



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

Qualidade do solo e manejo de nematoides em sistemas de produção de soja

Henrique Debiasi - [Embrapa Soja](#)

Julio Cezar Franchini - [Embrapa Soja](#)

Waldir Pereira Dias - [Embrapa Soja](#)

Edison Ulisses Ramos Jr. - [Embrapa Soja](#)

Alvadi Antonio Balbinot Jr. - [Embrapa Soja](#)

Gabriel Ponce - [Soloplanta Consultoria](#)

Luiz Nery Ribas - [Aprosoja](#)



- 1) Principais espécies de nematoides de importância para a cultura da soja
- 2) Danos ocasionados à soja
- 3) Ambiente x tolerância da soja aos nematoides
- 4) Ambiente x nematoides
- 5) Qualidade do solo x magnitude dos danos dos nematoides à soja
- 6) Considerações finais

Principais espécies



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

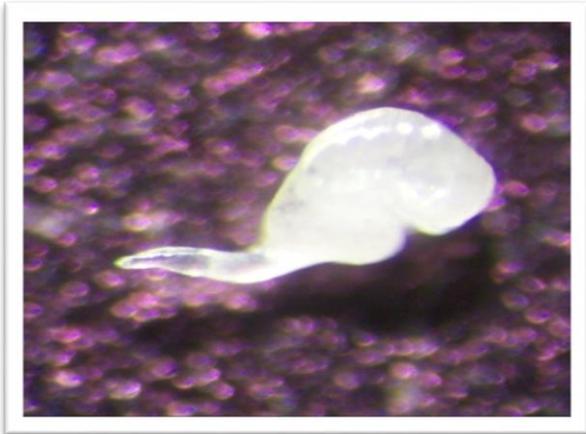
- *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*
- *Heterodera glycines*
- *Pratylenchus brachyurus*
- *Rotylenchulus reniformis*
- *Scutellonema brachyurus*
- *Tubixaba tuxaua*

Nematoide das galhas



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

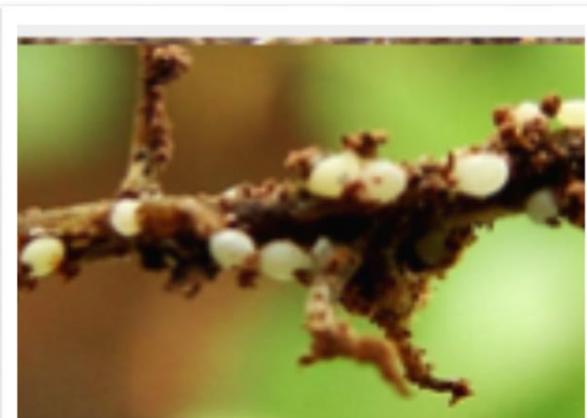


Nematoide-de-cisto



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO



Nematoide das lesões radiculares



Ação espoliadora

Ação mecânica

Ação tóxica

Predisposição a doenças

**Compromete crescimento das
raízes e sua eficiência na
absorção de água e nutrientes**

→ **Perdas de produtividade**

Meloidogyne spp.

49% (Carneiro et al., não publicado)

