

DESAFIOS DO SPD COM QUALIDADE




16° Encontro Nacional de
Plantio Direto na Palha



Eng. Agr. BSc. MSc. Dr. Ademir Calegari

Pesquisador Sênior – Consultor – Manejo de Solos e
Plantas de Cobertura – Rotação de Culturas (Sistema
Plantio direto)

IAPAR - Londrina, PR
ademircalegari@bol.com.br



O ECOSSISTEMA NATURAL é caracterizado pela alta diversidade genômica, solos heterogêneos de alta capacidade de tamponamento e resiliência, competição equilibrada inter-espécies e grande **BIODIVERSIDADE**

O SISTEMA MODERNO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA é todo formatado e condicionado pelas intervenções humanas, que criam alta dependência de insumos externos para sustentar altas produtividades, contudo desenvolve alta fragilidade e baixa resiliência no sistema

Qual a situação real de cada Área homogênea da Fazenda:

Nutrientes, Carbono, palhada estável, Infiltr. de água, melhoria da estrutura do solo, Manejo de doenças, nematóides, etc.?



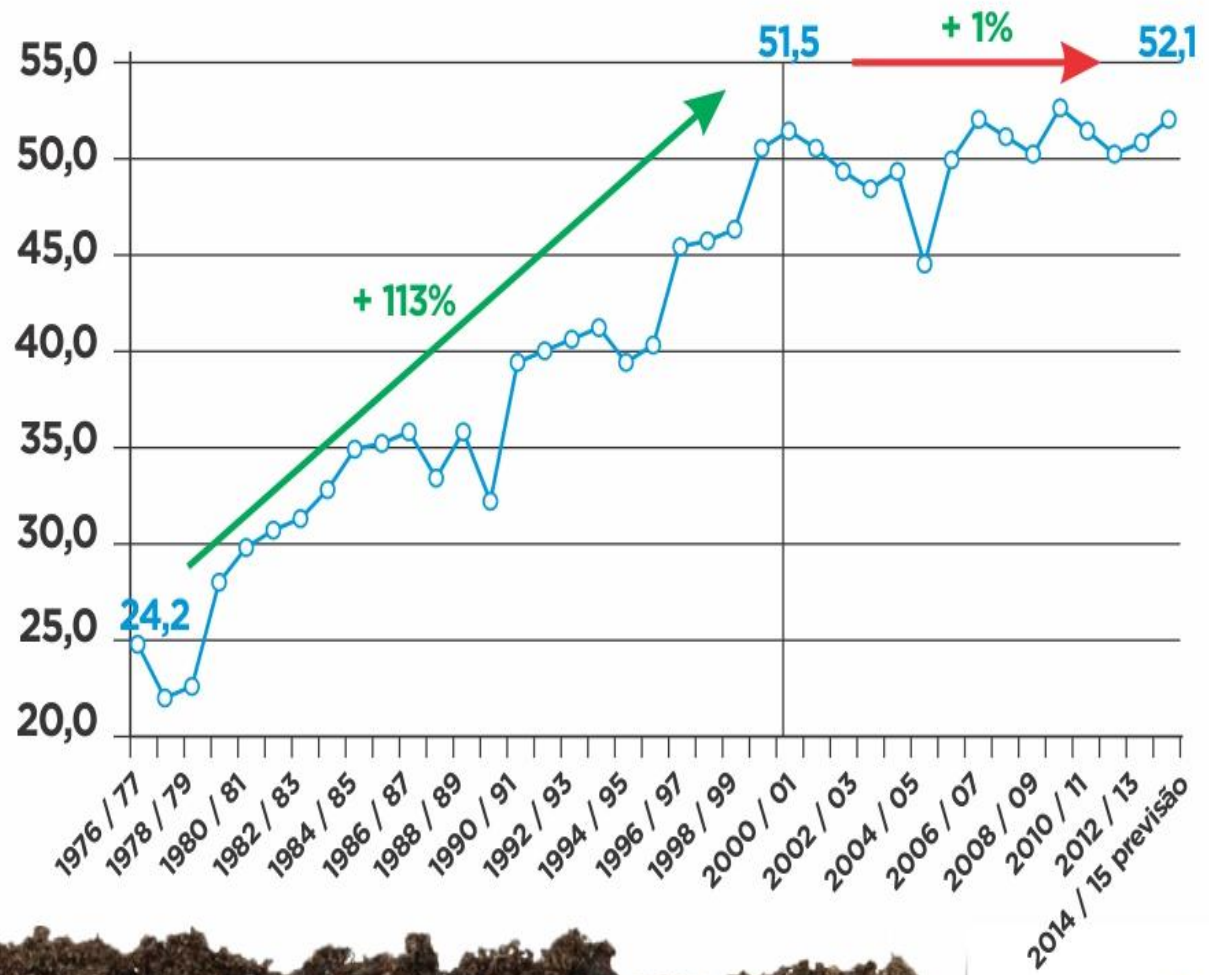
DIAGNÓSTICO DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS, FÍSICOS E BIOLÓGICOS DO SOLO



DIAGNÓSTICO DOS SOLOS E SISTEMAS PRODUTIVOS DO ESTADO DO MT

Produtividade estagnada da SOJA nos últimos 15 anos:
52 sacas ha.

PRODUTIVIDADE MÉDIA DE SOJA NO MT (sc/ha)



DIAGNÓSTICO DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS, FÍSICOS E BIOLÓGICOS DO SOLO

- 1) Uso intensivo e muitas vezes irracional de insumos (fertilizantes químicos, herbicidas, fungicidas, nematicidas, etc.);
- 2) Diminuição da BIODIVERSIDADE;
- 3) Aumento da ocorrência de doenças radiculares/pragas, etc;
 - *Pratylenchus brachiurus*;
 - *Meloidogyne (javanica, incognita)*;
 - *Rotylenchulus reniformis*;
 - *Heterodera glycines*;
- 4) Compactação do solo;



DIAGNÓSTICO



DIAGNÓSTICO

**QUAIS as Limitações do Sistema de
Produção:**

**AVALIAR os ATRIBUTOS FÍSICOS,
QUÍMICOS e BIOLÓGICOS do SOLO e
SUAS INTERACOES**



CO_2 (e água)

O_2 e água

Raízes

Solo fértil
Bem estruturado

Cobertura

(resíduos, rotações)

Tráfego

(reduzir; pneus: pressão, largos duplos)

Raízes

abundantes e vigorosas

Semeadora

adequada

Escarificação

(partes ou o todo?)

Energia

para organismos

Nutrientes

para plantas

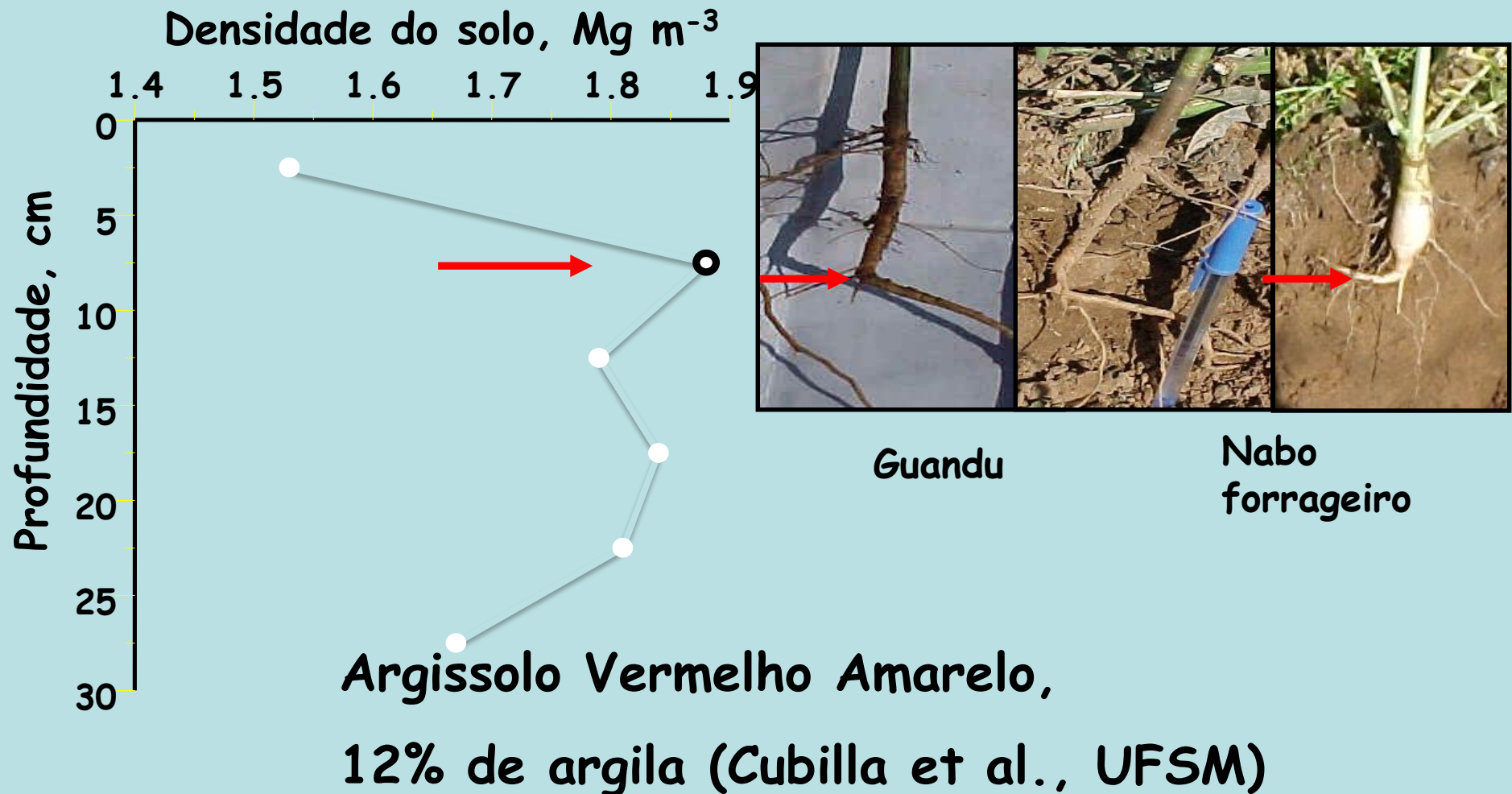
CO₂ (e água)

