



SEMINÁRIO INTERNACIONAL: Recuperação de Solos Degradados para a Agricultura e Saneamento Básico e Manejo de Água

São Paulo – SP
Setembro de 2015

OS PRINCIPAIS DESAFIOS DA RECUPERAÇÃO DE SOLOS DEGRADADOS

Profa. Marlene Cristina Alves
Faculdade de Engenharia - UNESP

São Paulo - SP
Setembro de 2015

OS PRINCIPAIS DESAFIOS DA RECUPERAÇÃO DE SOLOS DEGRADADOS

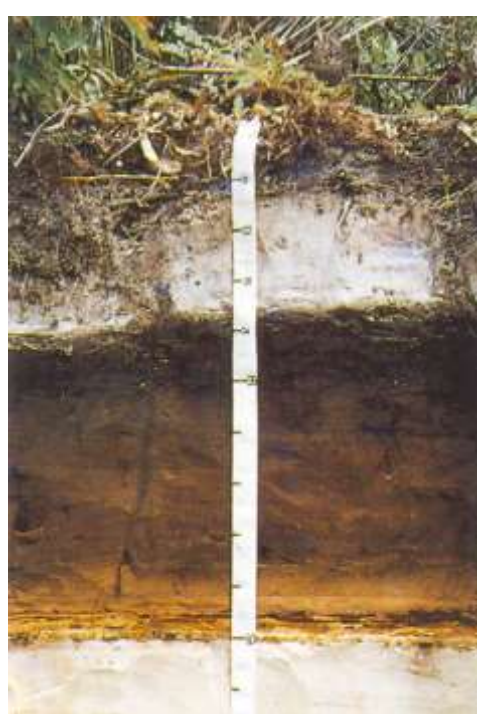
1. Introdução
2. Degradação do solo
3. Os principais desafios da recuperação de solos degradados
4. Alguns exemplos de trabalhos com recuperação do solo
5. Considerações finais

INTRODUÇÃO



QUALIDADE DO SOLO

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



Solos degradados

Recurso natural potencialmente renovável

Ciclagem de nutrientes

Sustenta os demais ecossistemas naturais

SOLO

Uso inadequado → altera atributos

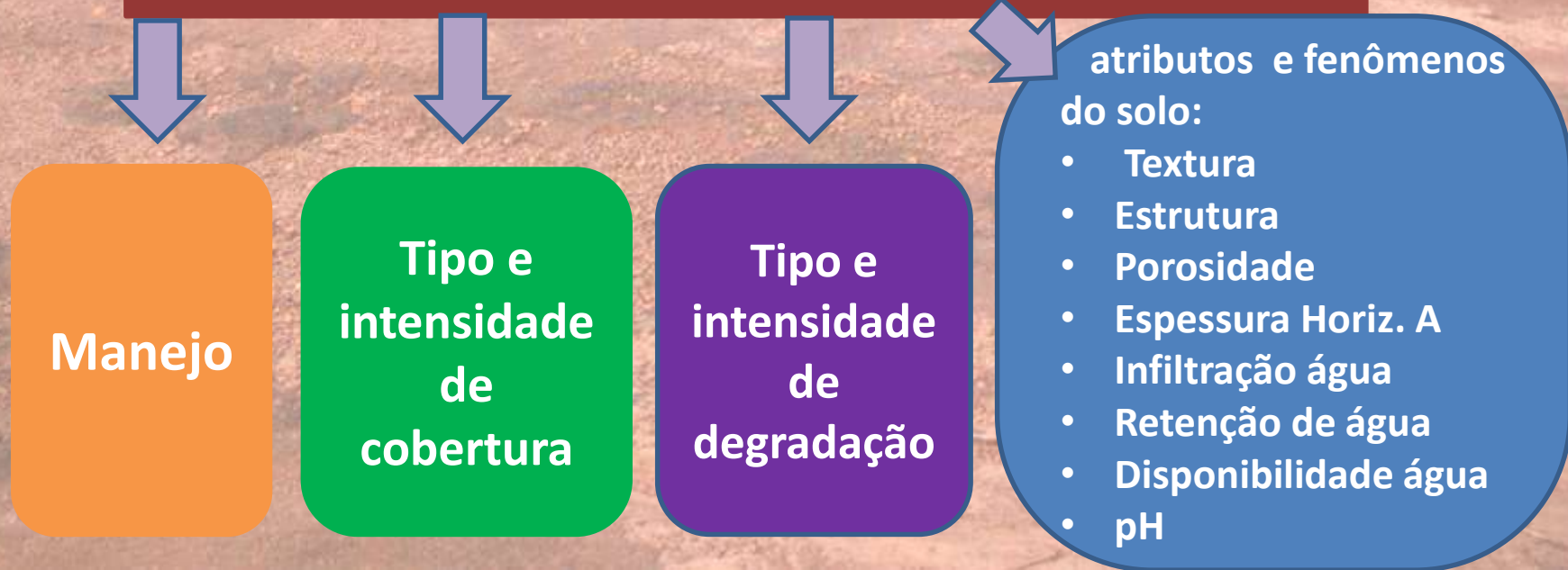
- ❖ compactação e ↑ DS
- ❖ ↑ resistência do solo à penetração de raízes
- ❖ ↓ teor de MOS (↓ infiltração e armazenamento água)
- ❖ pouco O₂ no solo (pouca aeração, ↓ macroporosidade)
- ❖ atividade biológica prejudicada

Solos degradados

- **Degradação** → perda temporária ou permanente da capacidade produtiva da área (FAO, 1995).

Deterioração do potencial natural da área → afeta integridade do ecossistema.

