosfera): grande interação atmosfera, litosfera, biosfera, **Hidrosfera**  **abordagem sistêmica.**
- Solos devem ser um **reservatório e fonte de suprimento de água;**
- Solos deve ser um **reservatório e processador de carbono orgânico;**
- Adequação a aptidão agrícola, conformidade com preceitos de sustentabilidade, sistemas poupadores de insumos e recursos externos (base agroecológica):
Produtores de água;
- Valorização, estímulo, benefícios (alvo de políticas públicas).

Kato Amaral



Obrigado!

00009911@ufrgs.br