O₂ e água



CUIDADO

as vezes nem os Fortes penetram!

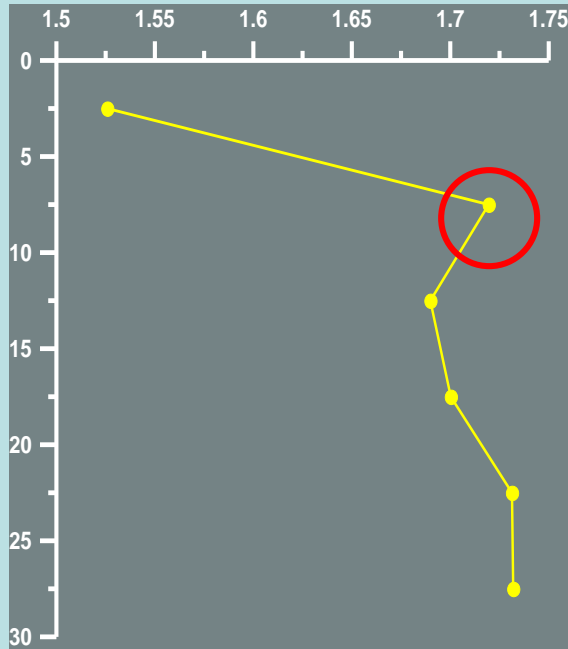
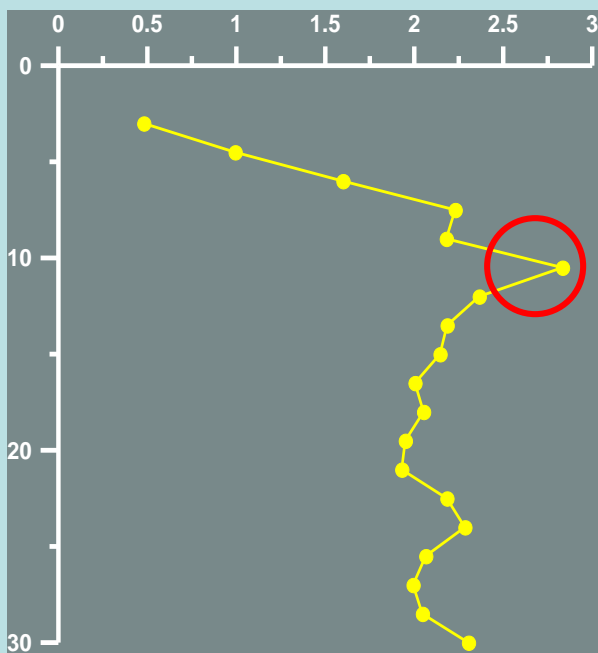