Solo degradado x Solo de qualidade



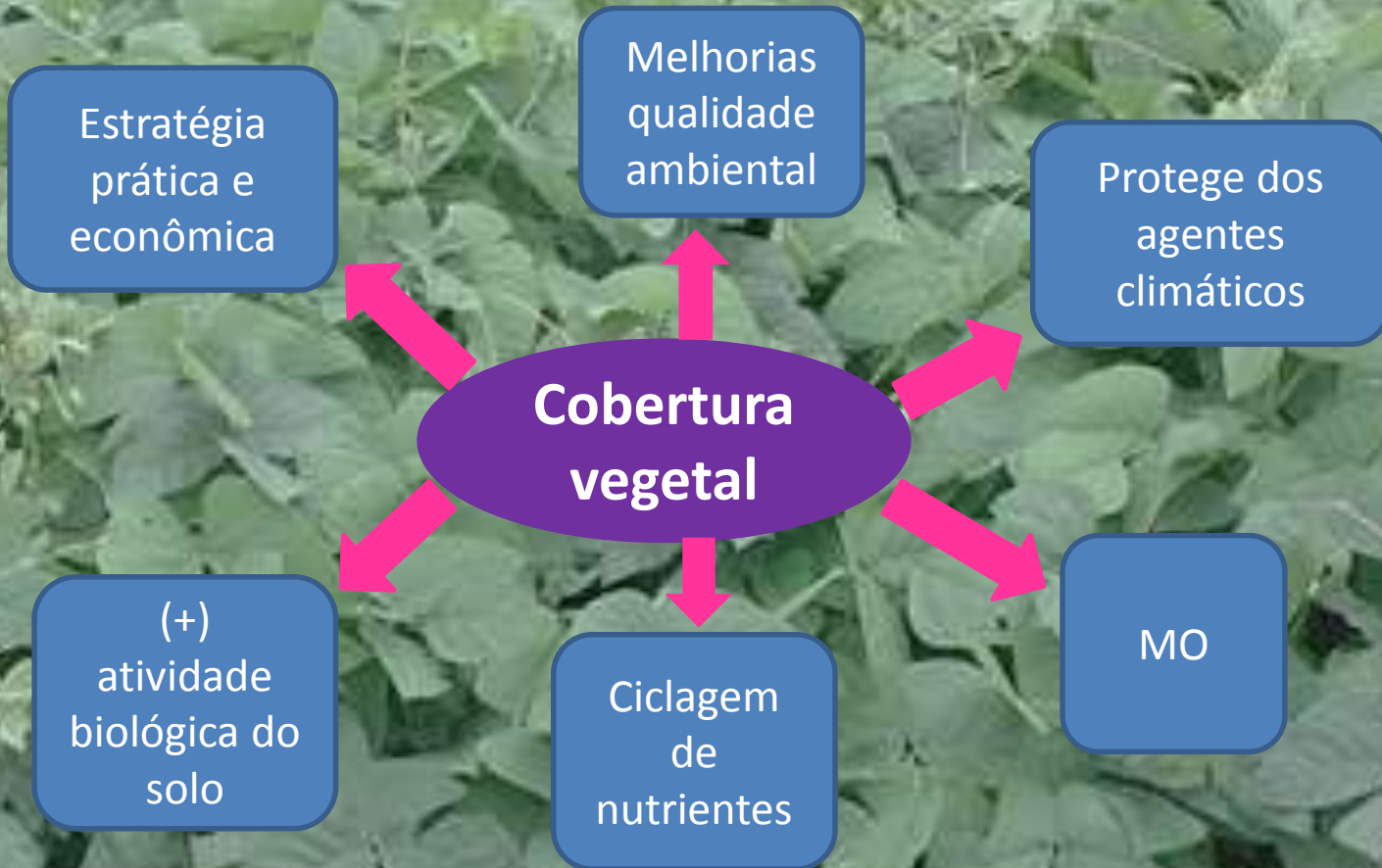
RAD

- preparo do solo (tratamento mecânico)
- adição de MO (ex. plantas de cobertura)
- regeneração natural spp (sucessão ecológica)

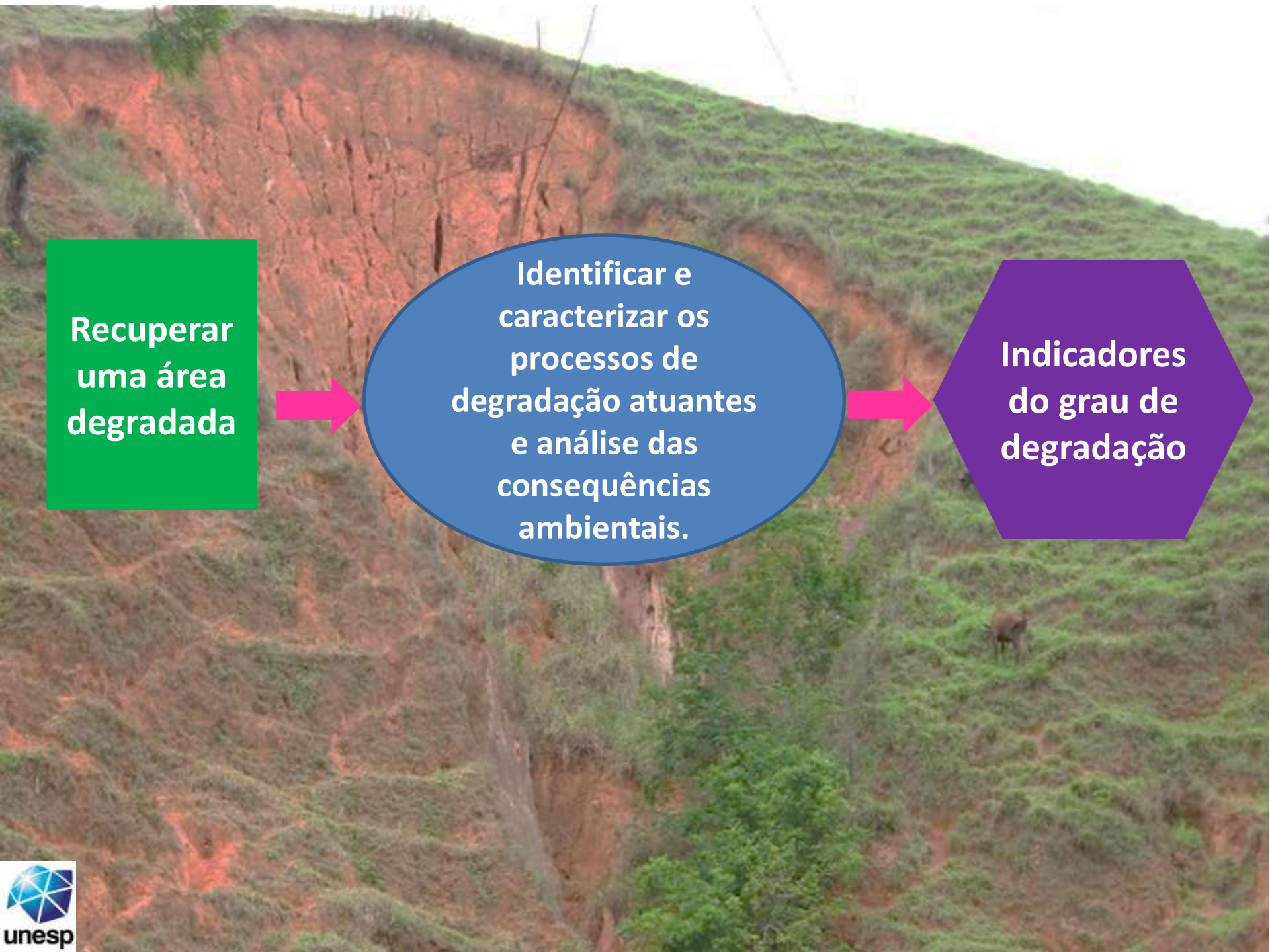
Preparo do solo

- atributos dos solos;
- clima;
- finalidade;
- impedimentos físicos;
- resíduos vegetais.

A adubos verdes e plantas de cobertura



Leguminosas → rápida produção de MV → raízes pivotantes.
Gamíneas → raízes fasciculadas → constante renovação.



