

# DESAFIOS DO SPD COM QUALIDADE



16<sup>o</sup> 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.?

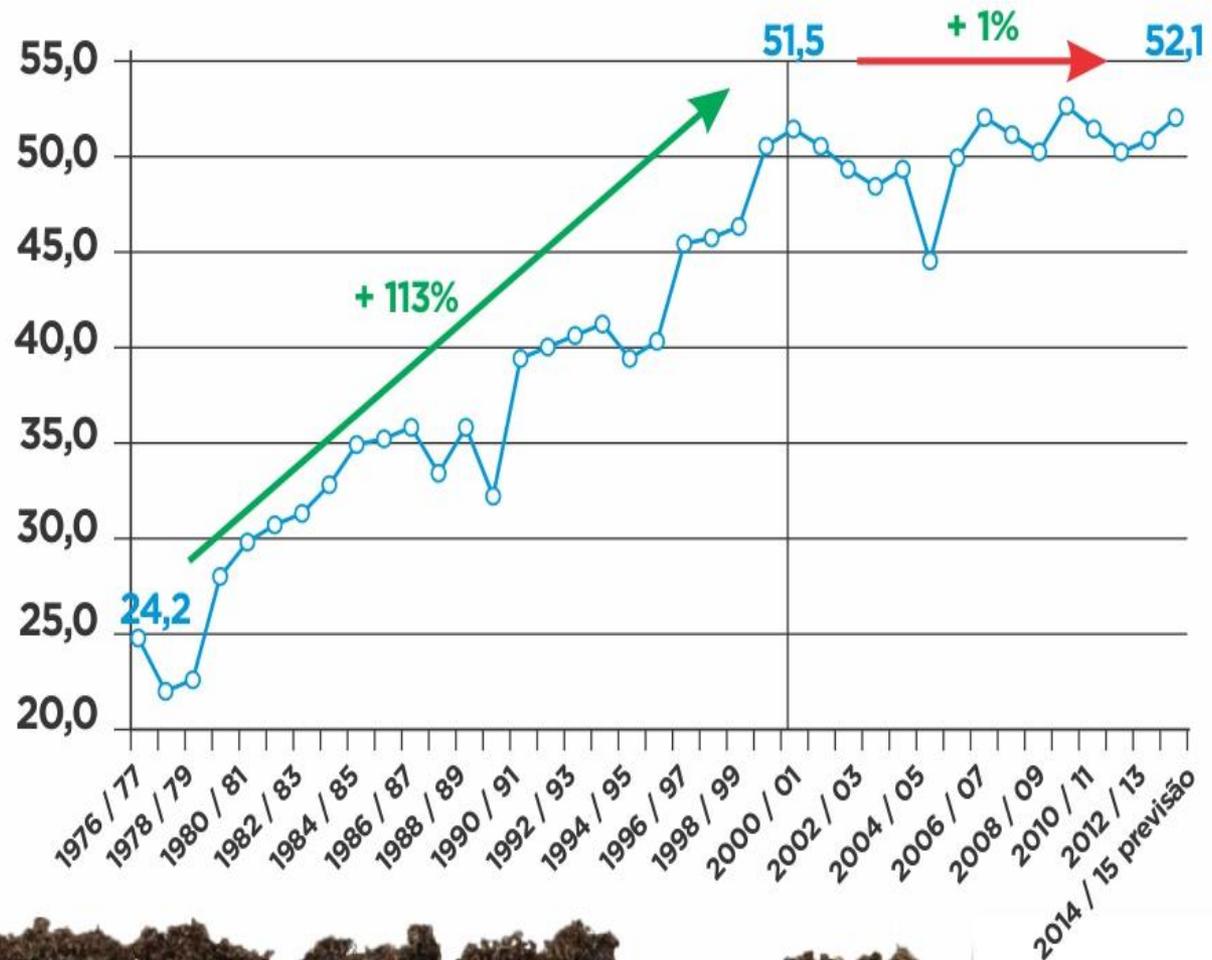


# DIAGNÓSTICO DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS, FÍSICOS E BIOLÓGICOS DO SOLO



# DIAGNÓSTICO DOS SOLOS E SISTEMAS PRODUTIVOS DO ESTADO DO MT

PRODUTIVIDADE MÉDIA DE SOJA NO MT (sc/ha)



Produtividade estagnada da SOJA nos últimos 15 anos:  
**52 sacas 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;