H. glycines

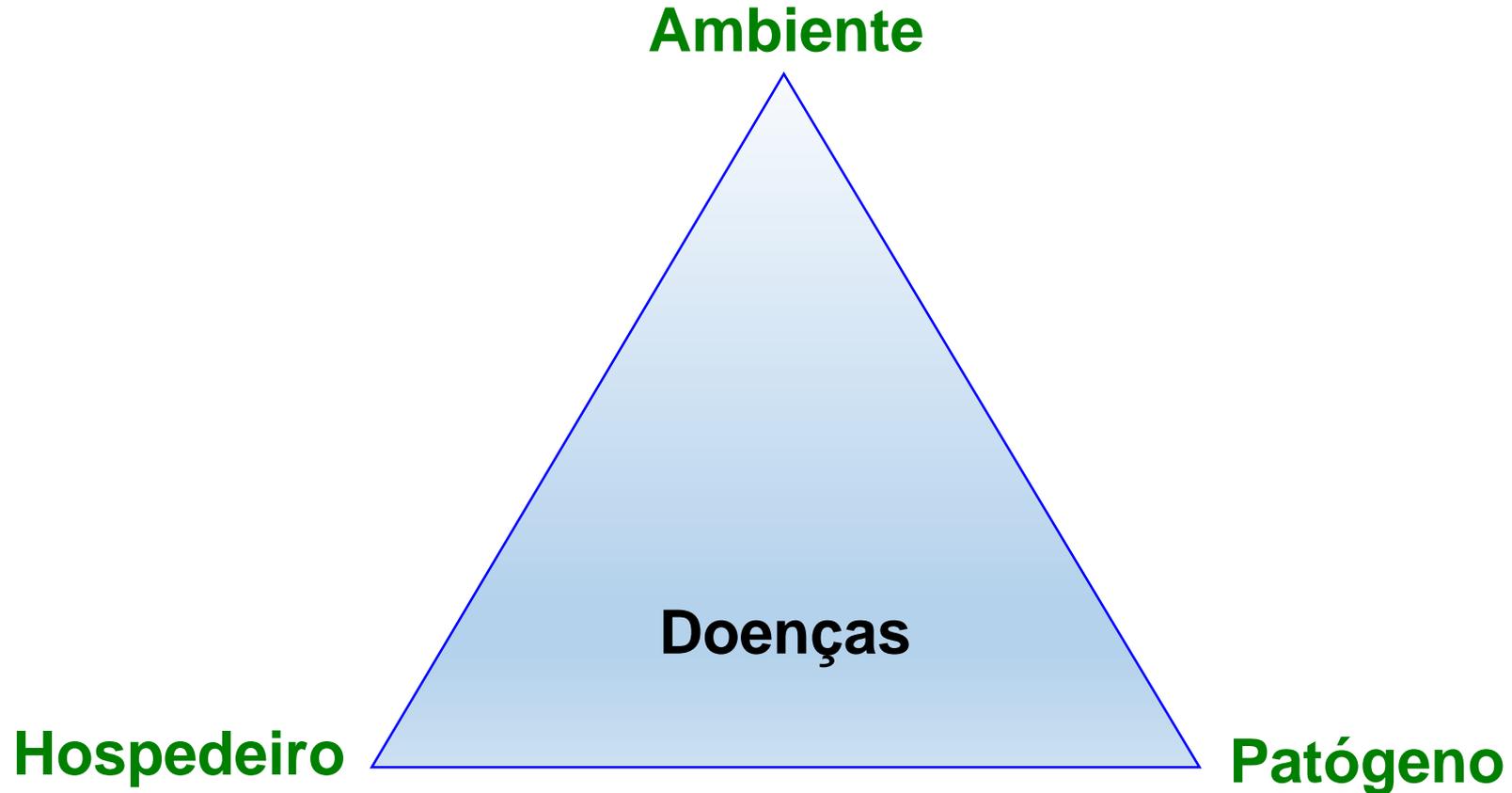
75% (Garcia et al., 1996)

P. brachyurus

50% (Franchini et al., 2014)

R. reniformis

32% (Asmus et al., 2013)



Por que se formam as reboleira?



- **População** do nematoide mais elevada?
- Condições de solo (químicas, físicas e biológicas) **favoráveis** à sobrevivência, reprodução e danos do **nematoide**?
- Condições de solo (químicas, físicas e biológicas) **desfavoráveis** ao desenvolvimento das **plantas**?

Ataque ou Sintoma localizado?

Ambiente x tolerância da planta



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

ÁGUA

NUTRIÇÃO

Crescimento radicular

Armazenamento de água

- ↑ CAD
- ↑ Infiltração
- ↓ perdas por evaporação

Disponibilidade e absorção de nutrientes



Cobertura do solo

Estrutura do solo

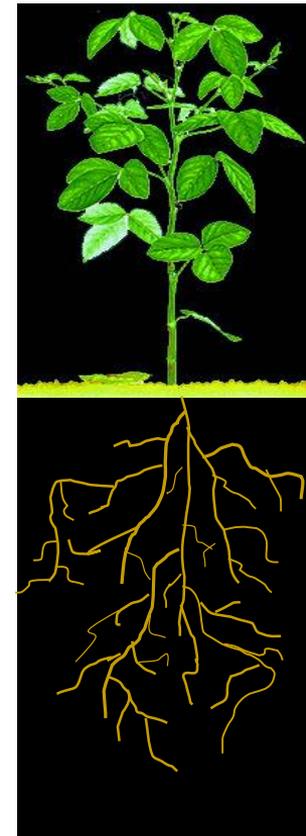
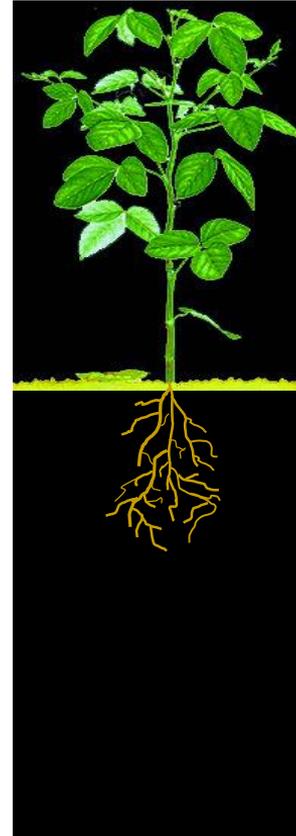
Ambiente químico