**Recuperar
uma área
degradada**

**Identificar e
caracterizar os
processos de
degradação atuantes
e análise das
consequências
ambientais.**

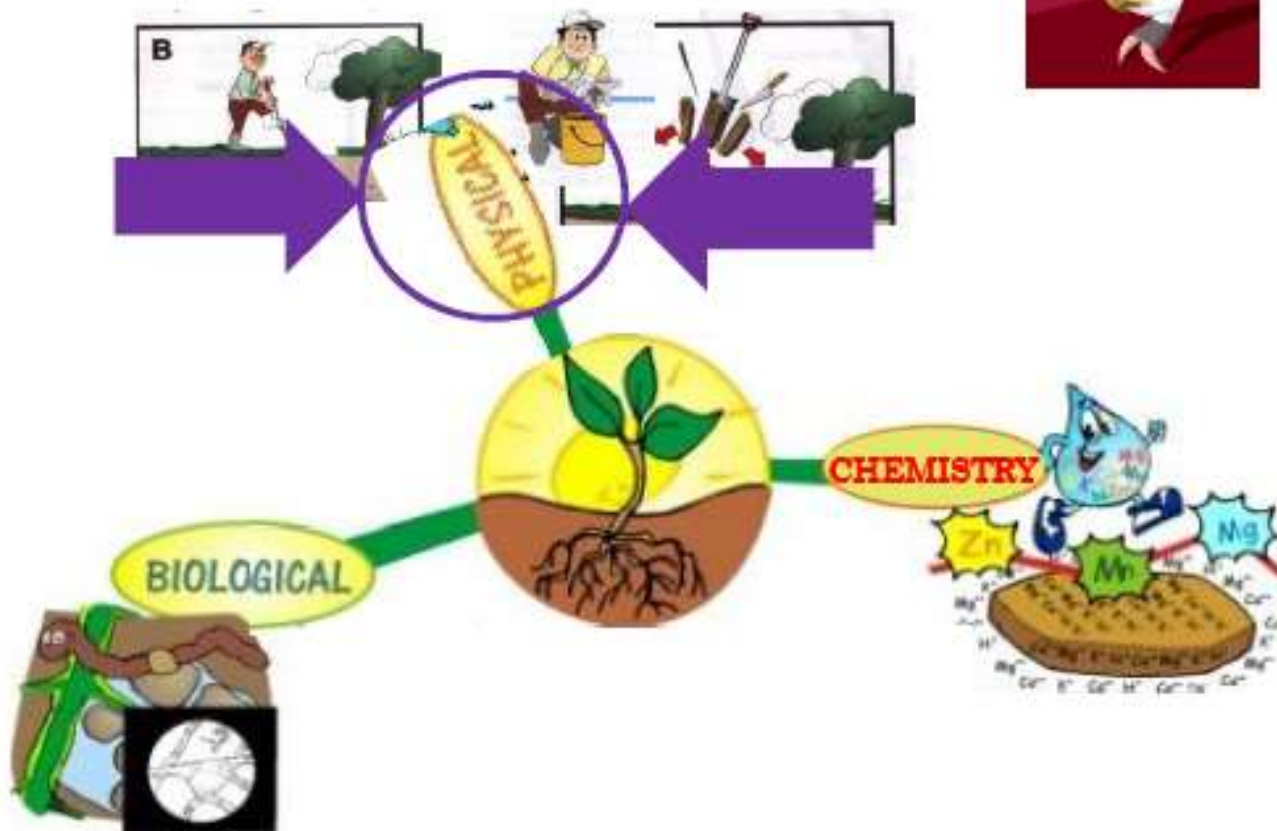
**Indicadores
do grau de
degradação**

OS PRINCIPAIS DESAFIOS DA RECUPERAÇÃO E SOLOS DEGRADADOS

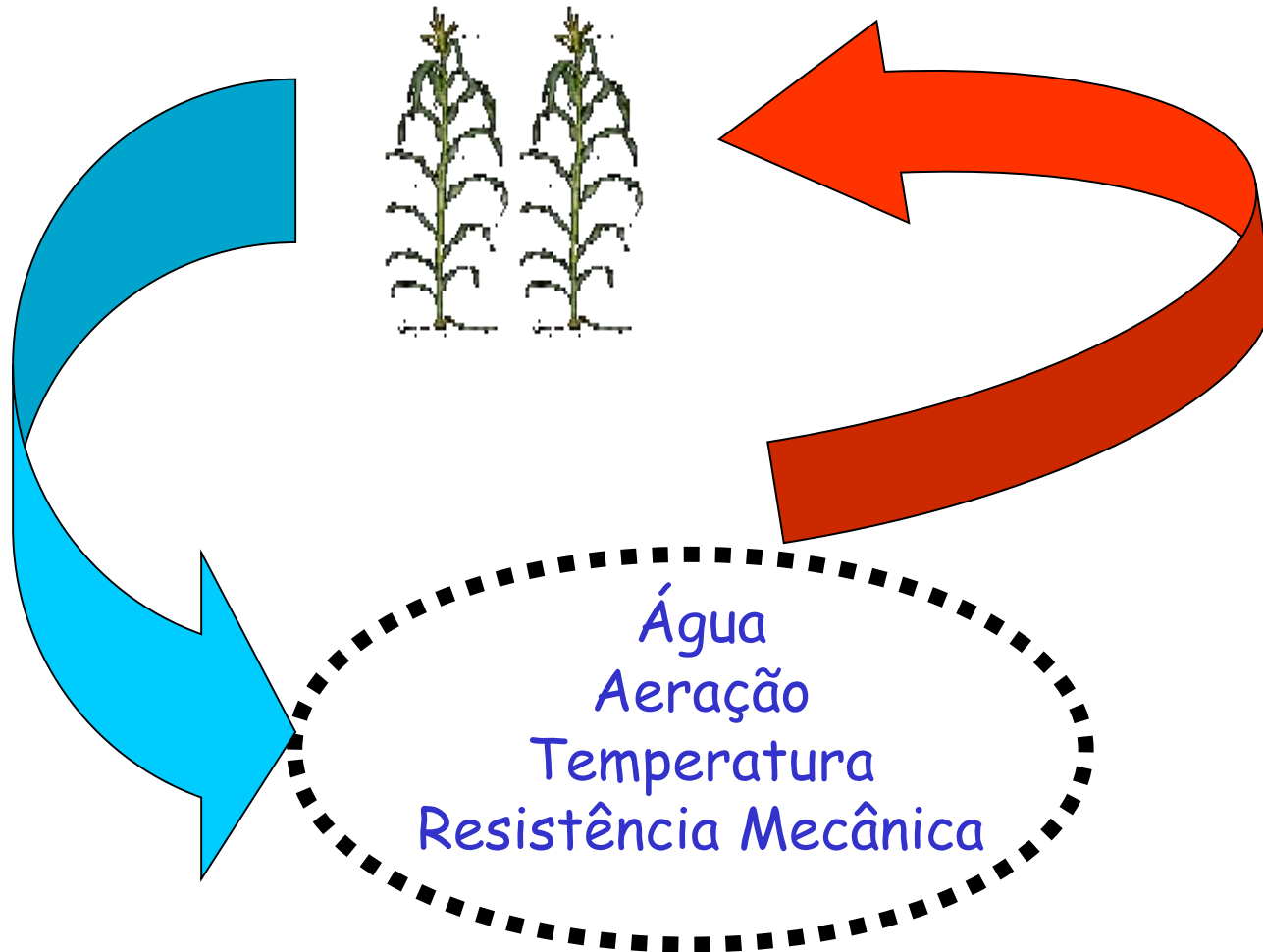
- Restabelecimento da estrutura do solo
- Vencer o imediatismo
- Recursos humanos
- Recursos financeiros