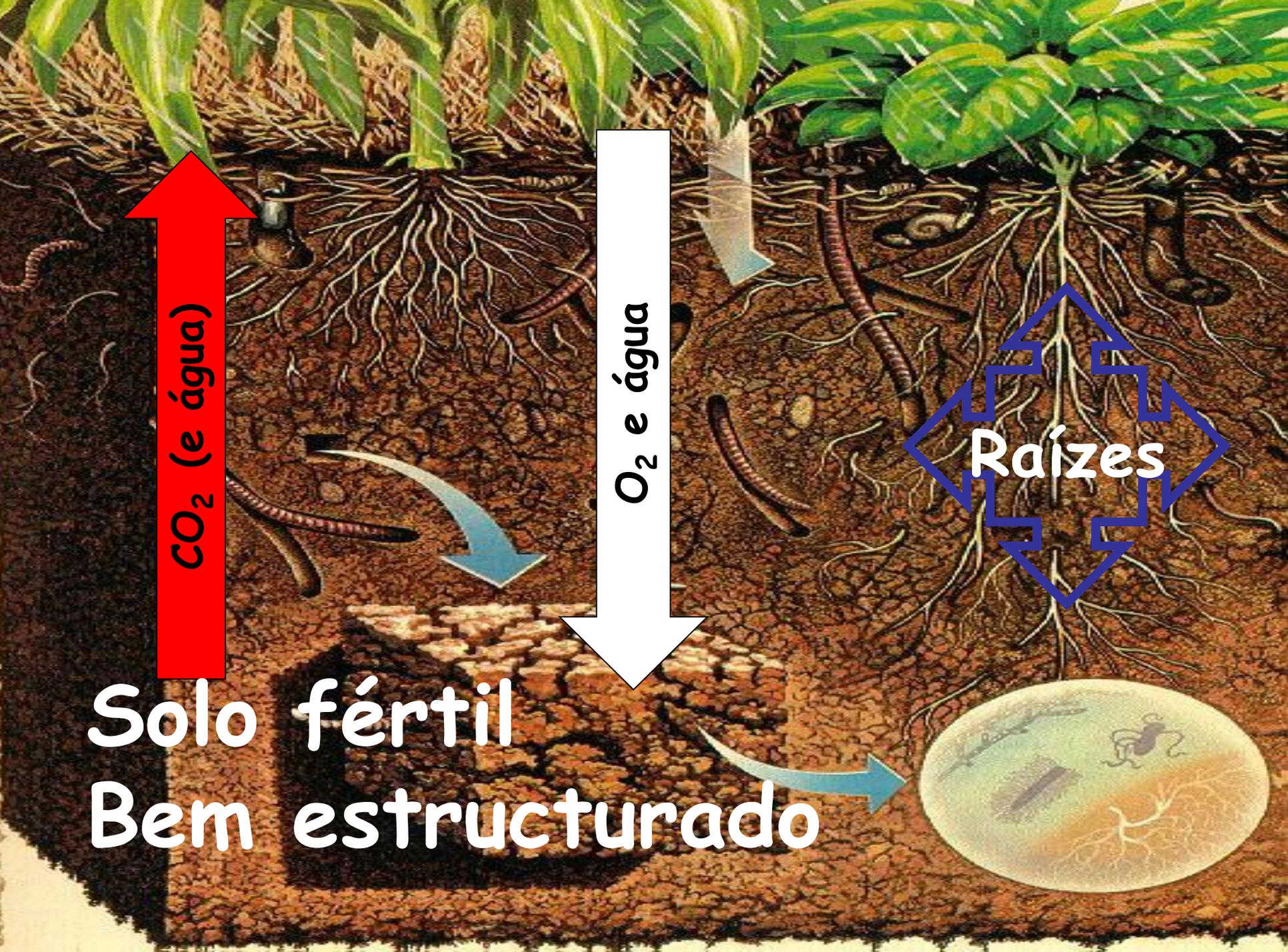
# DIAGNÓSTICO



# 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

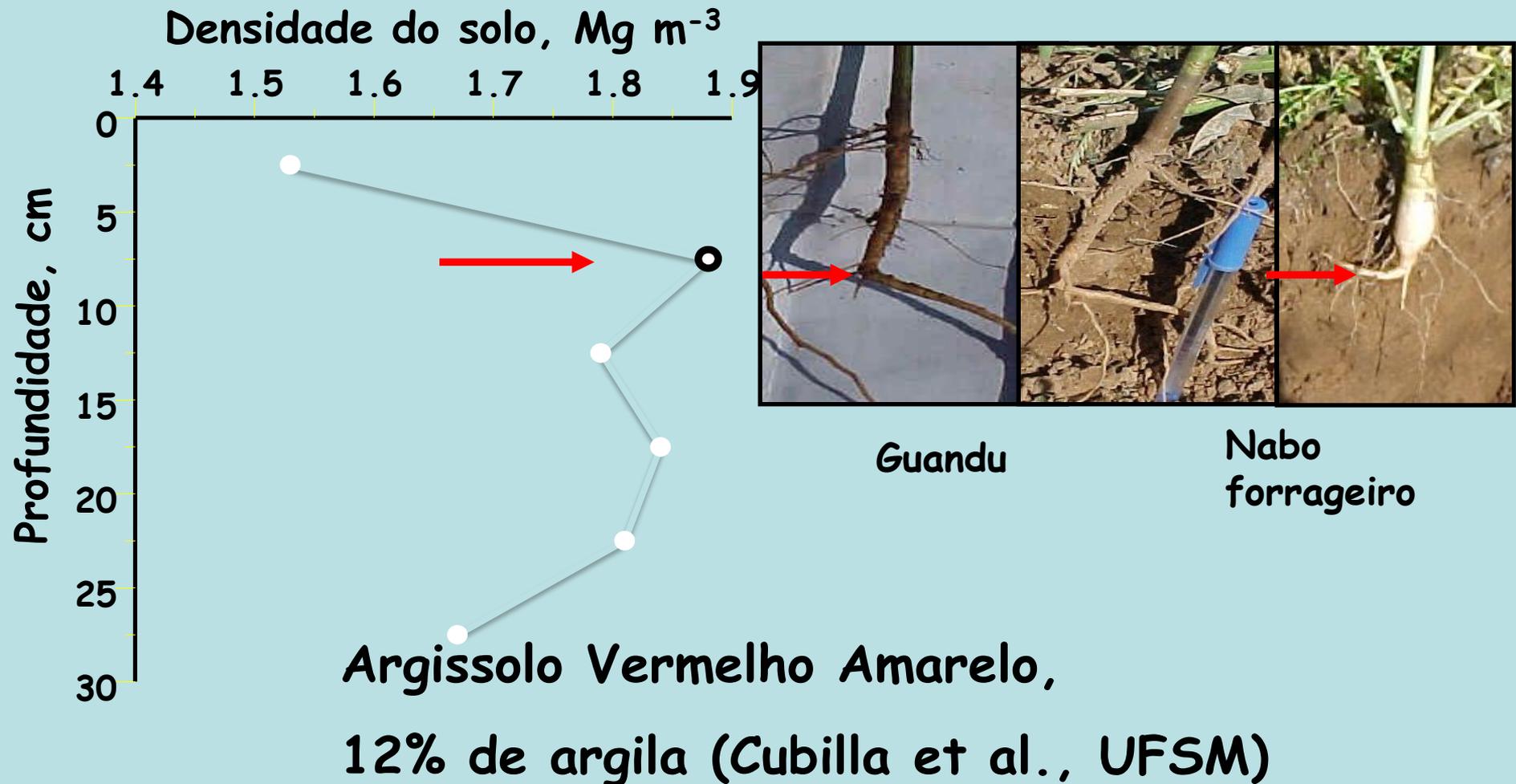
CO<sub>2</sub> (e água)

O<sub>2</sub> e água



# CUIDADO

as vezes nem os Fortes penetram!

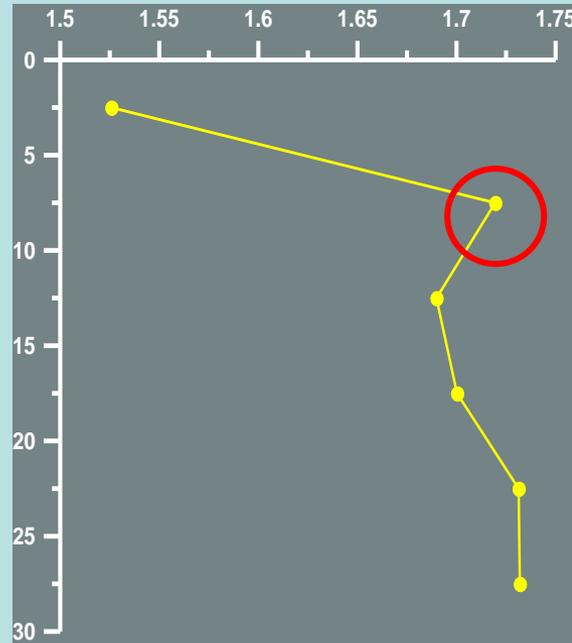
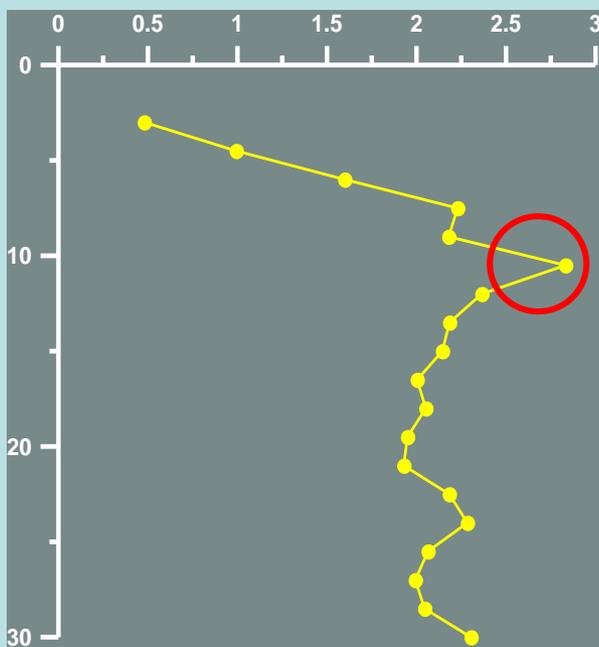