Indicador físico x biológico

Resistência a penetração, MPa

Densidade do solo, Mg m⁻³

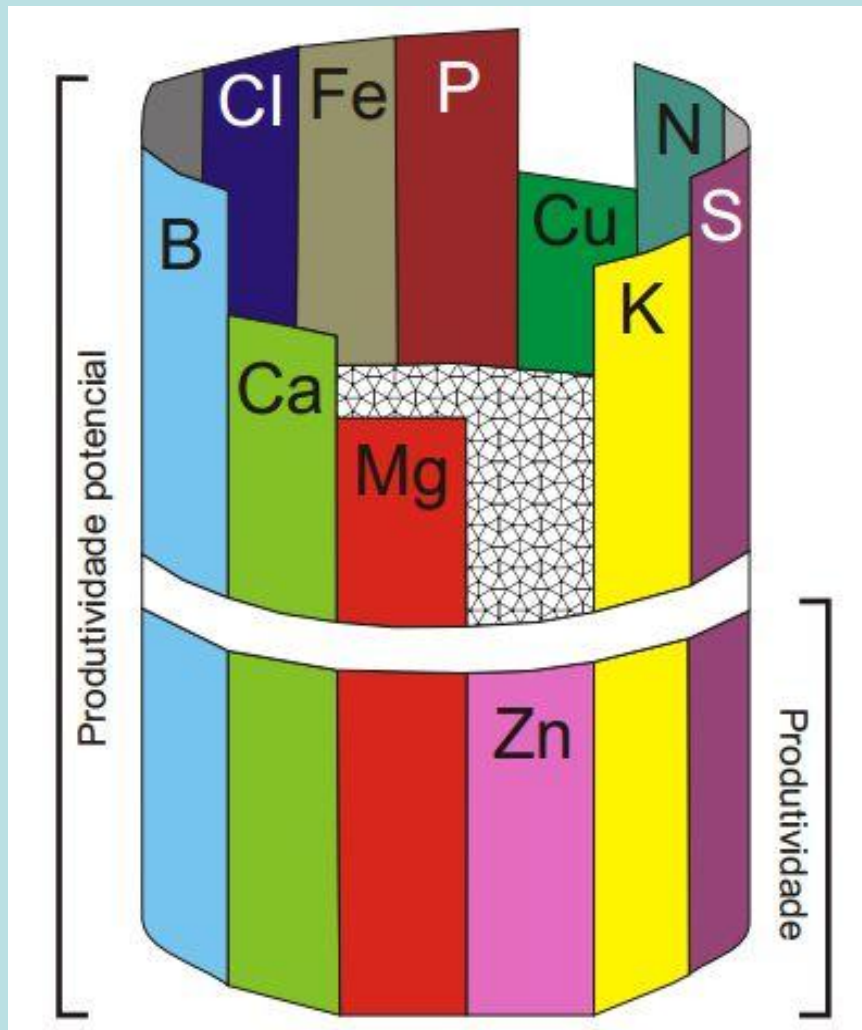
Profundidade, cm



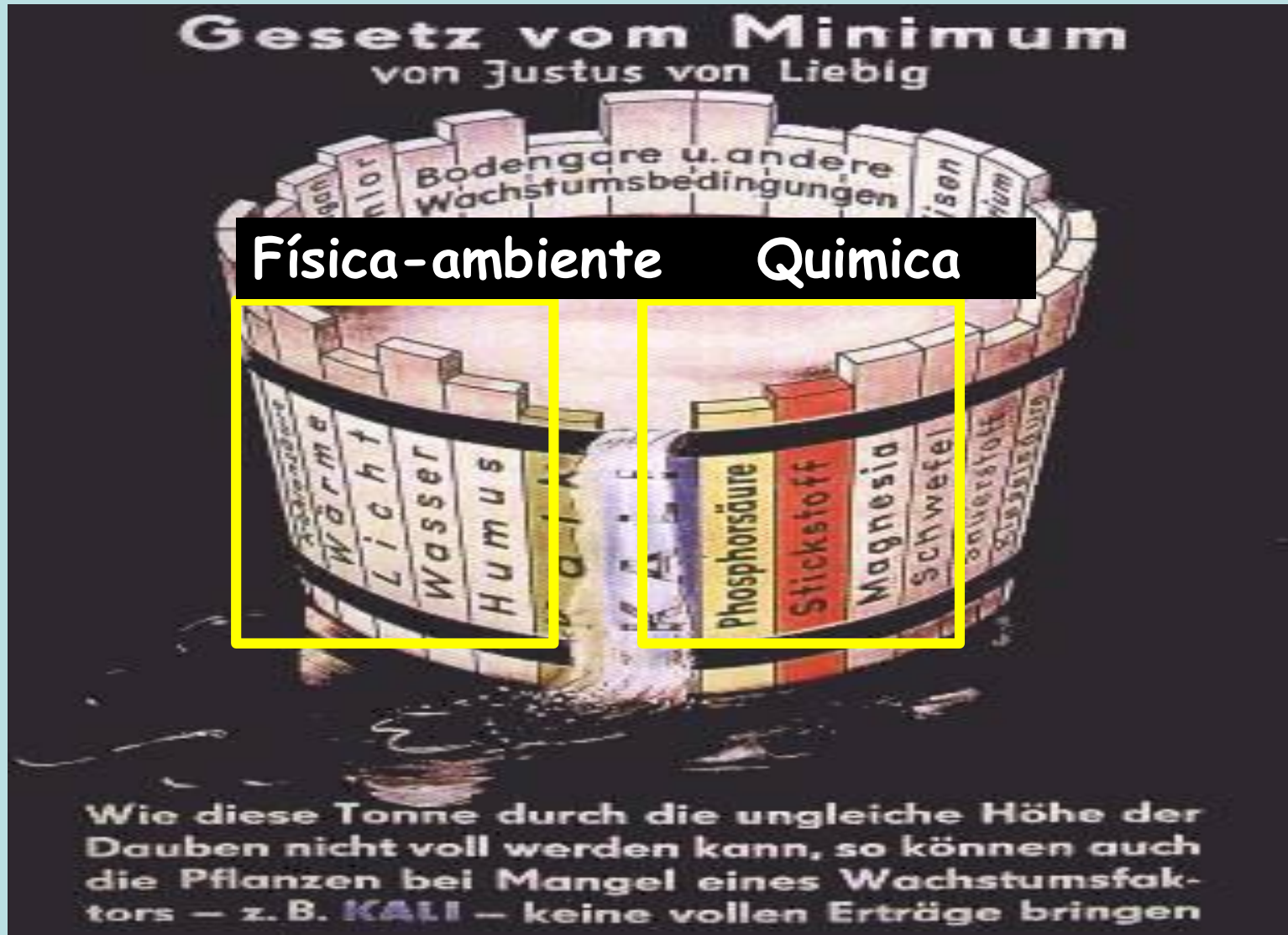
Feijoeiro

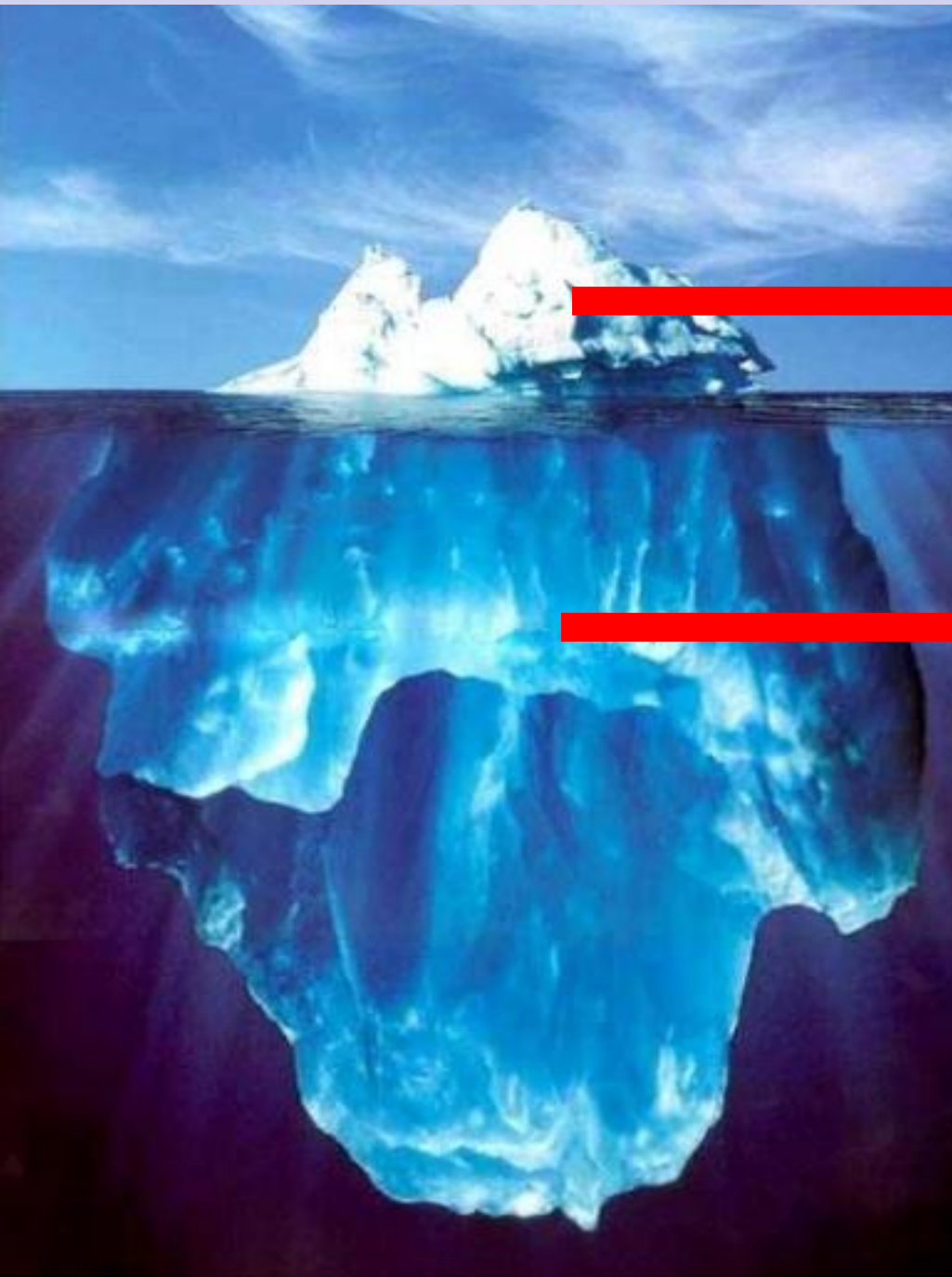
Argissolo Vermelho Amarelo, 12 % de argila

Lei do mínimo de Liebig - Duas metáforas!



Lei do mínimo de Liebig: "Solo total e Ambiente"!





**METODOLOGIAS DE
ANÁLISES DE SOLOS
(MACRO E
MICRONUTRIENTES)**

**O MAIOR MONTANTE
DE NUTRIENTES NÃO
SÃO DETECTADOS
PELAS ANÁLISES
ROTINEIRAS DE SOLOS**

Fonte:: Saraiva, UEM, 2011











Diagnóstico : FÍSICO, Químico e Biológico



AGUA NO SOLO



A raiz tem acesso à água?

Impedimento físico, químico
ou biológico

Oxigênio?