Introdução

Como avaliar o solo



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

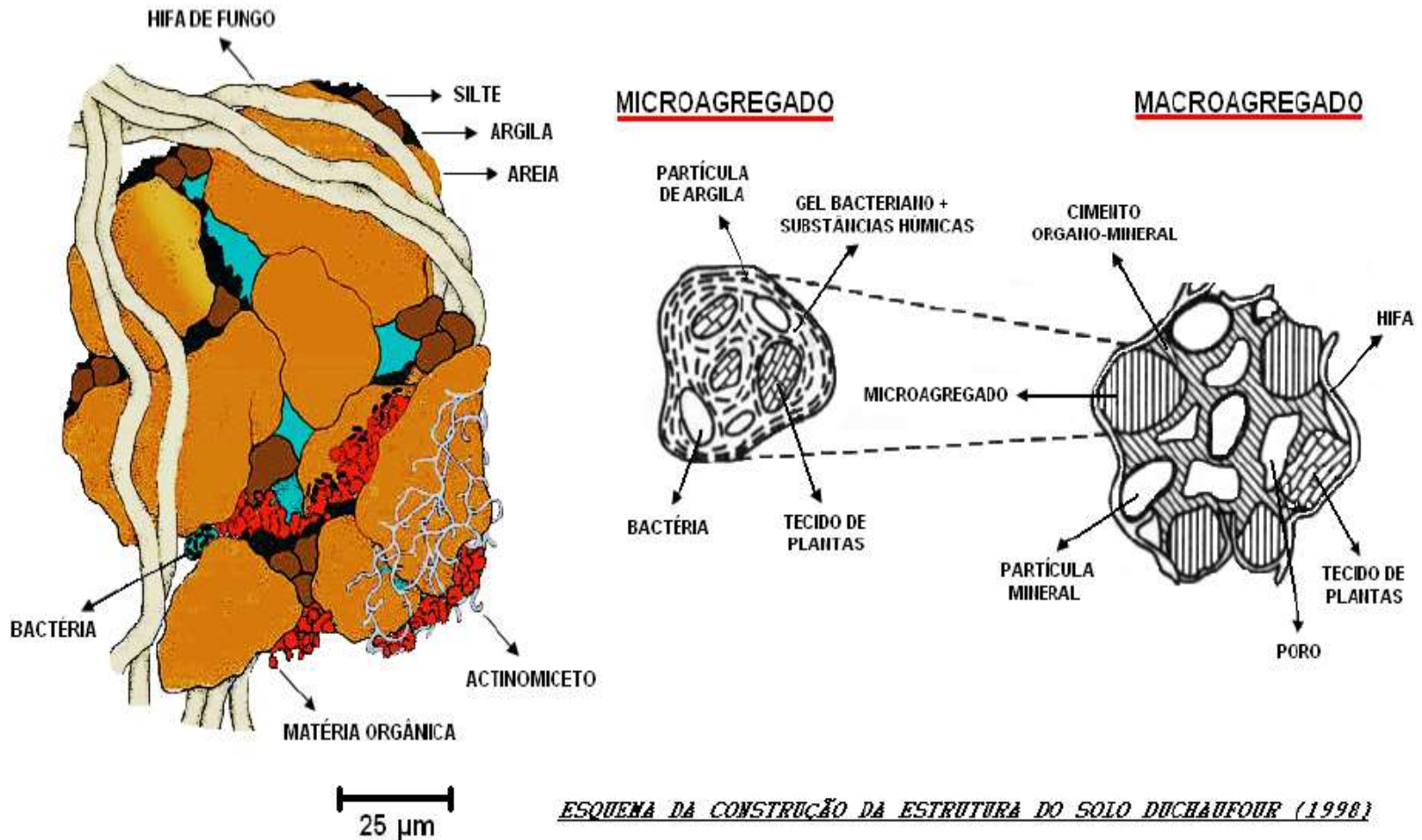


A close-up photograph of soil aggregates, showing a crumbly, brownish-yellow texture. A small, white, segmented insect is positioned on the left side of the frame to provide a sense of scale. The background is filled with more soil and some dry, yellowish plant matter.

**Planejamento - Estabelecimento
de horizonte A**

GÊNESE DA ESTRUTURA DO SOLO

• Gênese da estrutura do solo



ESQUEMA DA CONSTRUÇÃO DA ESTRUTURA DO SOLO DUCHAUFOUR (1998)

AÇÃO INTERNA DA MATÉRIA ORGÂNICA:

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

PERSEVERANÇA



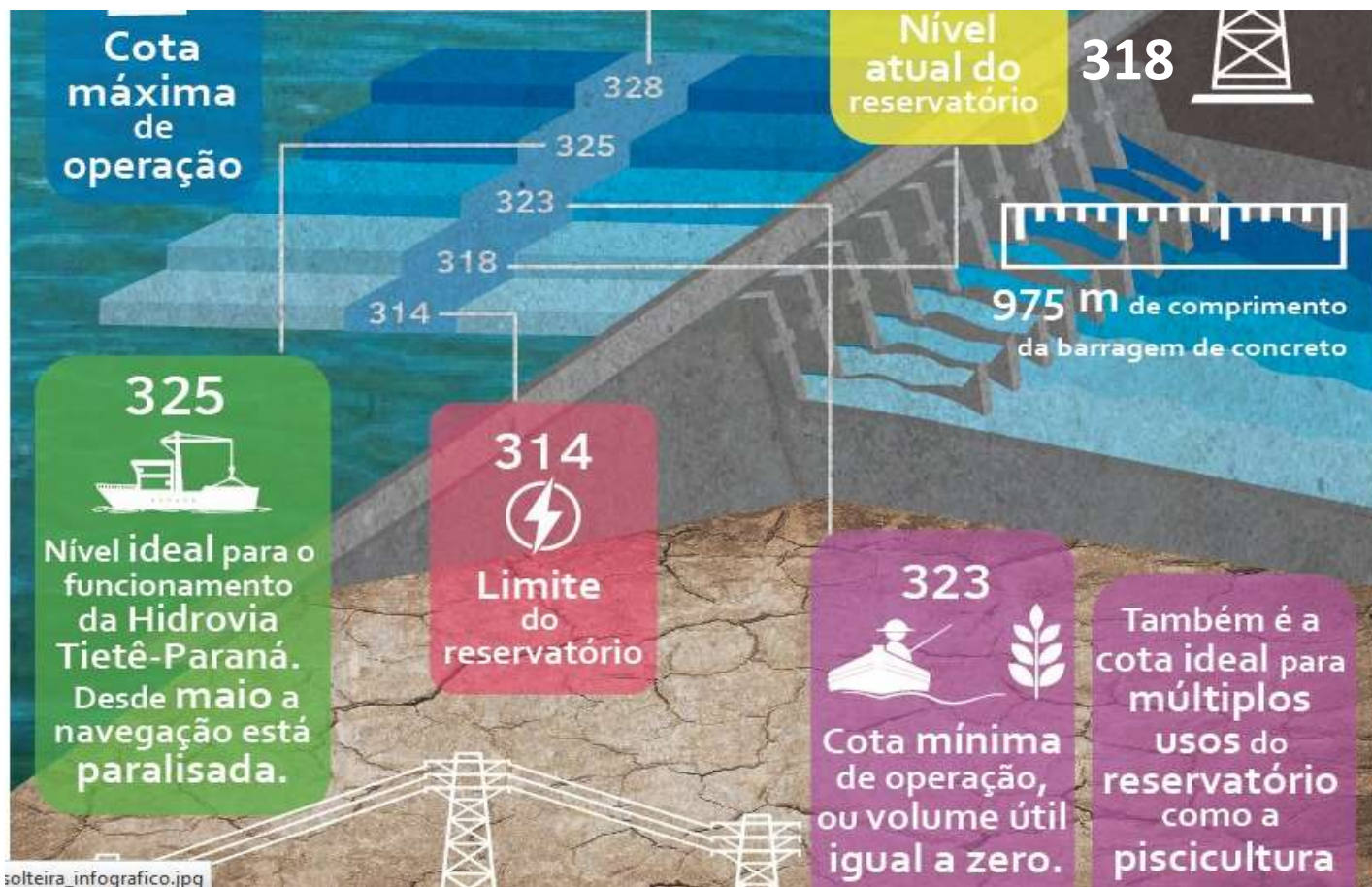


Planeta - **30 % solos degradados**
(ONU)

Brasil

30 % dos solos das áreas cultivadas
(EMBRAPA)

Capacidade do Reservatório de Ilha Solteira (em relação ao nível do mar)



Recursos humanos



Número de profissionais Engenheiros por região.

REGIÃO	QUANTIDADE
Centro Oeste	55.255
Nordeste	103.482
Norte	35.098
Sudeste	443.612
Sul	129.199
TOTAL	766.646

Número de profissionais por Título

Título do Profissional	Total
Engenheiro Civil	229.637
Engenheiro Agrônomo	93.803
Engenheiro Eletricista	92.277
Engenheiro Mecânico	82.064
Eng. Segurança Trabalho	44.152
Técnico em Eletrotécnica	123.399
Técnico em Mecânica	87.456
Técnico em Agropecuária	55.252

Número de Engenheiros por 10.000 habitantes

País	Nº Engenheiros
BRASIL	2,79
USA	5,22
CANADÁ	5,37
ALEMANHA	8,04
REINO UNIDO	9,49
PORTUGAL	14,56
COREIA DO SUL	19,16

(OIC-USP, 2014)

Recursos Financeiros



Custo recuperação de encosta degradada da região serrana do estado do Rio de Janeiro, em 2011 (Chaves et al., 2012)

R\$ 14.158,00/ha (U\$ 7.571/ha)

Custo implantação recuperação do solo usando lodo de esgoto, braquiaria e espécie nativa de Cerrado, em Ilha Solteira, SP (Montenegro et al., 2011)

R\$ 3.872,21/ha (U\$ 2.071/ha)

The content of carbon, N and C/N relation in the 0-5 cm depth of a native and reclaimed relative to a reference eroded Oxisol.

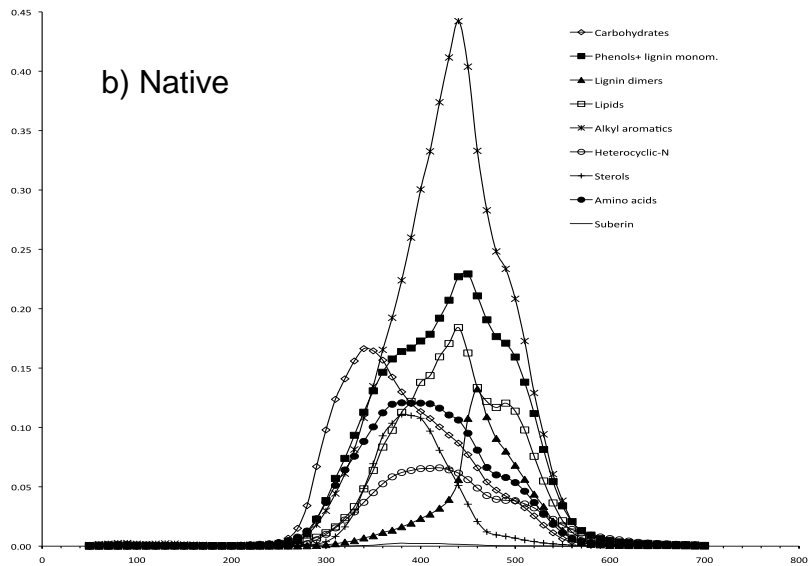
Treatment	Total C		Total N		C/N ^w
	(mg kg ⁻¹)	(t ha ⁻¹)	(mg kg ⁻¹)	(t ha ⁻¹)	
Native	20.37 a ^z	10.80 a	1.17 a	0.62 a	17.4
Reclaimed	8.50 b	6.25 b	0.55 b	0.40 b	15.5
Ref. eroded	5.39 b	4.21 b	0.37 b	0.29 b	14.6
MSD ^y	4.87	3.88	0.24	0.15	
CV ^x (%)	14.4	18.8	12.0	12.3	

^zWithin each column, values not followed by the same letter are significantly different at the 5 % level (Tukey test). ^yMSD= minimum significant difference (p <0.05).

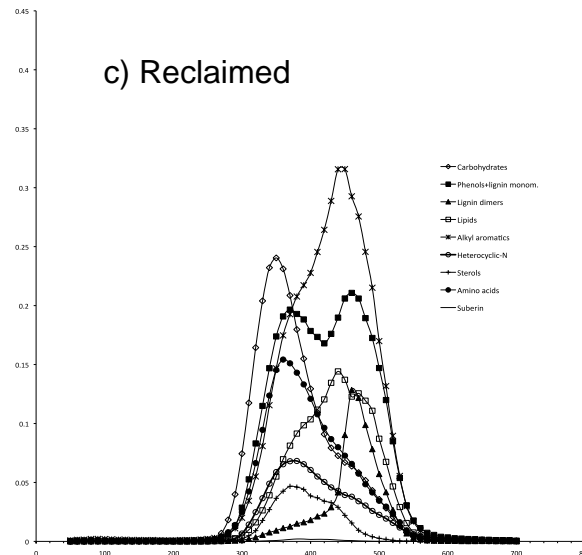
^xCV = coefficient of variation. ^wC/N value rounded up to the next digit.