# Indicador físico x biológico

Resistência a penetração, MPa

Densidade do solo,  $\text{Mg m}^{-3}$

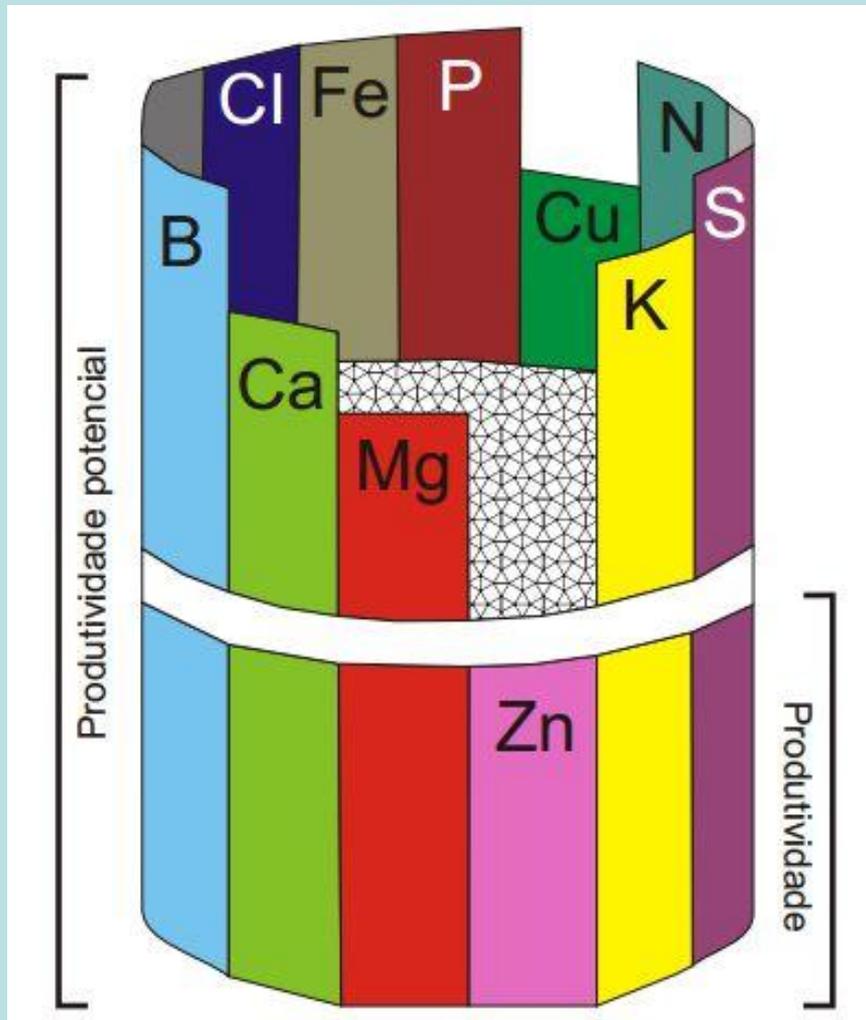
Profundidade, cm



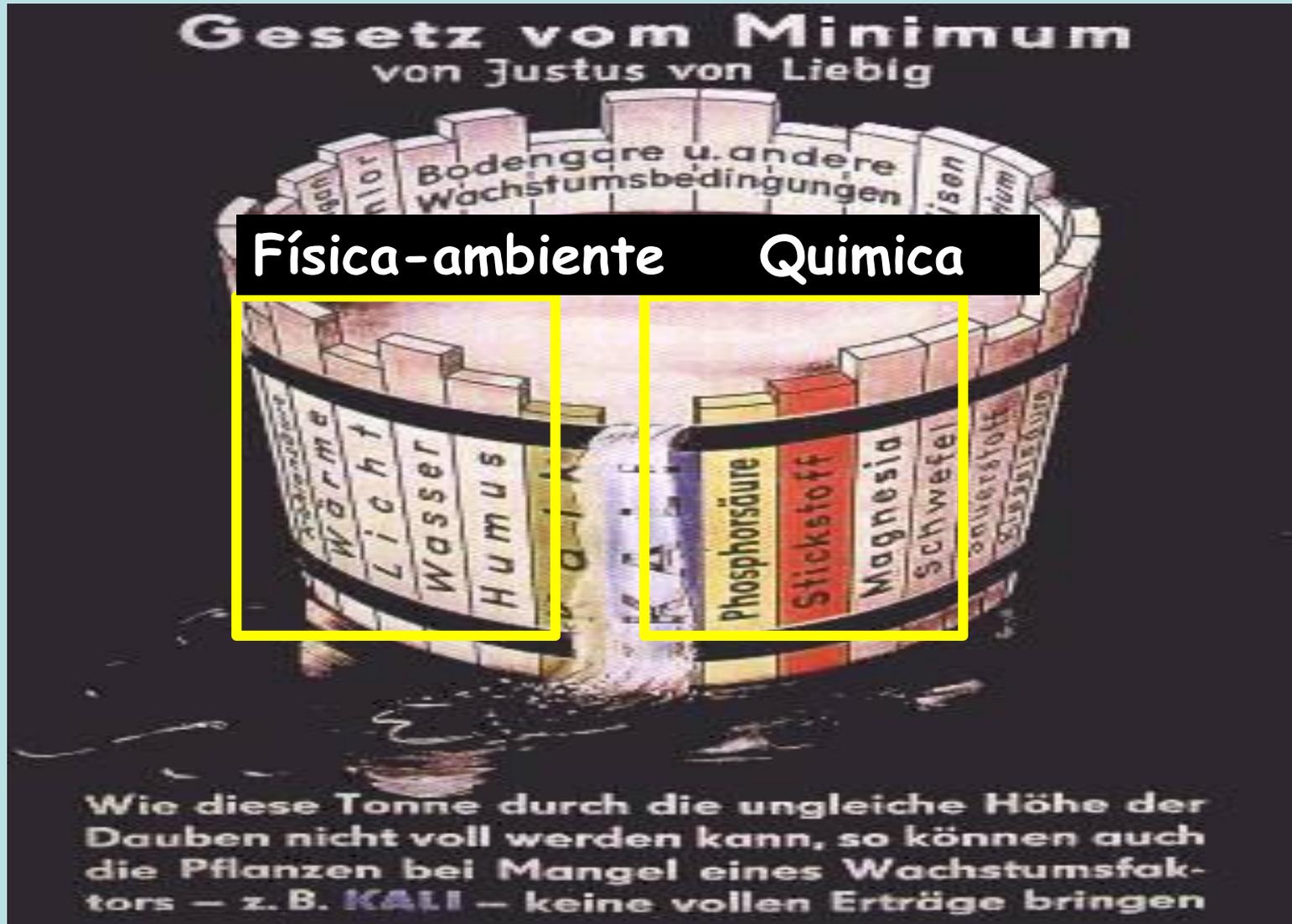
Feijoeiro

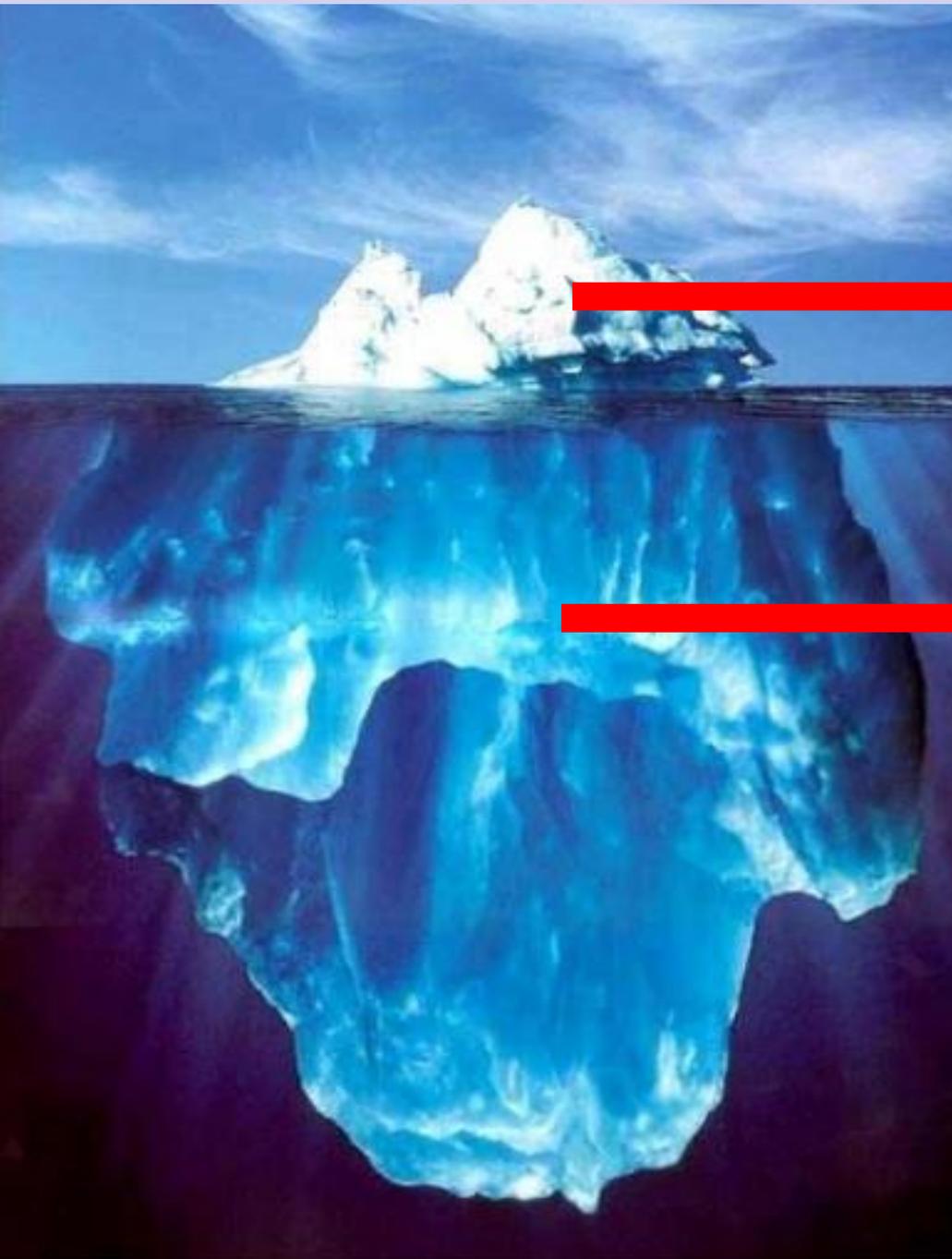
Argissolo Vermelho Amarelo, 12 % de argila