Reboleiras - indicativo de ocorrência de doenças causadas por patógenos de solo



Fonte: Cobucci, 2017

Diagnóstico : BIOLÓGICO

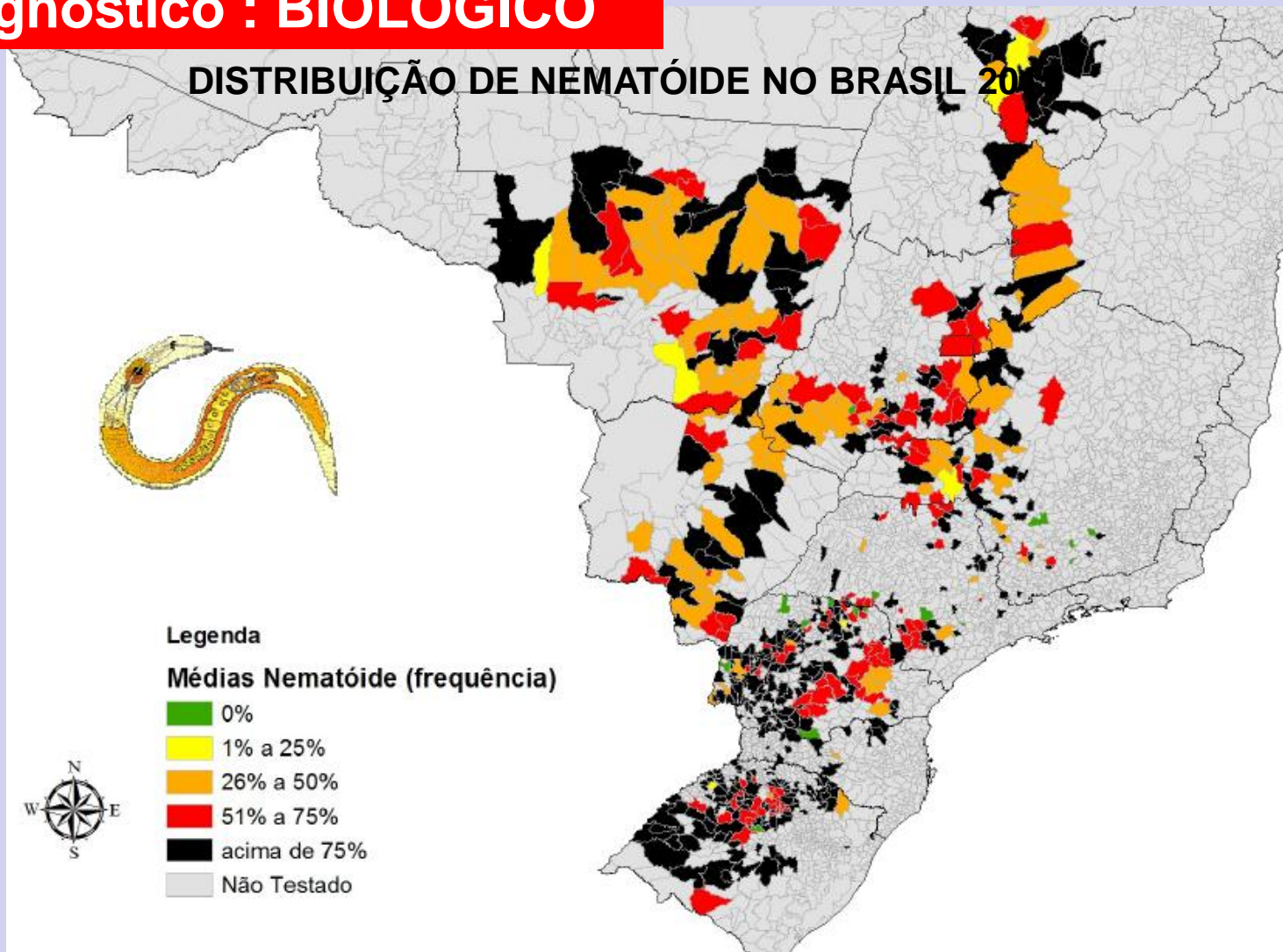
DISTRIBUIÇÃO DE NEMATÓIDE NO BRASIL 201



Legenda

Médias Nematóide (frequência)

-  0%
-  1% a 25%
-  26% a 50%
-  51% a 75%
-  acima de 75%
-  Não Testado

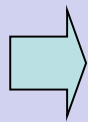




Fonte: Dr. Jaime, UNESP

DANOS INDIRETOS CAUSADOS POR NEMATOIDES

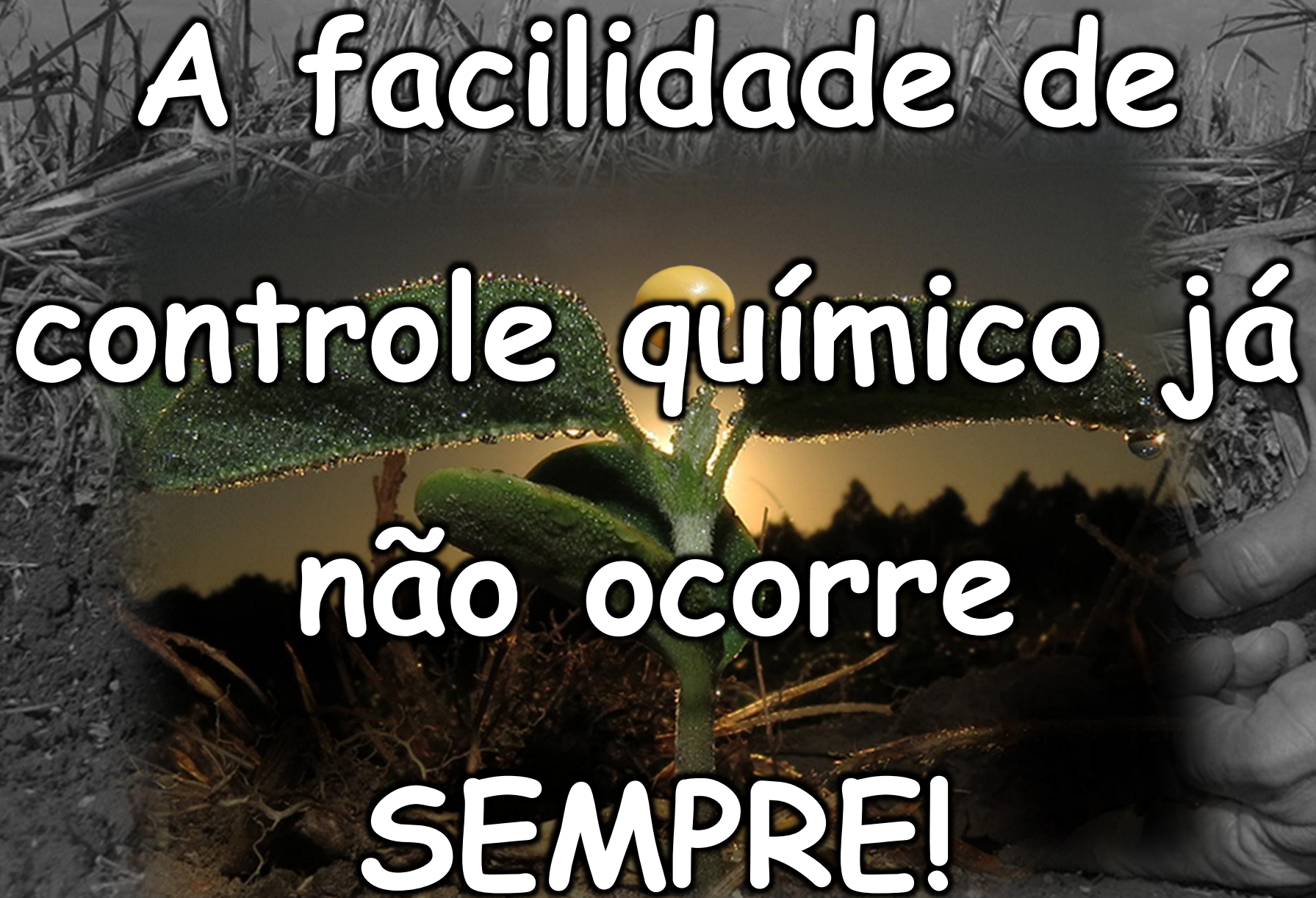
- Tombamento e podridão de raiz (*Rhizoctonia*, *Plasmodiophora* e *Pythium*);
- Doenças de raiz e caule (*Macrophomina* e *Fusarium*);
- Murcha vascular (*Fusarium* e *Verticillium*);
- Mancha alvo e podridão radicular (*Corynespora*);
- Phomopsis de semente (*Diaporthe*);
- Podridão branca (*Sclerotinia*).



Rhizoctonia
Pythium



Fusarium
Rhizoctonia
Macrophomina
Pythium
Phytophthora

A young plant with a yellow flower bud is shown in a field. The plant is green and has a single yellow flower bud at the top. The background is a blurred field of tall grasses. A hand is visible on the right side of the image, holding a small object. The text is overlaid on the image in a large, white, bold font with a black outline.

**A facilidade de
controle químico já
não ocorre
SEMPRE!**

Nematóides



Meloidogyne



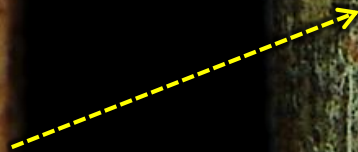
Pratylenchus

Morte súbita de plantas de soja

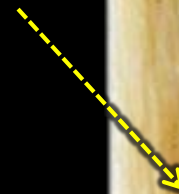
Micro
escleródios



Macrophomina



Phomopsis



Fusarium

O MANEJO DO NOSSO SOLO FAVORECE OU PREJUDICA OS ORGANISMOS DO SOLO ?



PLANTIO DIRETO COM POUCA PALHA PREJUDICA OS ORGANISMOS DO SOLO?