Efeito de “diluição”

O dano será menor se a infestação for diluída em uma maior quantidade de raízes

Escape

Menor concentração de nematoides em maiores profundidades



Ambiente x tolerância da planta



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

16.800 *P. brachyurus* por planta (bioensaio) – 2010/11
19.400 *P. brachyurus* por planta (bioensaio) – 2011/12



Nova Ubiratã, MT (arenoso)

16.800 *P. brachyurus* por planta (bioensaio) – 2010/11
20.800 *P. brachyurus* por planta (bioensaio) – 2011/12



Nova Ubiratã, MT (argiloso)

Estrutura do solo

- 1) Mínima mobilização do solo
- 2) Adição **CONSTANTE** de material orgânico
- 3) Raízes: exudatos e formação de bioporos



- SPD

- Diversificação de
espécies vegetais



Estrutura do solo

Soja/Milho 2^a + Gradagens



ILP



Ambiente químico

1) Capacidade de troca de cátions - CTC

2) pH e saturação por bases

3) Equilíbrio e disponibilidade de nutrientes

4) Ausência de elementos tóxicos



Correção do solo

Adubação correta

MOS

FATORES BIÓTICOS

Comunidade microbiana

- Composição
- Atividade
- Diversidade
- Abundância

FATORES ABIÓTICOS

Adaptação do nematoide ao ambiente

- Acidez
- Umidade
- Volume e tamanho de poros

Densidade populacional do nematoide

Número de fêmeas de *Heterodera glycines* em raízes de soja cultivada sob condições controladas em sequência a diferentes manejos aplicados por 92 dias, em solo naturalmente infestado.

Espécie vegetal	Fêmeas/sistema radicular da soja
Soja suscetível	86
Alqueive	49
<i>Urochloa decumbens</i>	19
<i>Urochloa brizantha</i> “Marandu”	18
<i>Panicum maximum</i> “Tobiatã”	15

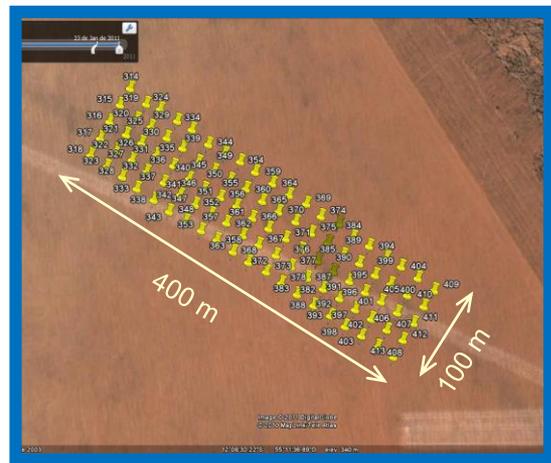
Adaptado de Valle et al. (1996)