# 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

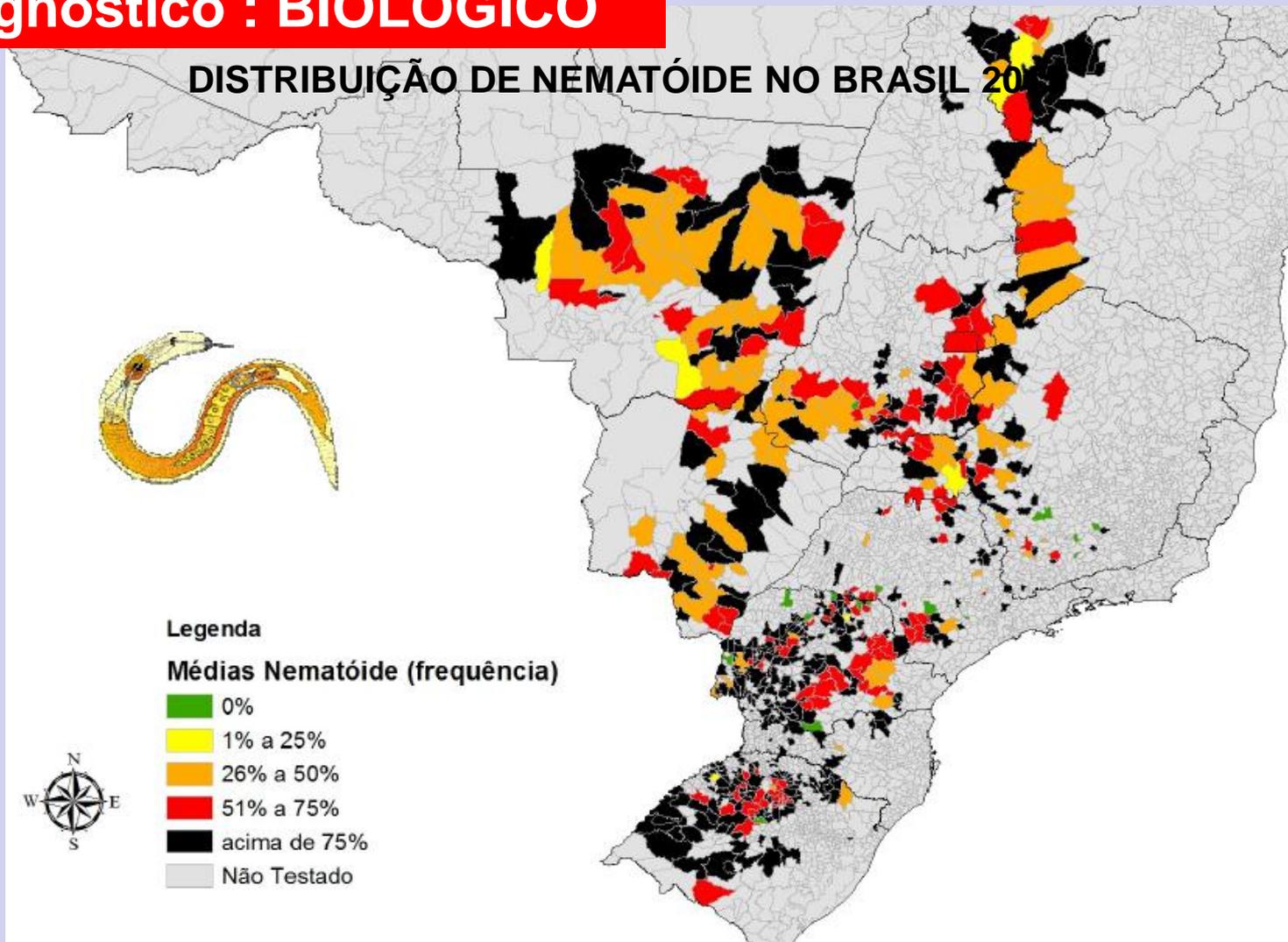
DISTRIBUIÇÃO DE NEMATÓIDE NO BRASIL 201



Legenda

Médias Nematóide (frequência)

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

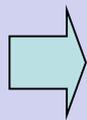




Fonte: Dr. Jaime, UNESP

# DANOS INDIRETOS CAUSADOS POR NEMATOIDES

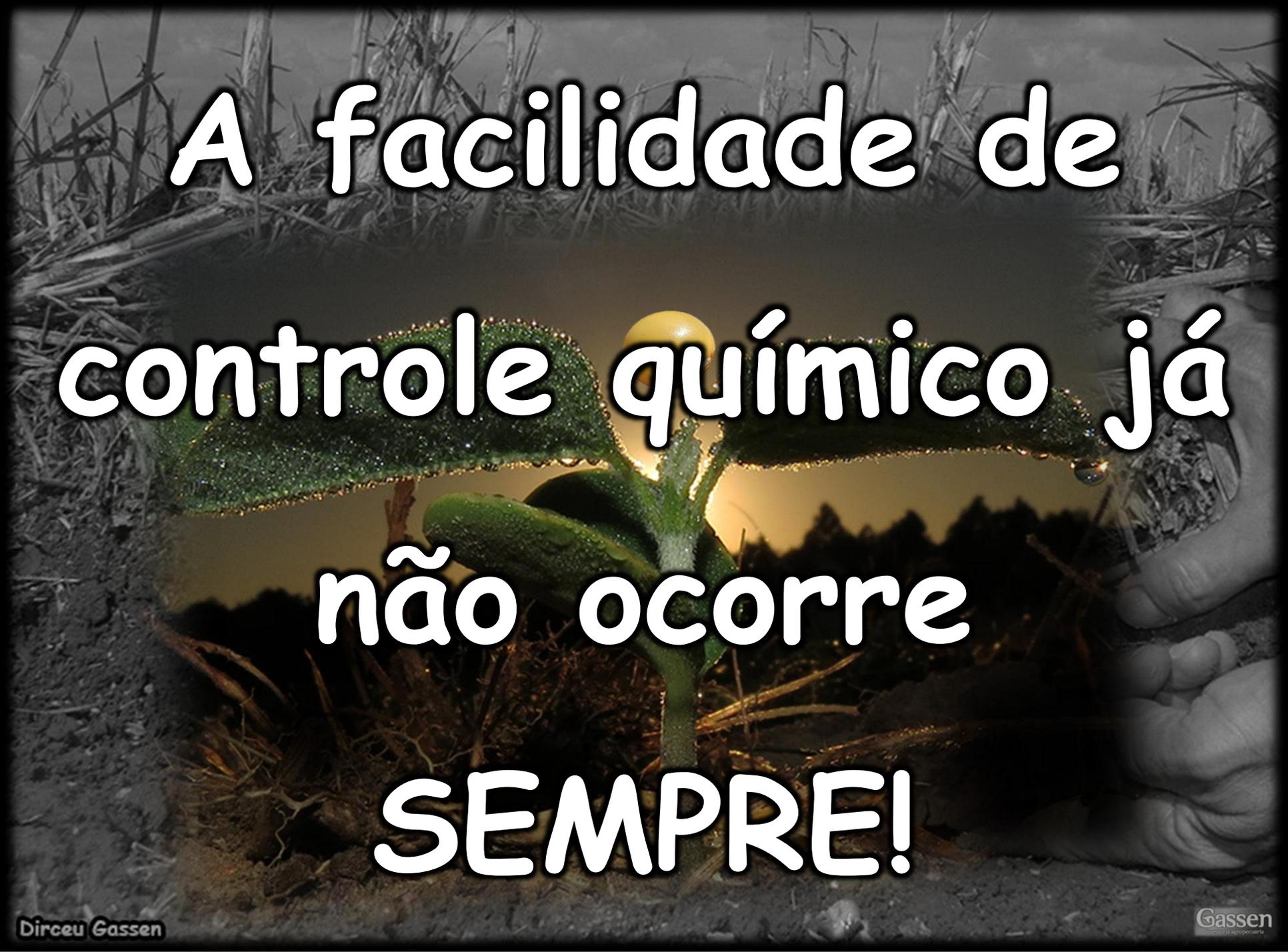
- Tombamento e podridão de raiz (*Rhizoctonia*, *Plasmodiophora* e *Pythium*);
- Doenças de raiz e caule (*Macrophomina* e *Fusarium*);
- Murcha vascular (*Fusarium* e *Verticillium*);
- Mancha alvo e podridão radicular (*Corynespora*);
- Phomopsis de semente (*Diaporthe*);
- Podridão branca (*Sclerotinia*).