Fonte: rehagro.com.br



Fonte: ufrpe.br

MONOCULTURA PREJUDICA OS ORGANISMOS DO SOLO?



Fonte: www.aprosojams.org.br



Fonte: A Granja

Fonte: Prof. Rodrigo

PLANTIO DIRETO SEM TERRAÇO PREJUDICA OS ORGANISMOS DO SOLO?



Fonte: www.emater.pr.gov.br



Fonte: www.edcentaurus.com.br

PLANTIO CONVENCIONAL PREJUDICA OS ORGANISMOS DO SOLO?



Fonte: www.cnpms.embrapa.br

Capim Amargoso, *Digitaria insularis*

+50 mil
sementes/planta

65 afilhos





Rama negra, Buva, *Coniza* spp.



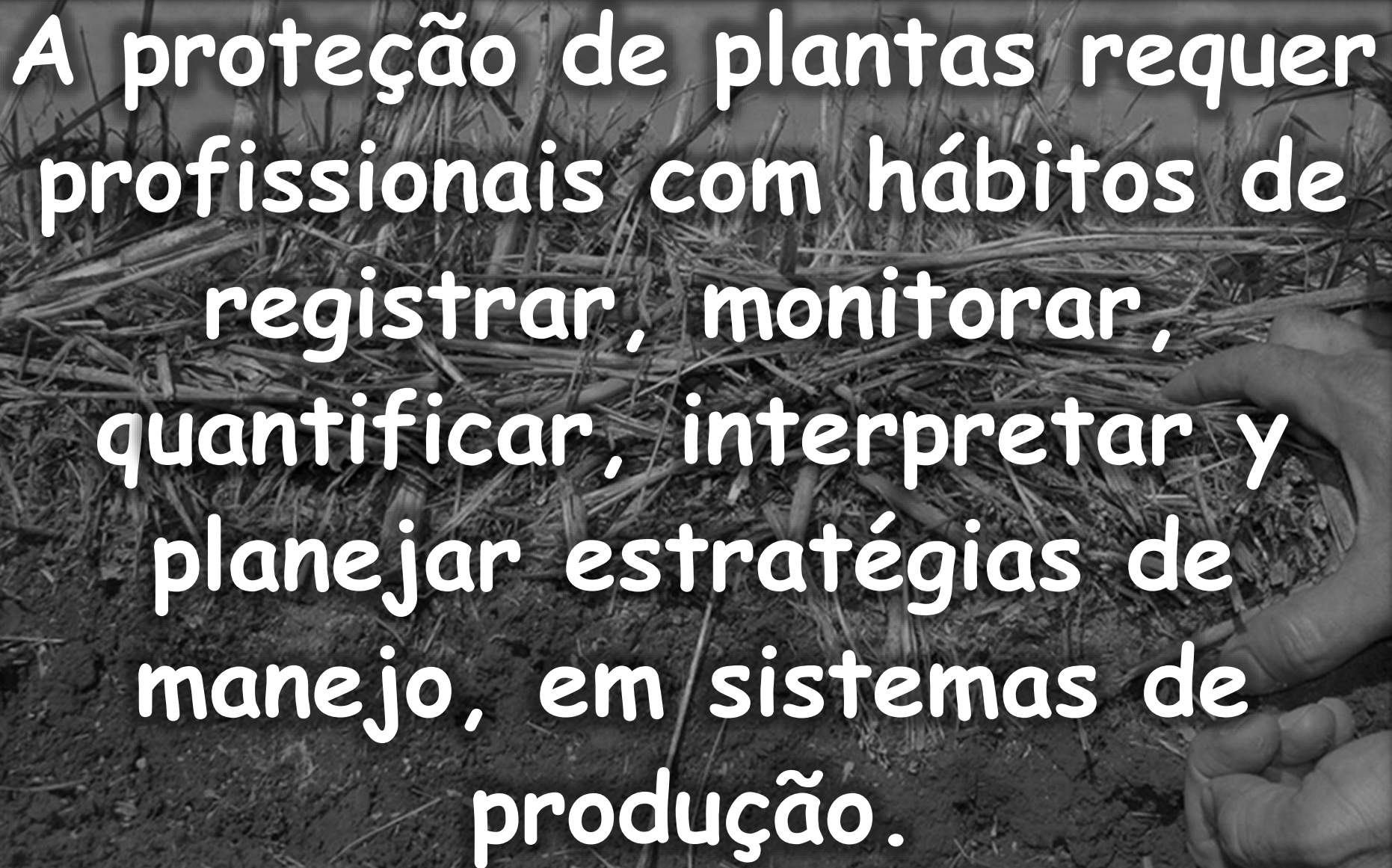
**520 mil
sementes/planta**

**182
aquenios/capítulo**

EXCESSIVO USO DE AGROTÓXICOS PREJUDICAM OS ORGANISMOS DO SOLO?



Fonte: www.aprosojams.org.br

A black and white photograph of a hand sowing seeds into the soil of a field with dry grass. The text is overlaid on the image in a large, white, sans-serif font.

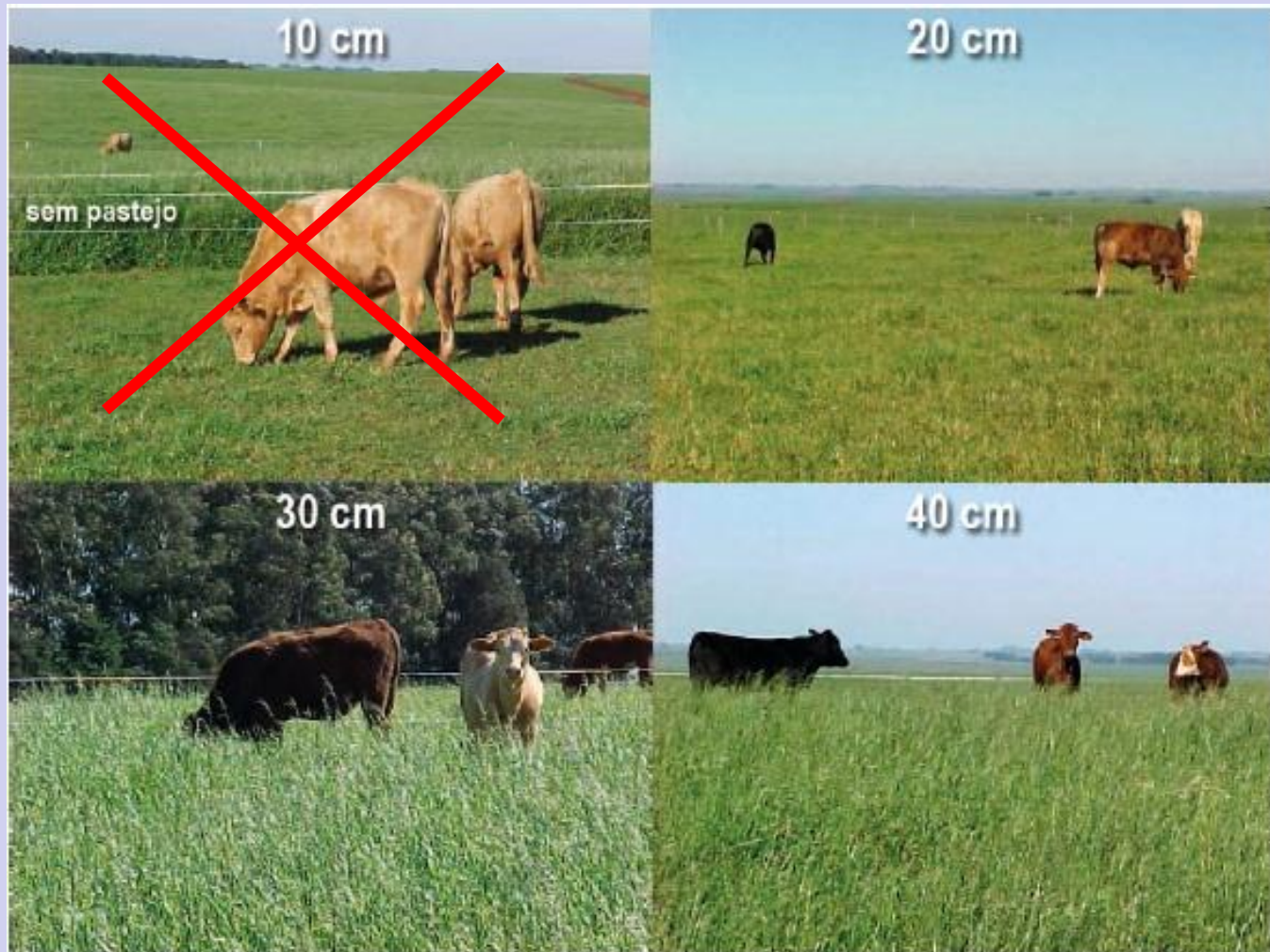
A proteção de plantas requer profissionais com hábitos de registrar, monitorar, quantificar, interpretar y planejar estratégias de manejo, em sistemas de produção.