Total ion intensity (x10⁶ counts/mg)

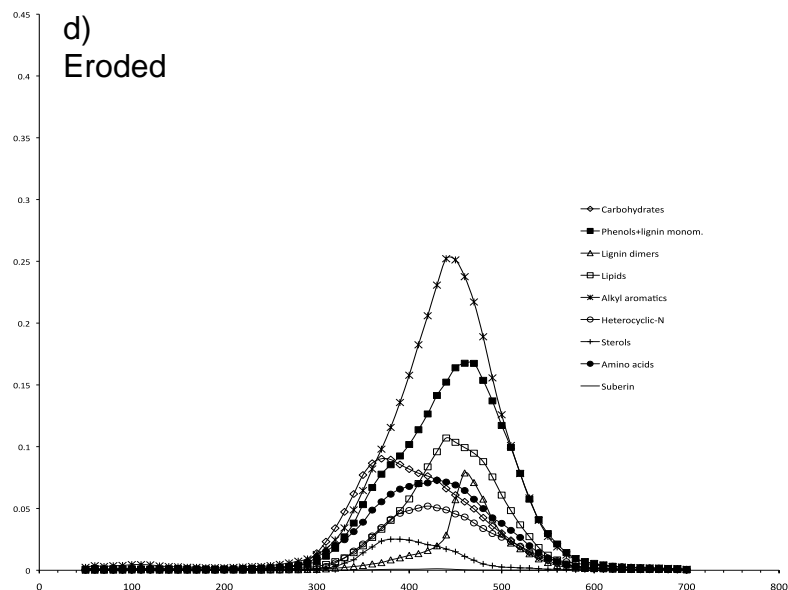
b) Native



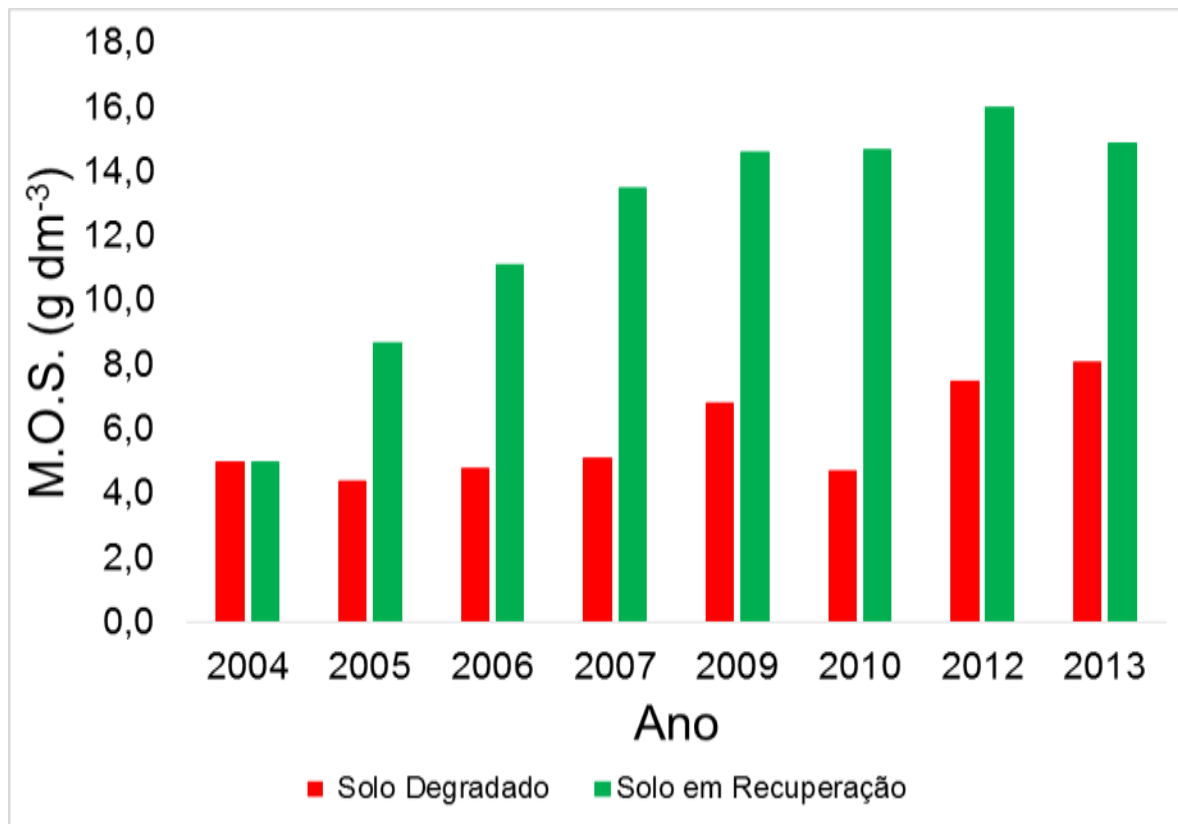
c) Reclaimed



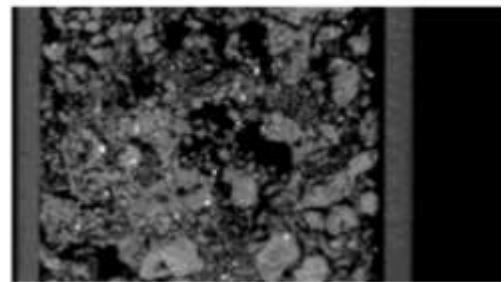
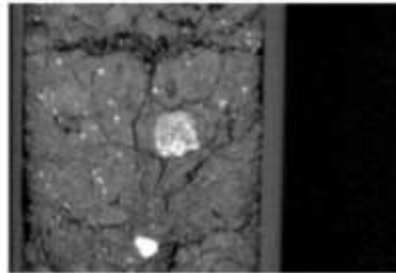
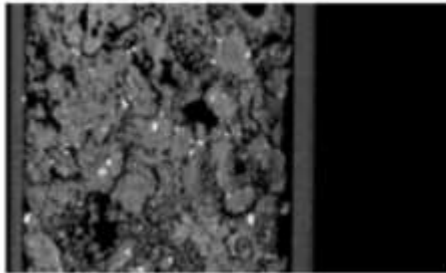
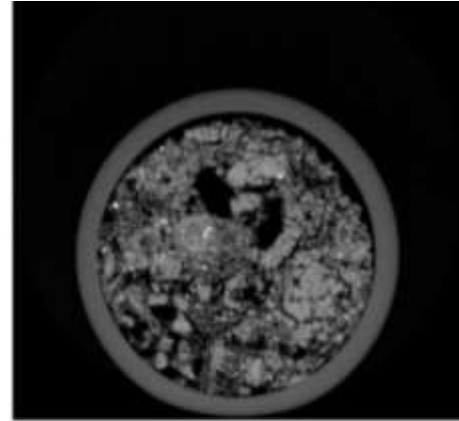
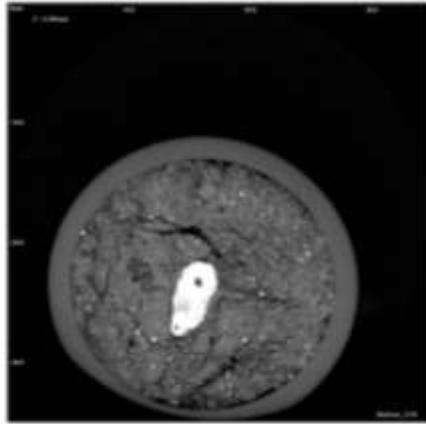
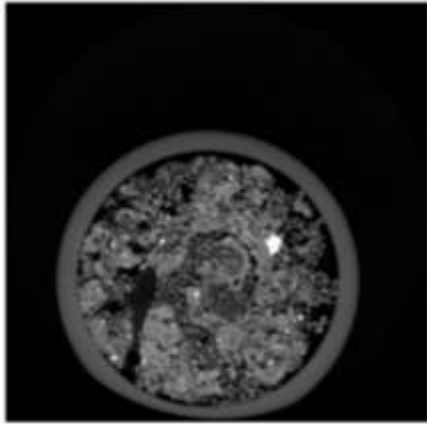
d) Eroded



Carbohydrates
Phenols+lignin monom
Lignin dimers
Lipids
Alkyl aromatics
Heterocyclic-N
Sterols
Amino acids
Suberin



Evolução da matéria orgânica do solo em um Latossolo Vermelho de Cerrado em recuperação há 9 anos.