***Rhizoctonia***  
***Pythium***



***Fusarium***  
***Rhizoctonia***  
***Macrophomina***  
***Pythium***  
***Phytophthora***

A young plant with a yellow flower growing in a field, with a hand visible on the right side.

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

# Nematóides



*Meloidogyne*



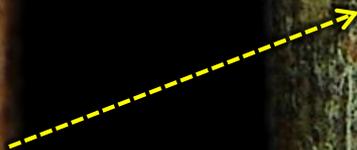
*Pratylenchus*

# Morte súbita de plantas de soja

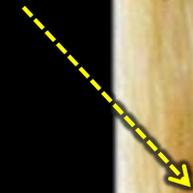
Micro  
escleródios



*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](http://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](http://www.emater.pr.gov.br)



Fonte: [www.edcentaurus.com.br](http://www.edcentaurus.com.br)

# PLANTIO CONVENCIONAL PREJUDICA OS ORGANISMOS DO SOLO?



Fonte: [www.cnpms.embrapa.br](http://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](http://www.aprosojams.org.br)

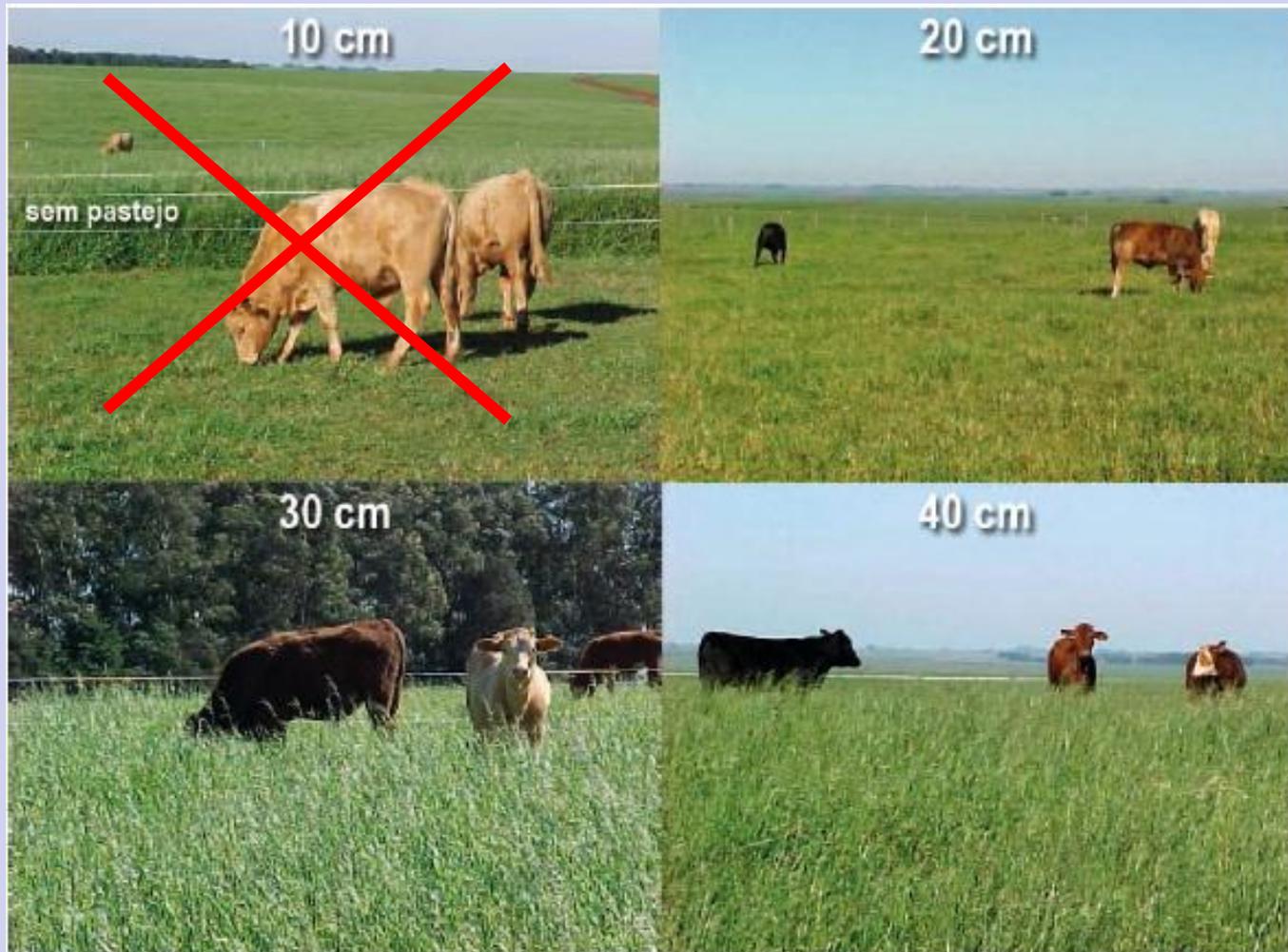
A proteção de plantas requer profissionais com hábitos de registrar, monitorar, quantificar, interpretar y planejar estratégias de manejo, em sistemas de produção.