Dirceu Gassen

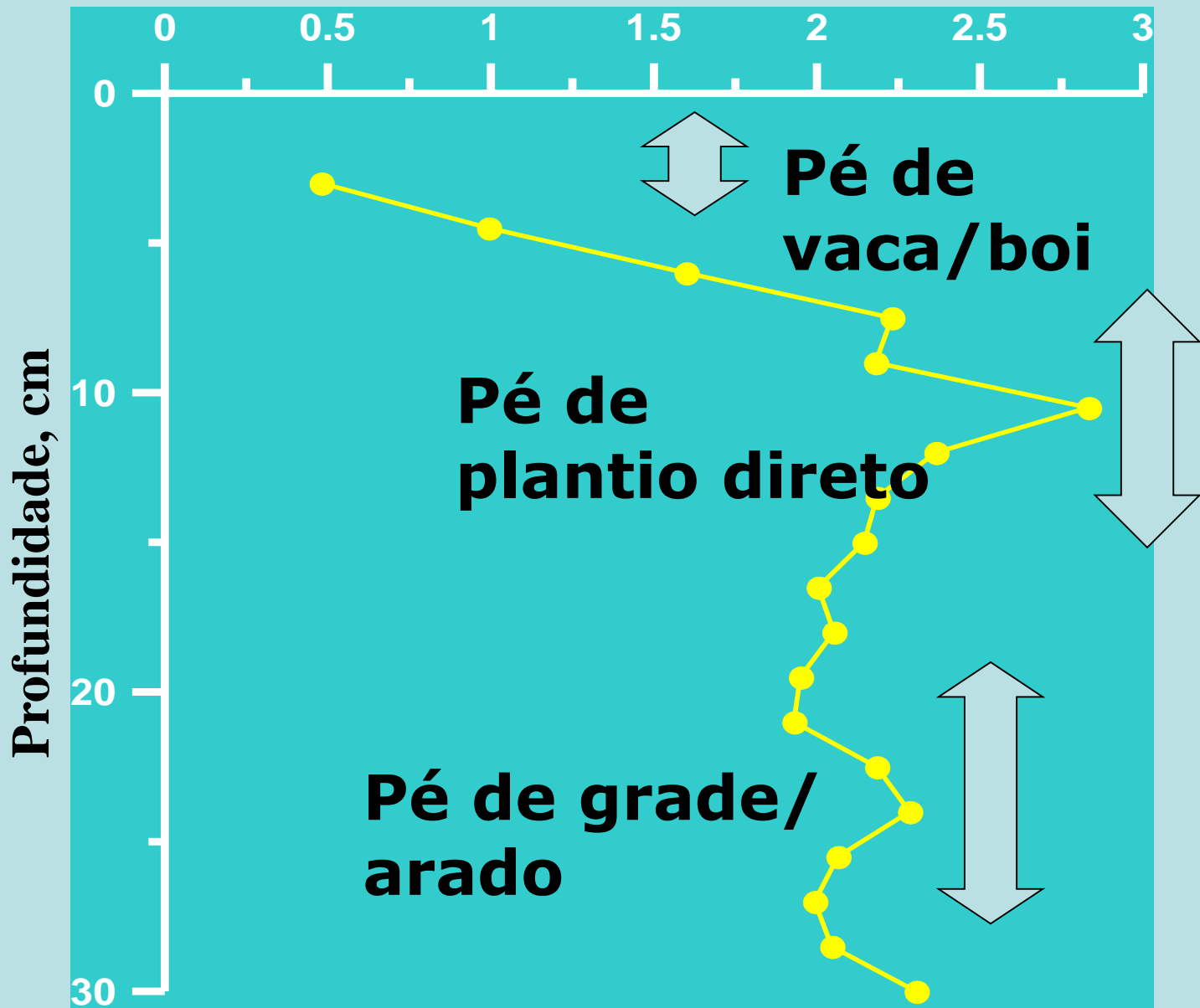
TRÁFEGO EXCESSIVO E GRANDES MÁQUINAS PREJUDICAM OS ORGANISMOS DO SOLO?



EXCESSO DE ANIMAIS NA PASTAGEM PREJUDICA OS ORGANISMOS DO SOLO?



Os pés de cada um!



QUAL O PAPEL DOS ORGANISMOS DO SOLO NO CRESCIMENTO e PRODUTIVIDADE DAS PLANTAS ?



SOLO – SISTEMA VIVO?

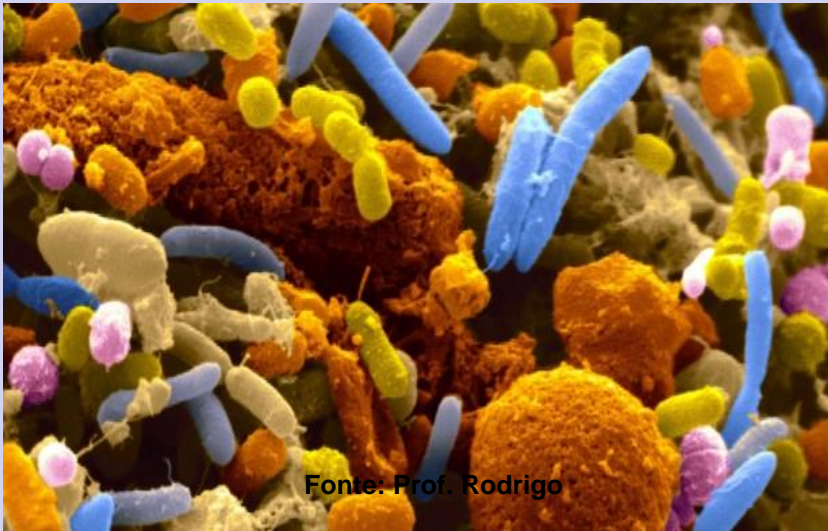
Cada vez mais VIVO ou Não?



MICROORGANISMOS NO SOLO

100 g de solo

100.000.000.000 bactérias



50 km de hifas de fungos



OS ORGANISMOS DO SOLO REALIZAM A FIXAÇÃO BIOLÓGICA DO NITROGÊNIO



Bactérias Simbiontes: 25 a 584 kg ha⁻¹ ano⁻¹ N fixado
INOCULANTE = 1 Dosis - 1.200.000 cels./grão de soja
É possível alcançar 10 -12 milhões de cels./grão (10 Doses
Bradyrhizobium + 2 de Azospirillum) ???