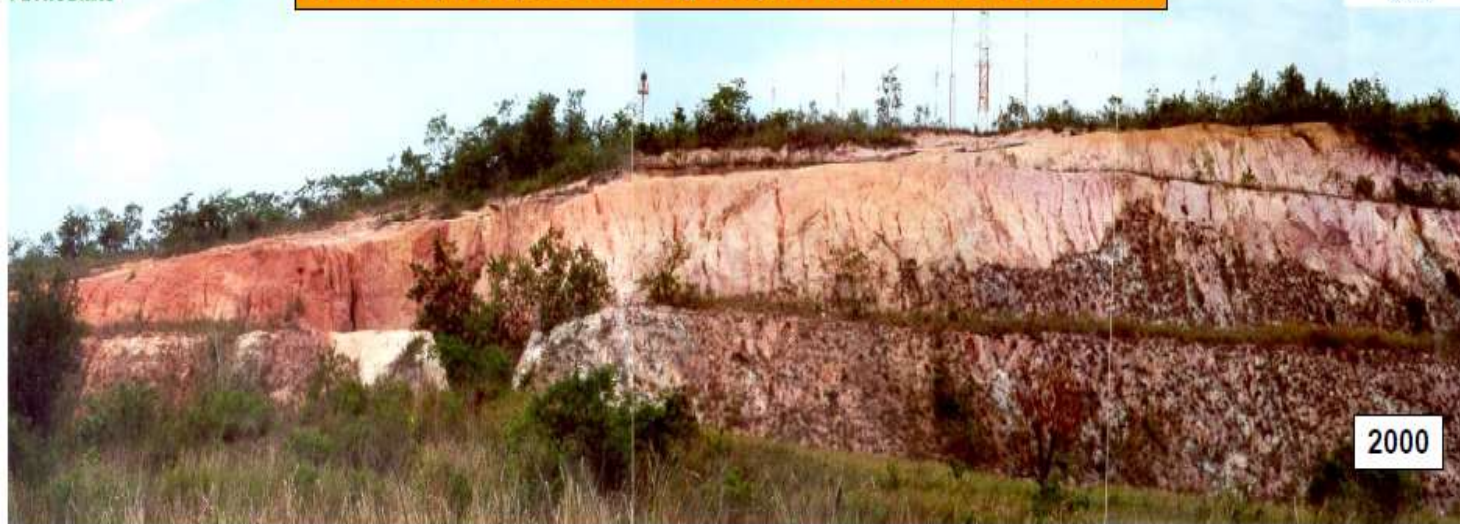
Solo Cerrado

Solo degradado

Solo recuperado

(Ling, 2013)

Recomposição da vegetação no Morro do Radar



Capeche et al. (2004)





Janeiro/2009

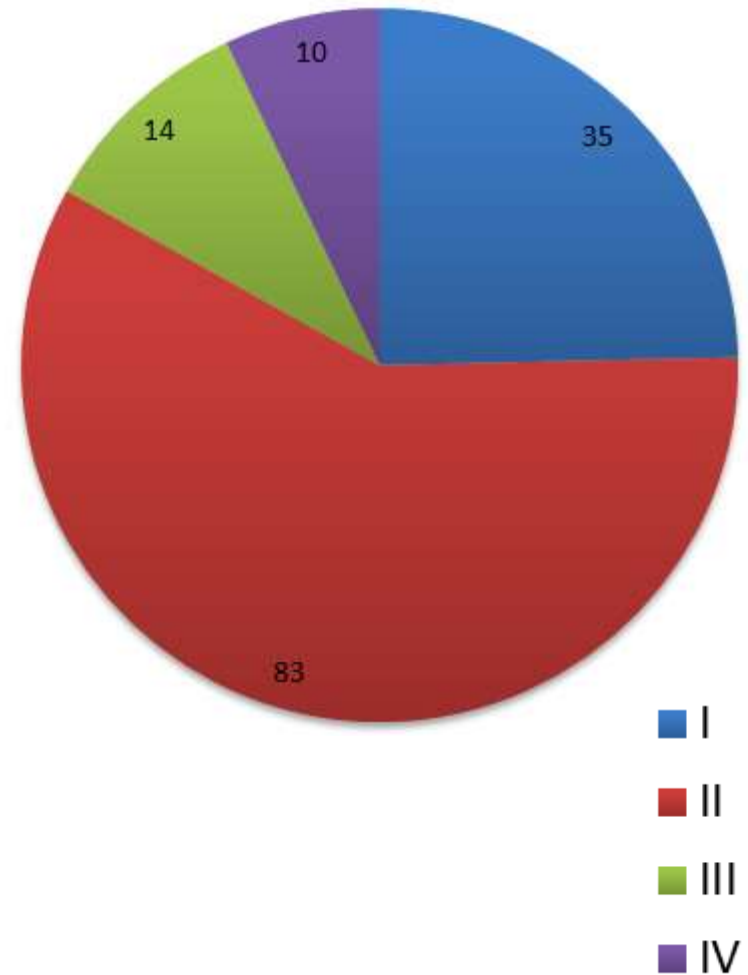
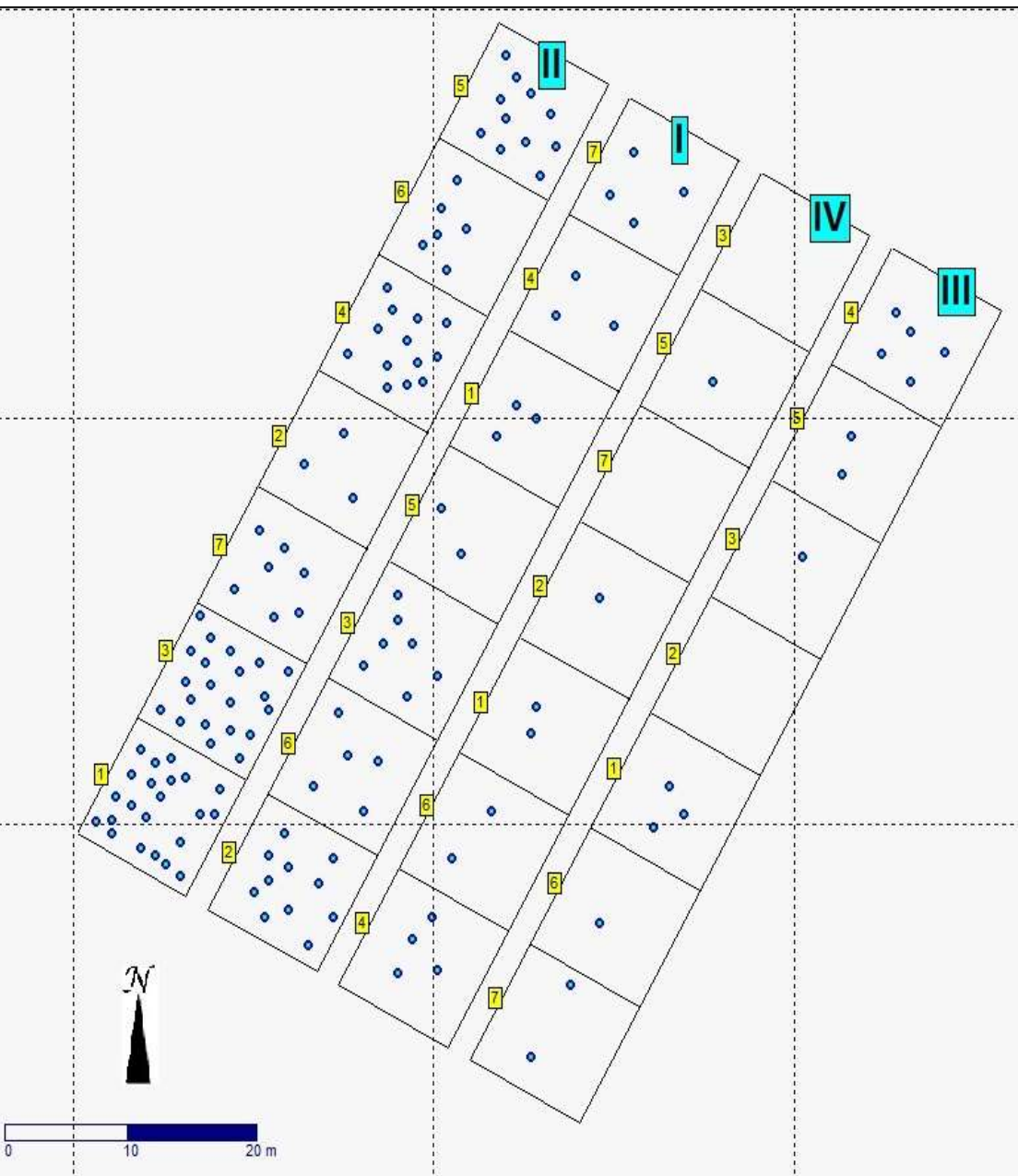
2001