Dirceu Gassen

# TRÁFEGO EXCESSIVO E GRANDES MÁQUINAS PREJUDICAM OS ORGANISMOS DO SOLO?

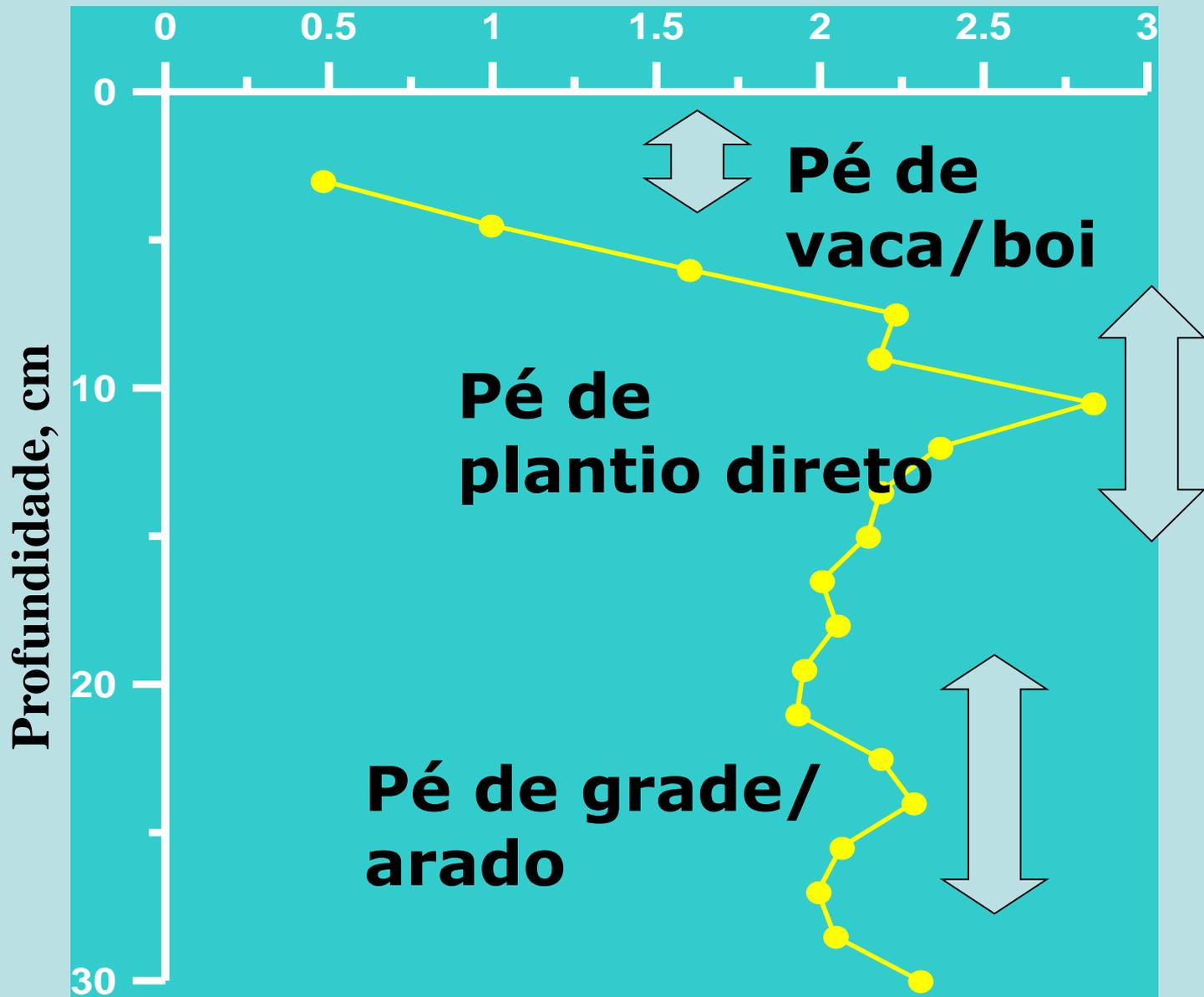


# EXCESSO DE ANIMAIS NA PASTAGEM PREJUDICA OS ORGANISMOS DO SOLO?



ey.com.b

# 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?

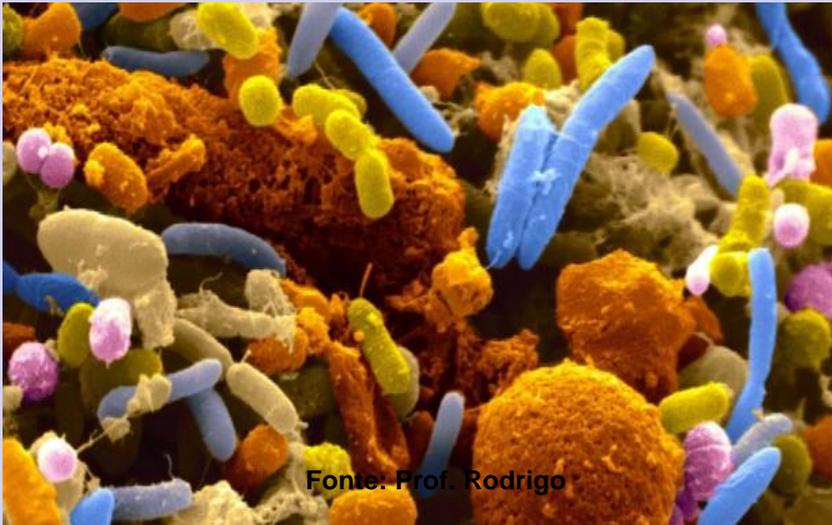


# MICROORGANISMOS NO SOLO

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<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> 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

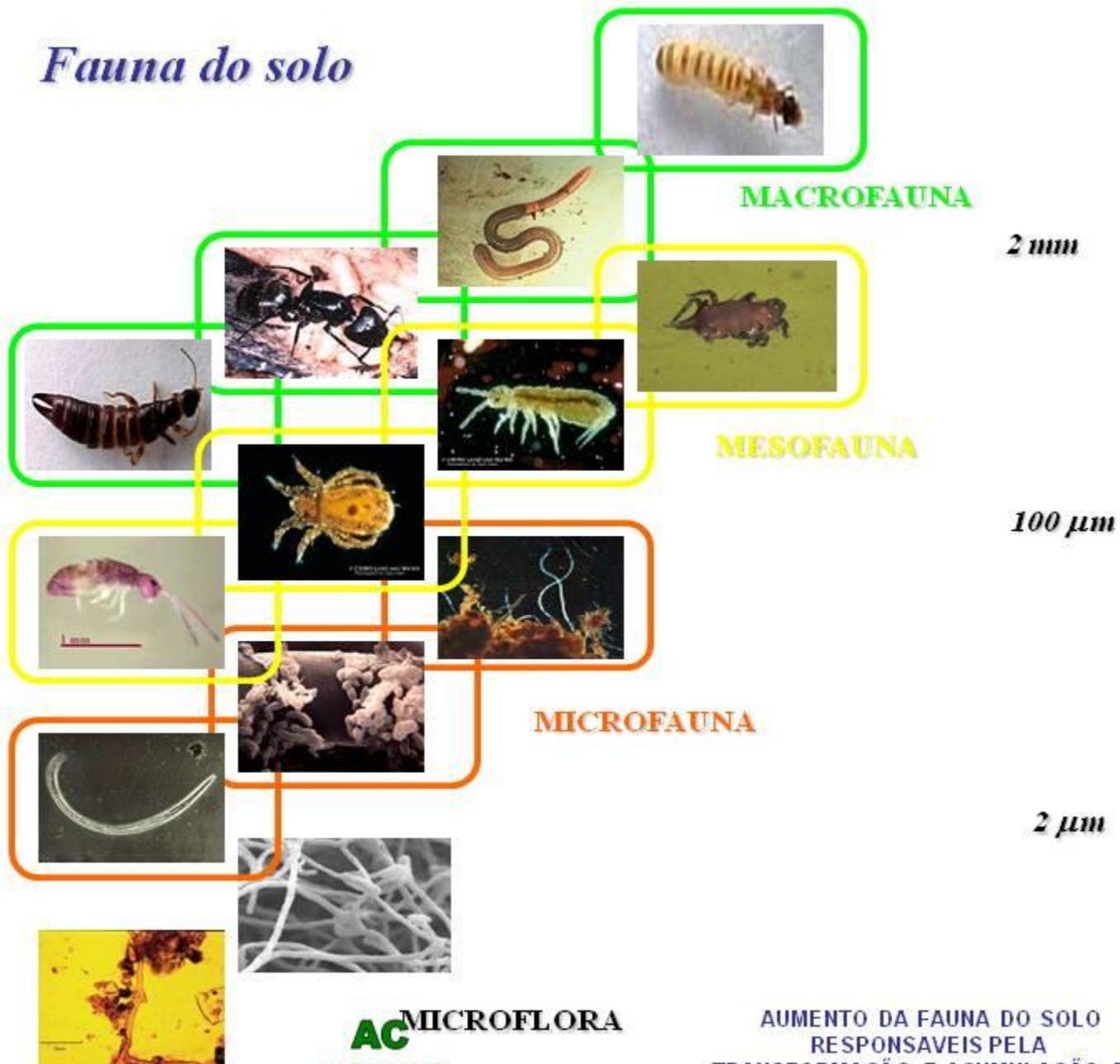
- USO RACIONAL DOS DIFERENTES INSUMOS
- Baixar custo de produção
- Aumentar a produtividade
- Manejo de Sist. De Produção que promovam aumento da MICROBIOTA , diminua infestação de INVASORAS, doenças radiculares e nematóides
- AUMENTO DA BIODIVERSIDADE no SOLO  
( > EQUILIBRIO AMBIENTAL)

# O COMPLEXO SOLO é MUITO HETEROGÊNEO



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

# Fauna do solo



**AC IAPAR**

AUMENTO DA FAUNA DO SOLO  
RESPONSÁVEIS PELA  
TRANSFORMAÇÃO E ACUMULAÇÃO DE  
M.O. NO SOLO (SEQUESTRO DE CO<sub>2</sub>)