DESAFIOS

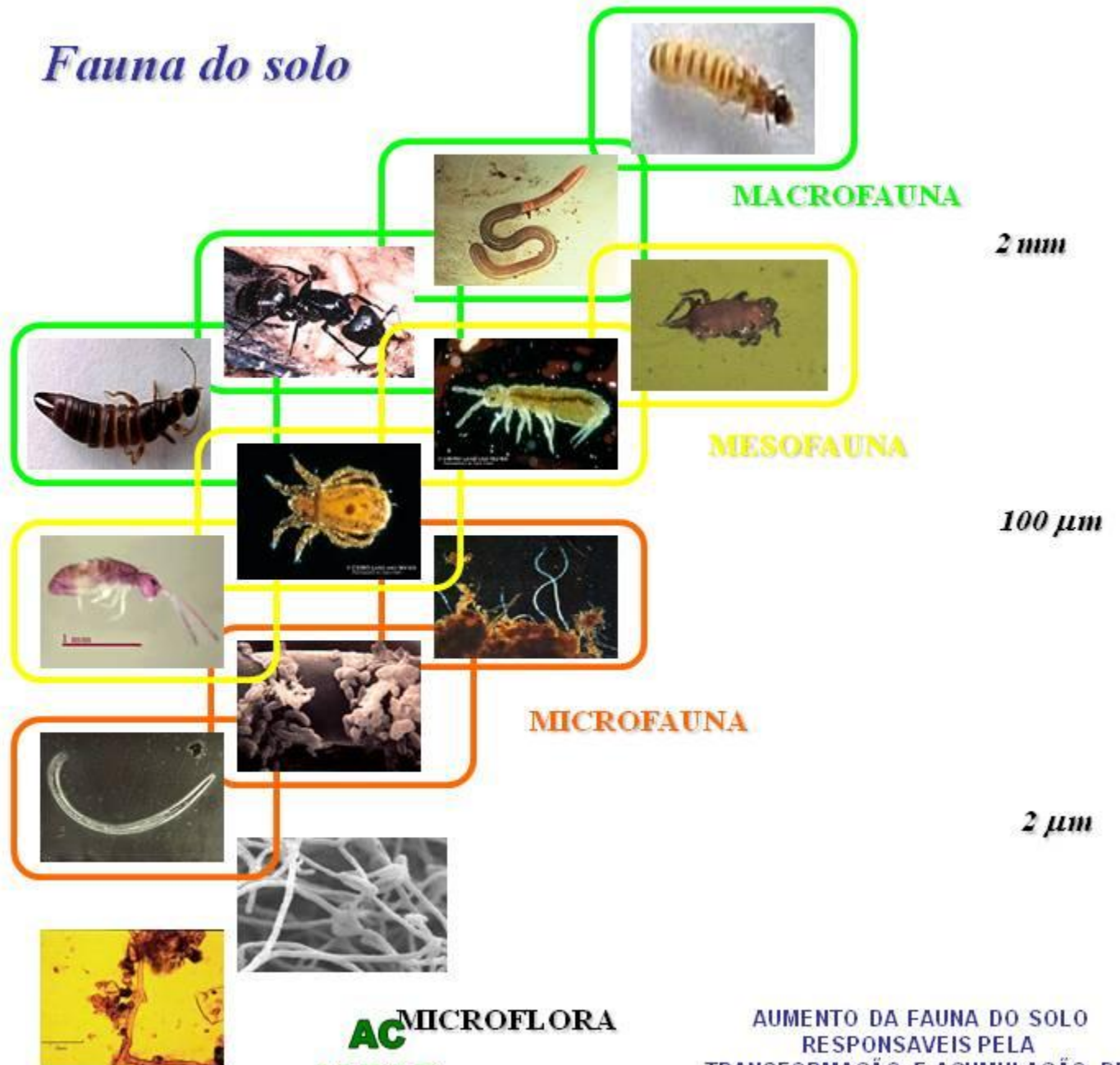
- USO RACIONAL DOS DIFERENTES INSUMOS
- Baixar custo de produção
- Aumentar a produtividade
- Manejo de Sist. De Produção que promovam aumento da MICROBIOTA , diminua infestação de INVASORAS, doenças radiculares e nematóides
- AUMENTO DA BIODIVERSIDADE no SOLO
(> EQUILIBRIO AMBIENTAL)

O COMPLEXO SOLO é MUITO HETEROGÊNEO



Além dos Microrganismos, também os meso e macroorganismos são abundantes fundamentais

Fauna do solo



AUMENTO DA FAUNA DO SOLO
RESPONSÁVEIS PELA
TRANSFORMAÇÃO E ACUMULAÇÃO DE
M.O. NO SOLO (SEQUESTRO DE CO₂)

Mais de 10 km de raízes/m²



Milho

Canola

Girassol

Aveia

Azevém

Nabo forrageiro

UM SISTEMA SUSTENTÁVEL DE AGRICULTURA NECESSITA DE:

- Adição contínua de resíduos orgânicos no solo;
- Solo coberto, se possível todo o ano;
- Raízes/interação com m.o./ crescendo e se decompondo no perfil do solo;
- Estabilidade de agregados do solo/ Porosidade contínua;
- Armazenamento de água no solo;
- **Biodiversidade/ Vida no solo.**

DINÂMICA do Manejo do Solo

Sistema Plantio Direto

Mobilização mínima do solo

Rotação de culturas

Culturas de cobertura

FUNCIONA SEMPRE!!!
Ou há NECESSIDADE de
MONITORAMENTO a cada 2 anos
(NEMATOIDES – *Pratylenchus brachiurus*)

Sistema radicular
Brachiaria ruziziensis

Fonte: Bortolini

Rotação de culturas?

Possibilidade ou condição fundamental??