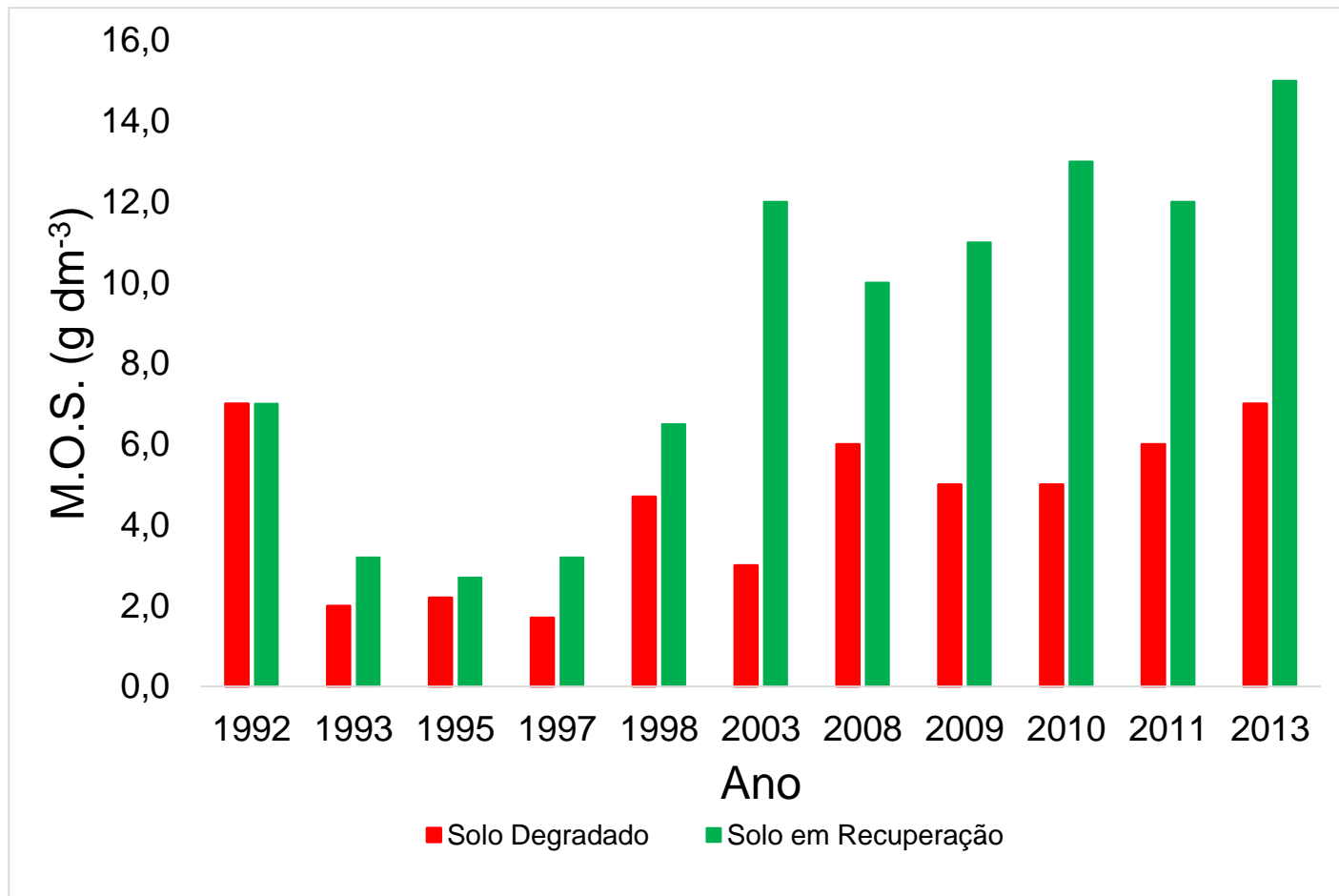


2013



- Croqui da área, Distribuição geral de indivíduos por parcela e por bloco, 2013.





Evolução da matéria orgânica do solo em um Latossolo Vermelho de Cerrado em recuperação há 21 anos.

Considerações finais

Os principais desafios foram elencados, o problema equacionado, soluções técnicas disponíveis.

Necessárias ações dos órgãos governamentais e de fomentos à pesquisa.

Fundamental a responsabilidade e o comprometimento da sociedade como um todo.

Com isso, poderemos manter a conservação do solo, da água e da vida na face da Terra.



Lago da barragem de Ilha Solteira – Rio Paraná.



Por do sol a jusante da barragem de Ilha Solteira – Rio Paraná



unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JULIO DE MESQUITA FILHO”

Campus de Ilha Solteira

Faculdade de Engenharia

MARLENE CRISTINA ALVES

E-mail: mcalves@agr.feis.unesp.br