# Mais de 10 km de raízes/m<sup>2</sup>



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

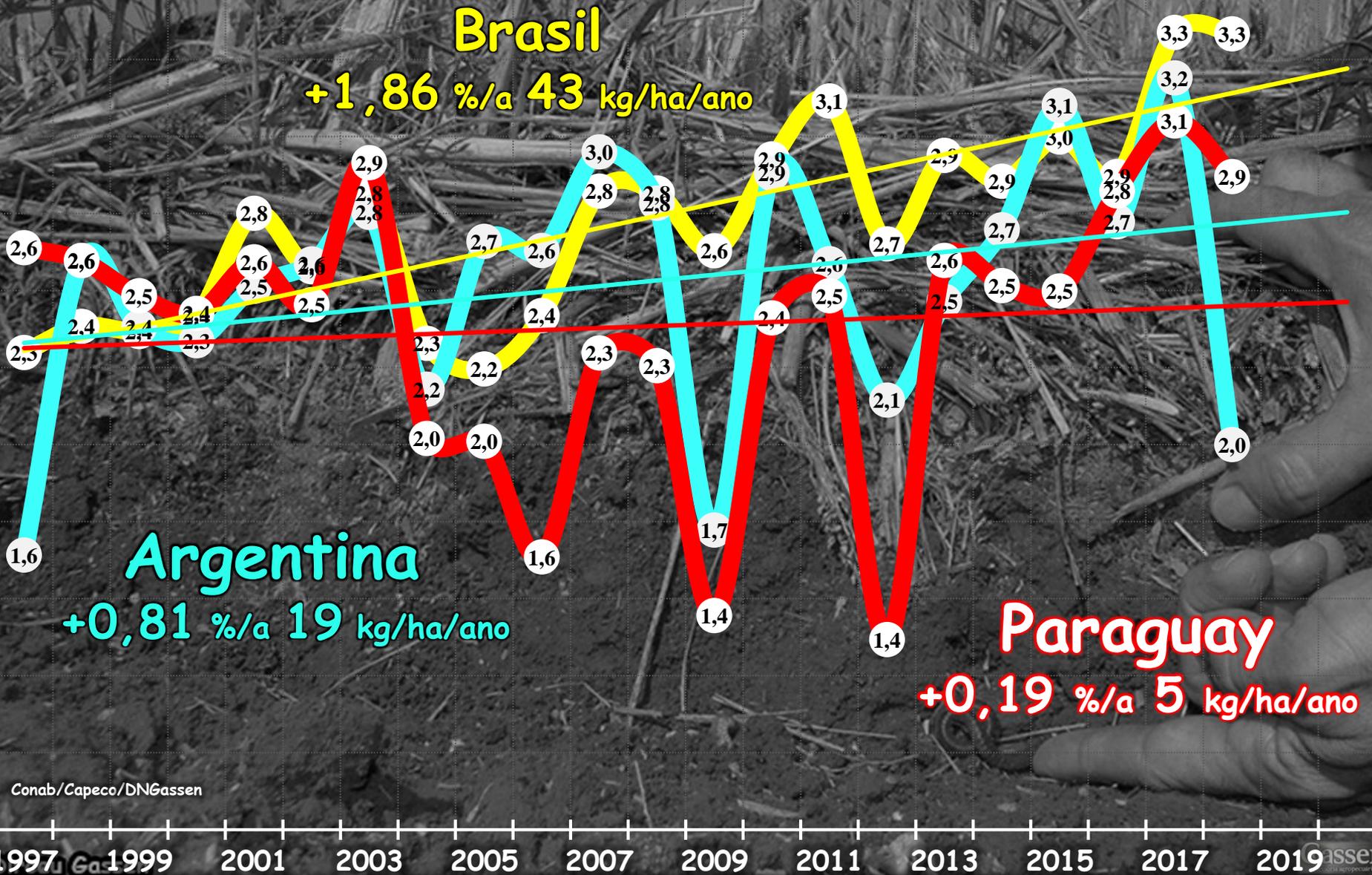
Milheto

soja



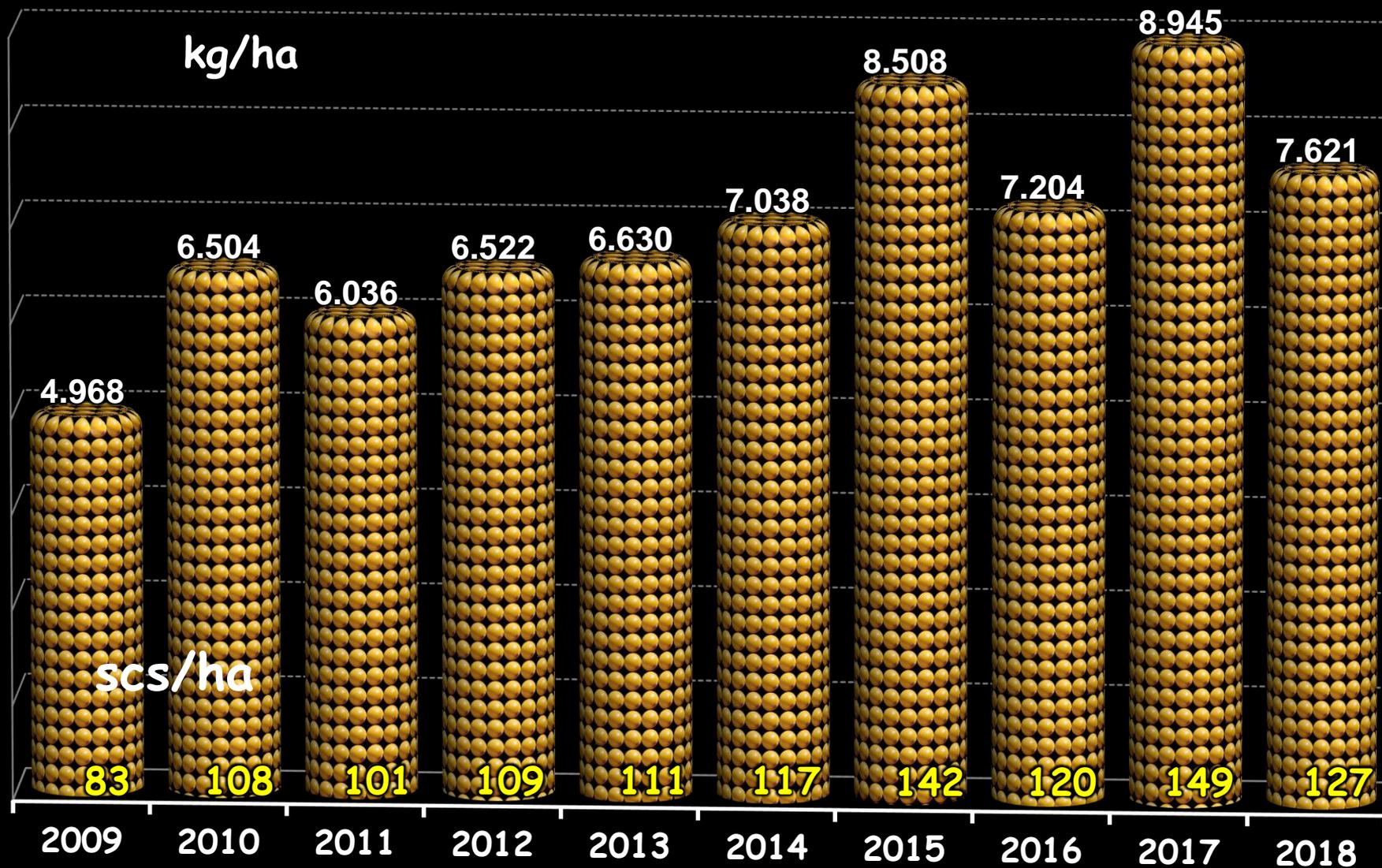
# Productividade de soja BR AR PY

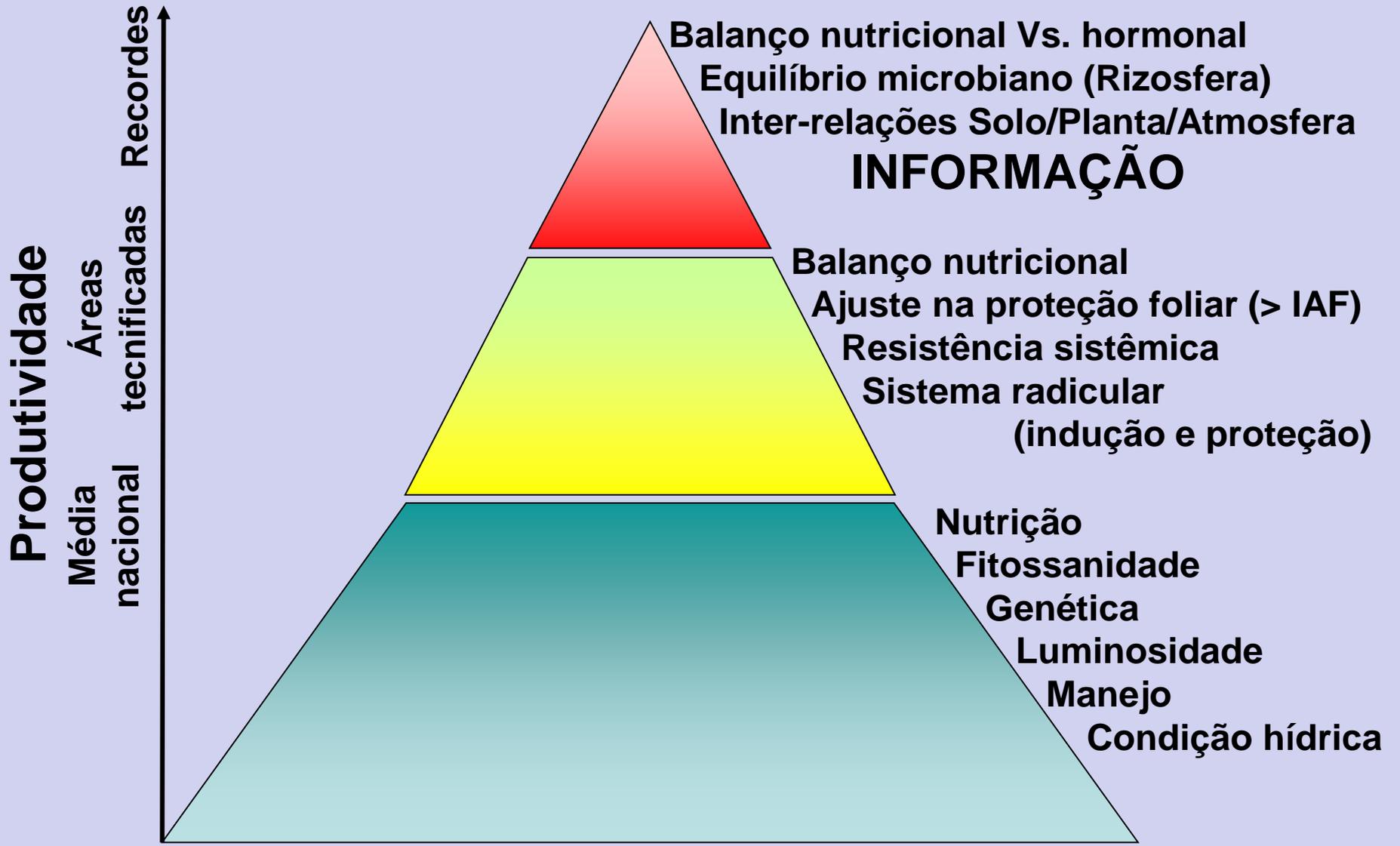
Ton/ha



Conab/Capeco/DNGassen

# Campeões de produtividade de soja CESB







**3.813**  
**grãos/m<sup>2</sup>**



**0,200 g/grão**

**26 