Feijão

Milho

Crambe

Fabriz Quadros

Trigo mourisco

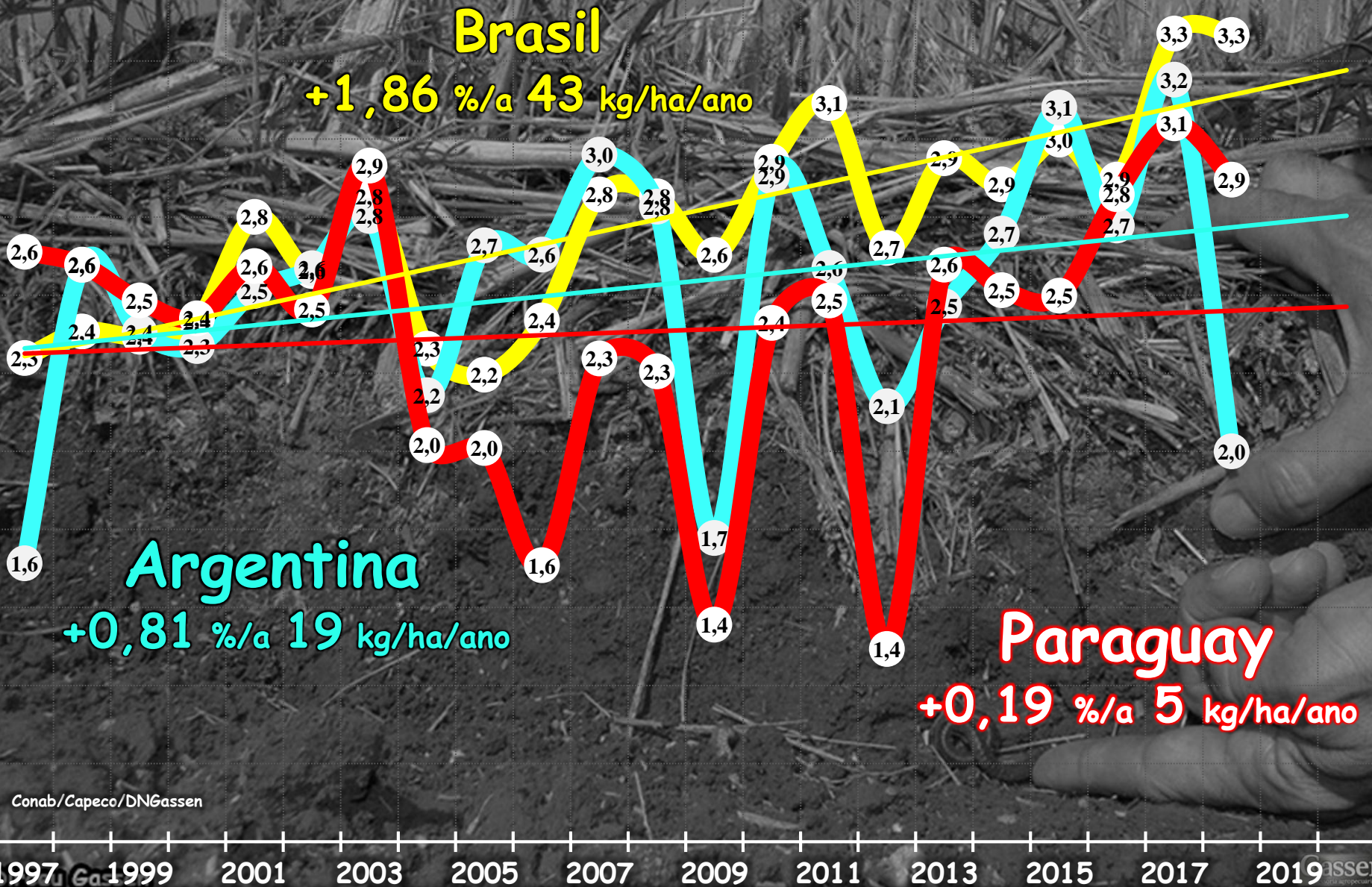
soja

Milheto



Productividade de soja BR AR PY

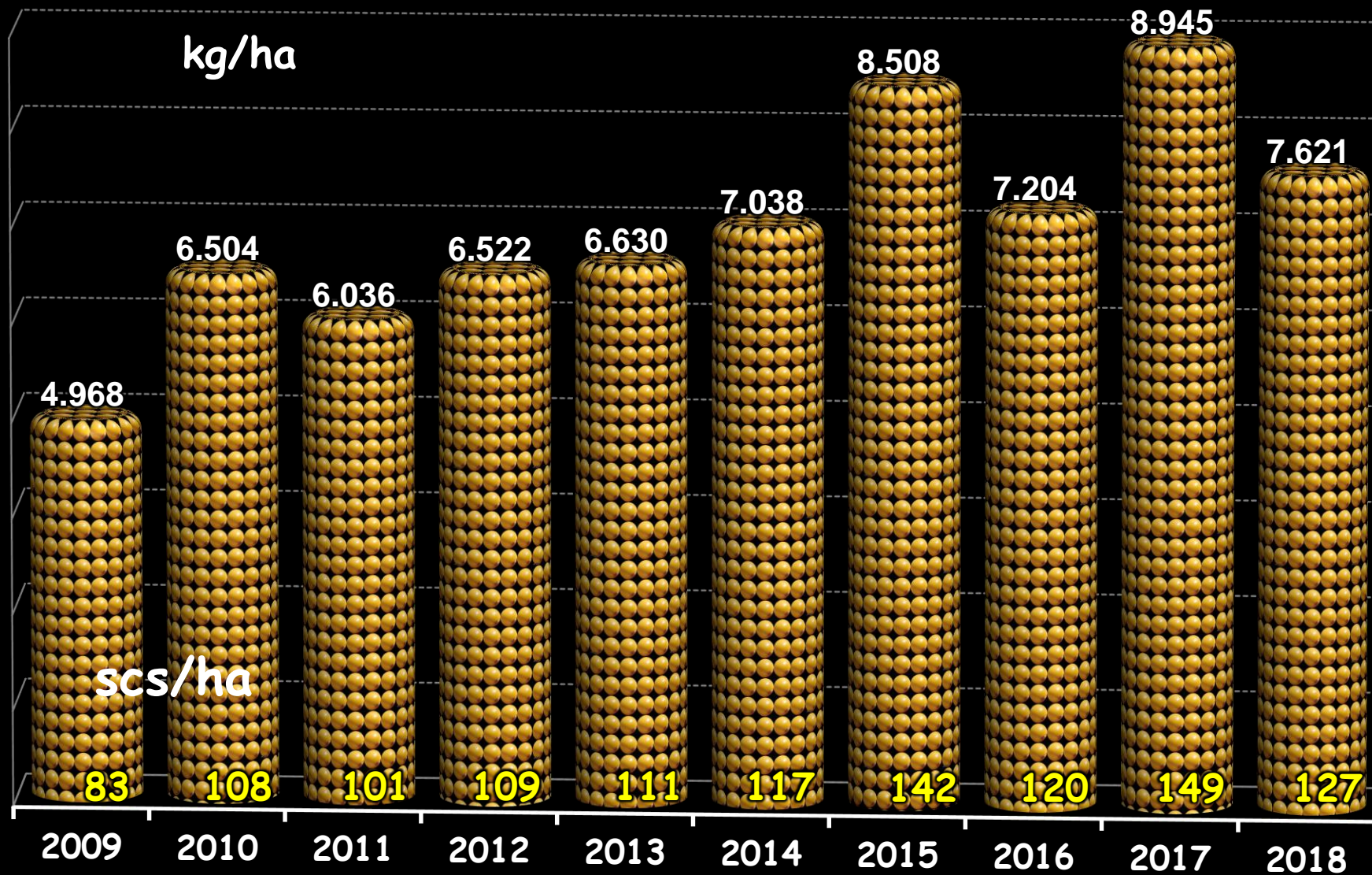
Ton/ha

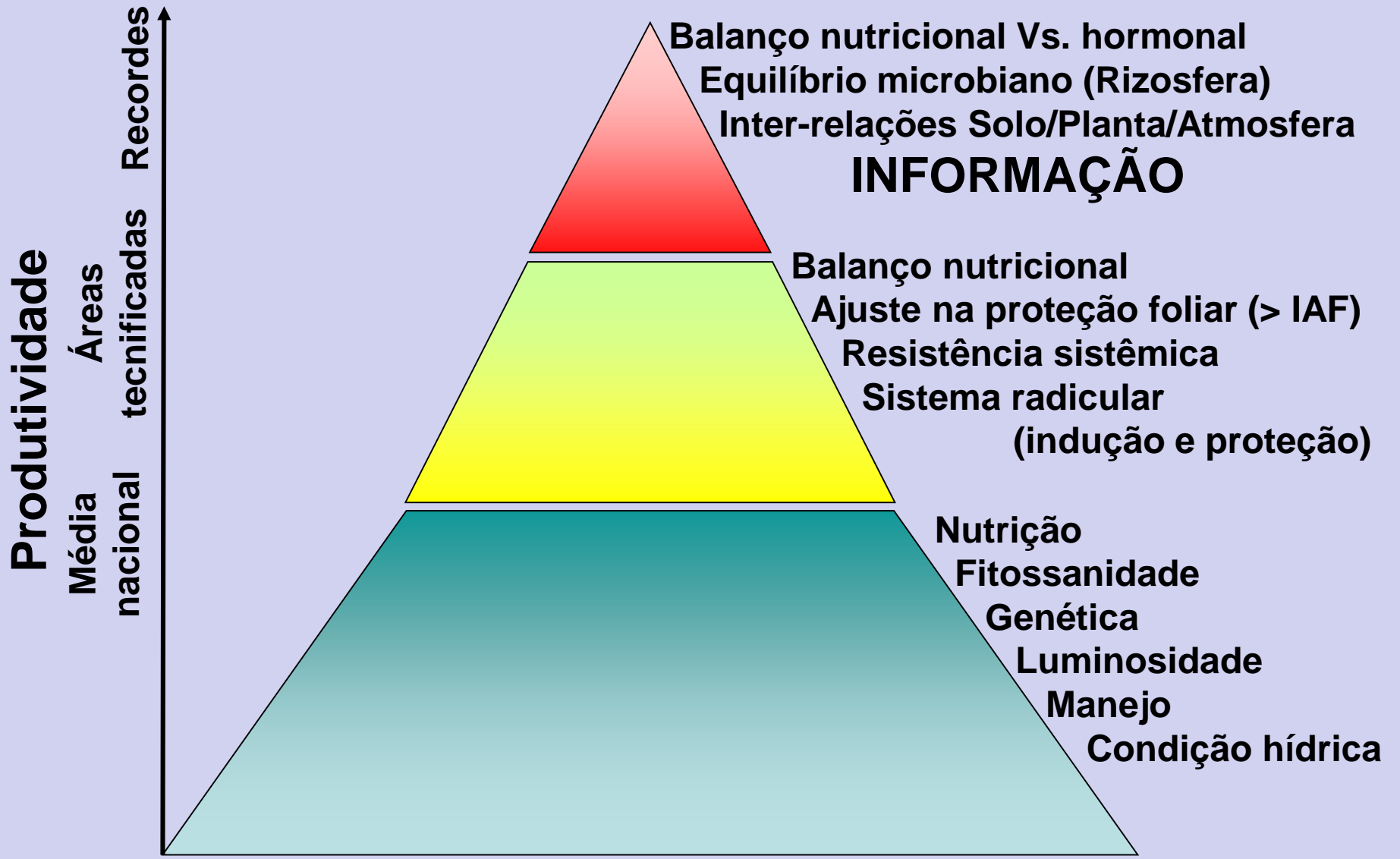


Conab/Capeco/DNGassen

1997 1999 2001 2003 2005 2007 2009 2011 2013 2015 2017 2019 gassen

Campeões de produtividade de soja CESB







3.813
grãos/m²



0,200 g/grão

26 plantas/m²
147 grãos/planta
29,4 grs./planta



Gilmar Luzzi

Gabriel Bonato

127 sc/ha
7.621 kg/ha



Chá: 3 g

PALHA e

Raízes:

1.000 g/m²

330 doses de chá

Os poderes dos extratos vegetais, das Plantas de cobertura e da rotação de culturas...

“Mesmo quando tudo parece desabar, cabe a mim decidir entre rir ou chorar, ir ou ficar, desistir ou lutar; porque descobri, no caminho incerto da vida, que o mais importante é o decidir.”

Cora Coralina





What got you here won't get you
there.

— *Marshall Goldsmith* —

“O QUE TE TROUXE ATÉ AQUI
NÃO É O QUE VAI TE LEVAR ATÉ
LÁ”



**“O que sabemos
é uma gota, o
que ignoramos
um imenso
oceano”**

Isaac Newton, 1643-1727

**FOCUS ON
PRODUCTS
Monoculture
CARTESIAN
VISION**

**FOCUS ON
PRODUCTIVE
PROCESSES
ILPF Integration
HOLISTIC VISION**

**CURRENT
Agriculture**

**NEW
Agriculture**



TÍTULO - CALIBRI 32 (Negrito)

Calibri 16 (Negrito). Calibri 16 (Itálico)
Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing elit sed diam