



## A agricultura de conservação e a estrutura do solo

Gottlieb Basch  
Universidade de Évora, Portugal



### O que é a estrutura do solo?



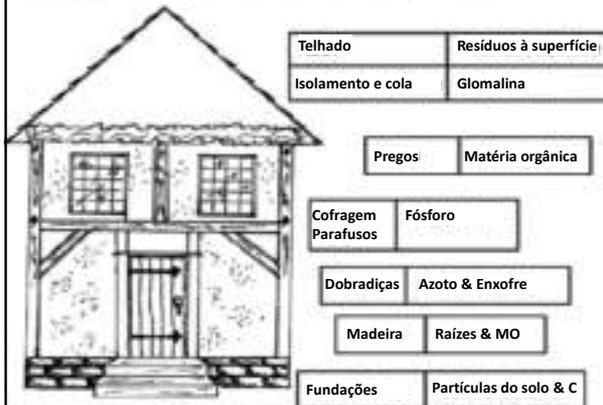
➤ É o arranjo das partículas do solo, dos seus agregados e dos espaços vazios entre eles...

- Sem estrutura
  - Estrutura maciça
  - Estrutura de partículas individuais
- Estrutura fraca: agregados indiferenciados
- Estrutura moderada: agregados distintos, moderadamente estáveis, mas não distintos em solo não-perturbado.
- Estrutura forte: agregados distintos, stáveis e bastante evidentes e distintos em solo não-perturbado.



## Como garantir uma boa estrutura do solo?

*Construir a estrutura do solo é como contruir uma casa*



Macroagregado



A mãe Natureza é a arquiteta;

As plantas e os organismos do solo são os carpinteiros;

É preciso um fundamento (argila, areia, limo);

O cimento são os catiões (Ca<sup>++</sup>, K<sup>+</sup>, etc.);

A estrutura da casa são os agregados do solo e as raízes, ambos de tamanhos diferentes;

Criando os espaços para a convivência dos seus habitantes (plantas/raízes, micróbios, fauna, etc.).

Diagram by James J. Heerman. Illustrated by Cheryl McKinnis.

## O que é: 'Estrutura funcional do solo'?

*É o arranjo das partículas do solo, dos seus agregados e espaços vazios entre eles que permite ao solo desempenhar as suas funções em termos de:*

- Fluxos de água (e solutos) (infiltração, condutividade, retenção, drenagem, disponibilidade para as plantas)
- Fluxo de ar
- Exploração pelas raízes das plantas
- Habitat para os organismos do solo
- Resiliência ao estresse (principalmente físico)



## Como se forma a estrutura do solo?

### ➤ Formação de micro- e macroagregados

- Raízes e micróbios juntam microagregados (20–250  $\mu\text{m}$ ) no solo para formar macroagregados;
- Macroagregados são conectados principalmente por hifas de fungos, fibras de raízes e polissacarídeos e são menos estáveis do que microagregados;
- Macroagregados são superiores a 250  $\mu\text{m}$  em tamanho e conferem ao solo a sua estrutura, permitindo a entrada de ar e a infiltração de água;
- Solos compactados tendem a ter mais microagregados do que macroagregados;



## Como se forma a estrutura do solo?

### ➤ Formação de micro- e macroagregados

- A glomalina (uma glicoproteína) atua com cola entre os microagregados para formar macroagregados e melhorar a estrutura do solo;
- Para que a glomalina seja produzida, plantas e micorrizas têm que existir juntos no solo;
- A glomalina necessita de ser produzida continuamente pois é rapidamente consumida pelas bactérias e outros microorganismos;
- As bactérias prosperam em solo mobilizado, enquanto os fungos se desenvolvem melhor em solo não mexido com cobertura e fonte de carbono permanente.



## Como avaliar a estrutura do solo?

- Porosidade (total, distribuição por tamanho)?
- Estabilidade de agregados?
- Crescimento radical?
- Transporte de gases: difusão relativa de gás, coeficiente e permeabilidade do ar?
- Densidade aparente?
- Resistência à penetração?
- Resistência ao cisalhamento?
- AVS (Avaliação Visual do Solo)?
- Etc.