plantas/m<sup>2</sup>**  
**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/m<sup>2</sup>**

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**

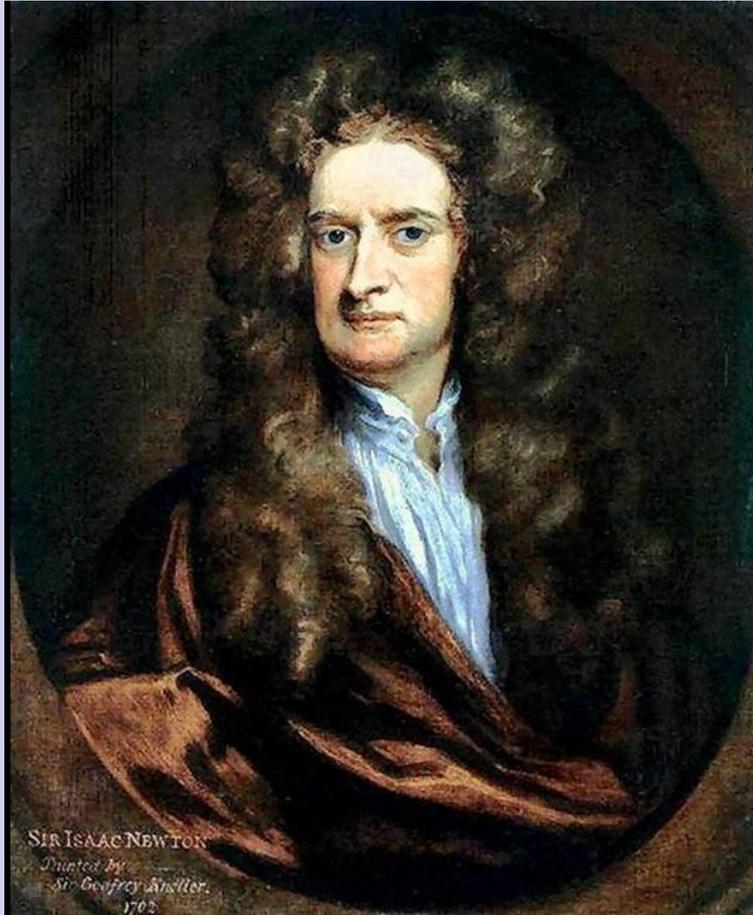




What got you here won't get you  
there.

— *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”**

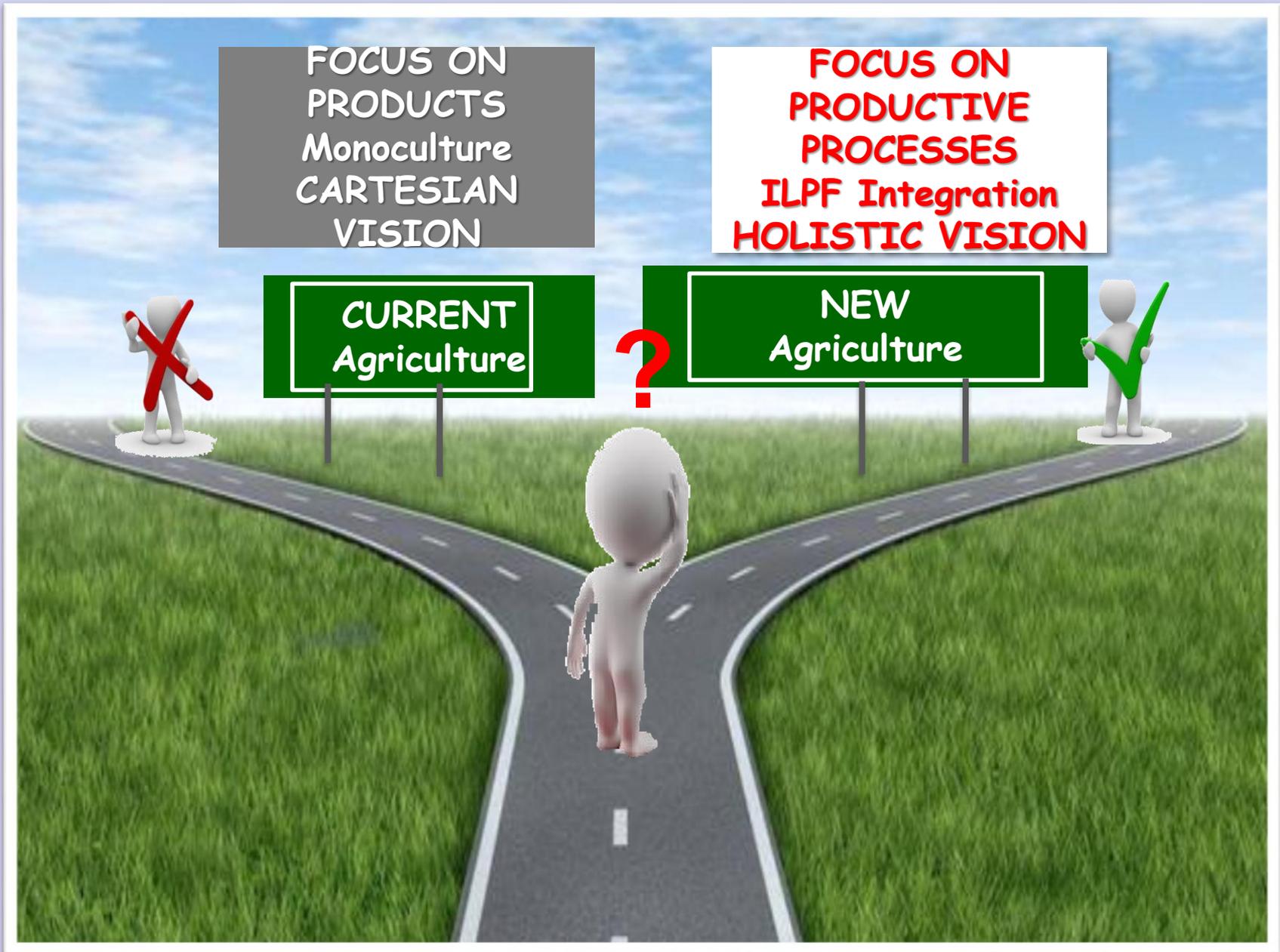
**Isaac Newton, 1643-1727**

**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*