## Mudanças na porosidade do solo

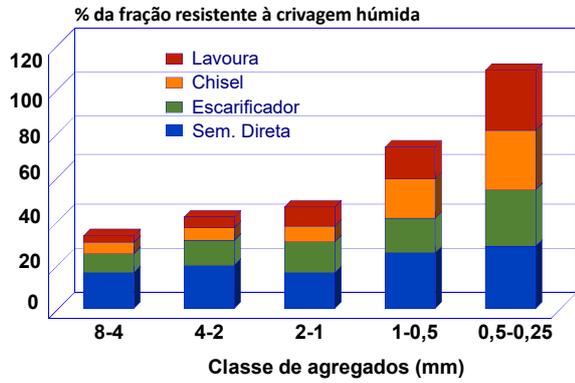
Mobilização	Profundidade (cm)	> 50 $\mu\text{m}$ (%)	50 -10 $\mu\text{m}$ (%)	10-0.2 $\mu\text{m}$ (%)	< 0.2 $\mu\text{m}$ (%)	Porosidade Total (%)	Água utilizável (%)
Sementeira Direta	10	3.2	2.22	2.7	38.37	46.52	
	20	0.86	3.91	5.22	36.16	46.15	
	30	1.86	2.63	11.48	29.44	45.4	
Lavoura	10	15.08	2.34	4.36	29.95	51.73	
	20	2.67	1.32	2.31	35.95	42.25	
	30	1.47	1.56	3.29	35.62	41.94	

Distribuição dos tamanhos dos poros de um Vertissolo após 6 anos de Sistema de Mobilização diferenciado (Beja, Portugal)

(Stünke e Schneider, 1991)

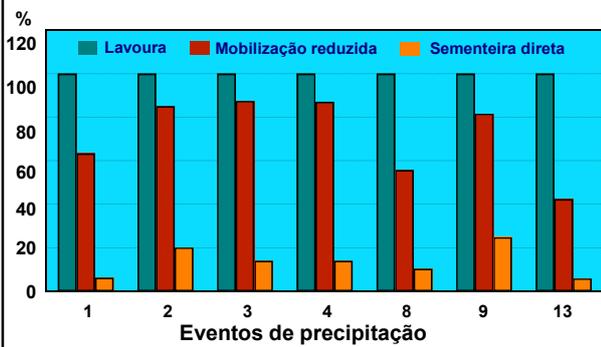
8

## Estabilidade dos agregados



Estabilidade de agregados de um Luvissole após 3 anos de Sistema de Mobilização diferenciado

## Infiltração – Destacamento e formação de crostas

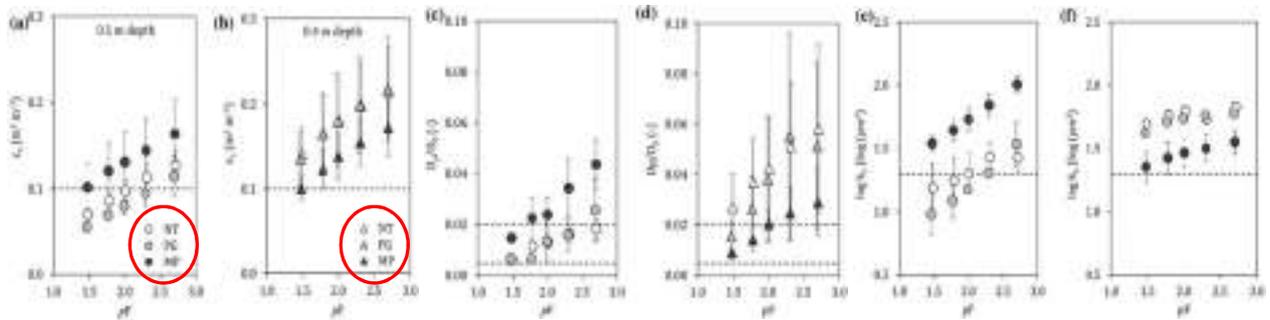


Destacamento relativo de partículas sob diferentes sistemas mobilização do solo

(Teixeira et al., 2016)



## Distribuição dos fluxos de ar (após 19 anos; Oberacker - Suíça)



Porosidade com ar

Coefficiente relativo de difusão de gás

Permeabilidade do ar

NT: sementeira direta; MP: lavoura; PG: pastagem permanente a 0.1 m (a, c, e) e 0.4 m de profundidade (b, d, f);  
linhas tracejadas representam valores críticos

(Martínez et al., 2016)

----- Valores considerados críticos

11



A resposta está no solo.  
Por isso, não o trate como “lixo”