Qualidade do solo x danos

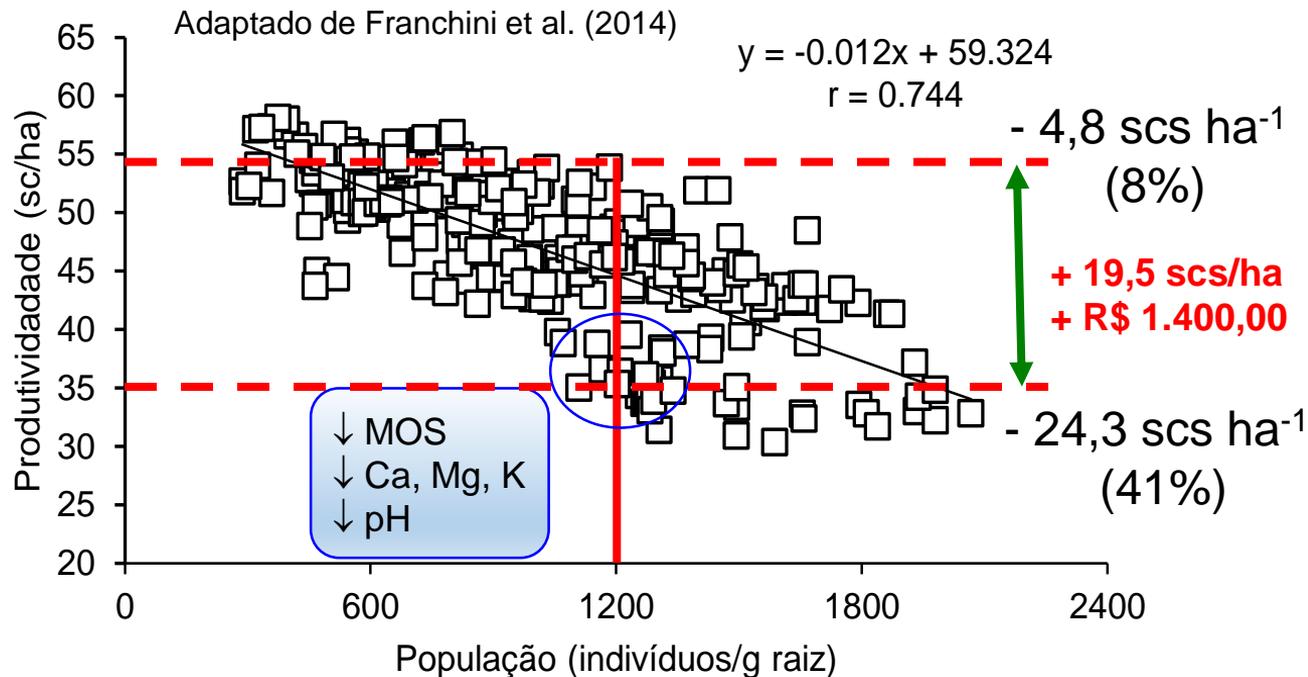


16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO



Área total = 4 ha
100 pontos



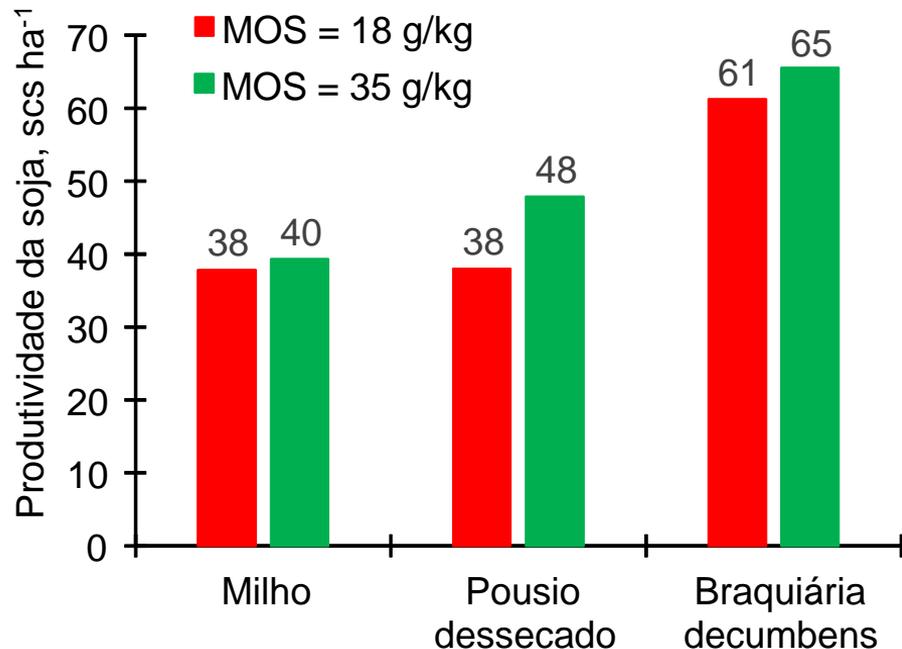
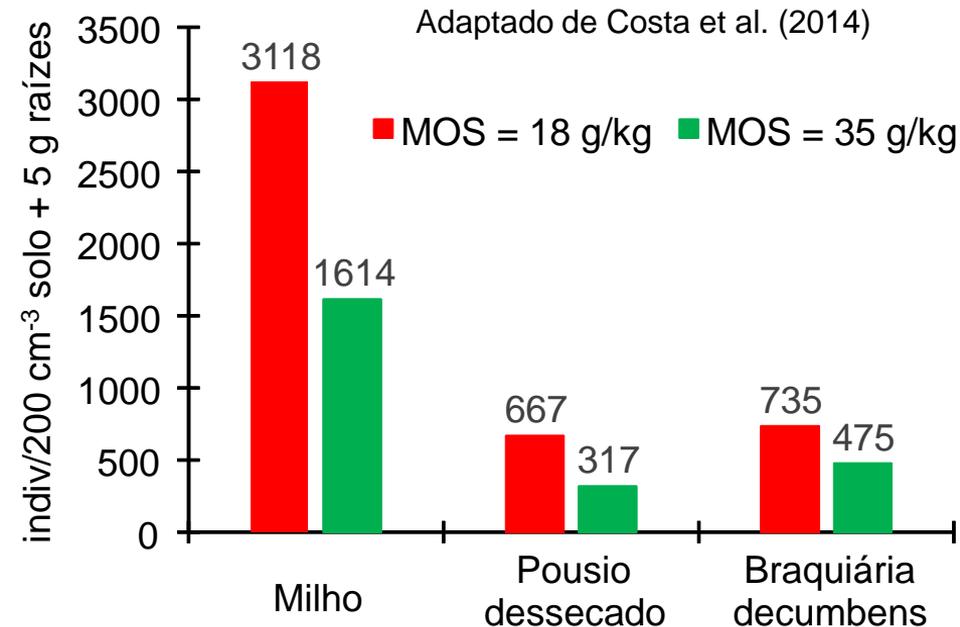
Relação entre a produtividade da soja e a população de *Pratylenchus brachyurus* em R5. Fazenda Dacar, Vera/MT, safra 2011/2012.

Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO



Densidade populacional de *P. brachyurus* e produtividade da soja (TMG 115RR) em função do teor de MOS e da cultura de 2ª safra. Lucas do Rio Verde/MT, safra 2010/11.

Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

Densidade populacional (nematoides g⁻¹ raiz)

159 b

Gradagem



36 b

154 b

C. spectabilis



45 a

323 b

Milheto + CS



50 a

527 a

Pousio



36 b

589 a

Milho



39 b

Produtividade da soja (scs ha⁻¹)

Adaptado de Debiasi et al. (2016)

Relação entre população e danos de *P. brachyurus* na soja, em função do manejo de entressafra. Embrapa Soja/FACS, Vera/MT, safra 2012/13.

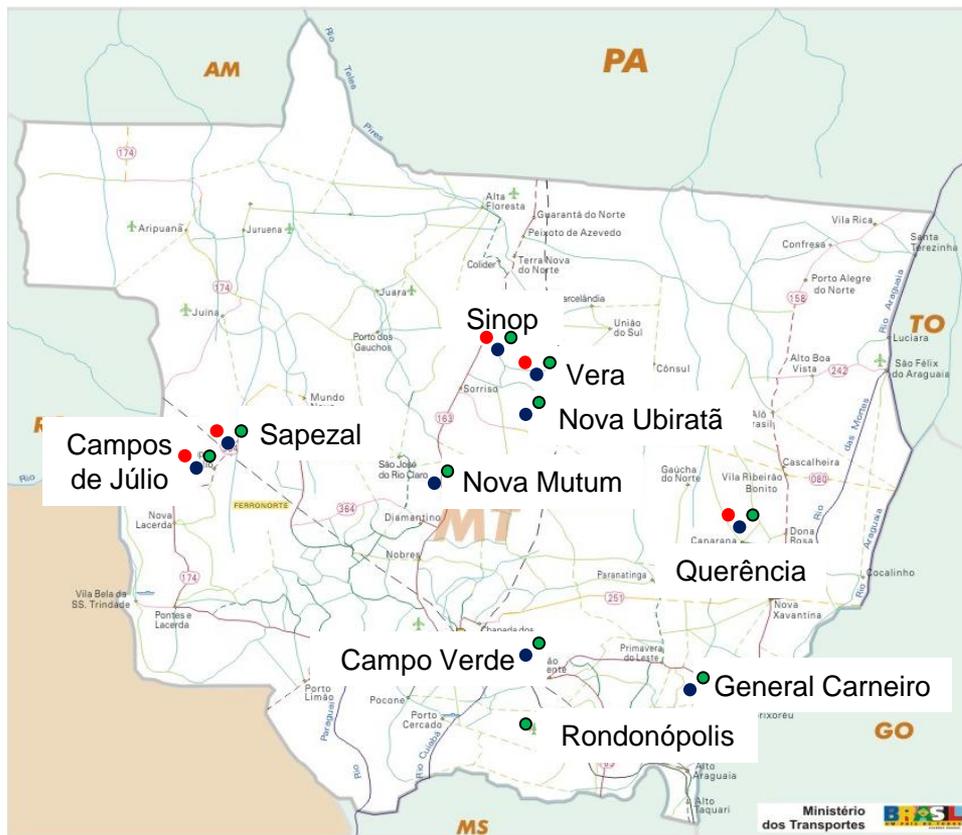
Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

Monitoramento de *Pratylenchus* em áreas de soja no Mato Grosso



Safra 2009/10

Safra 2010/11

Safra 2011/12

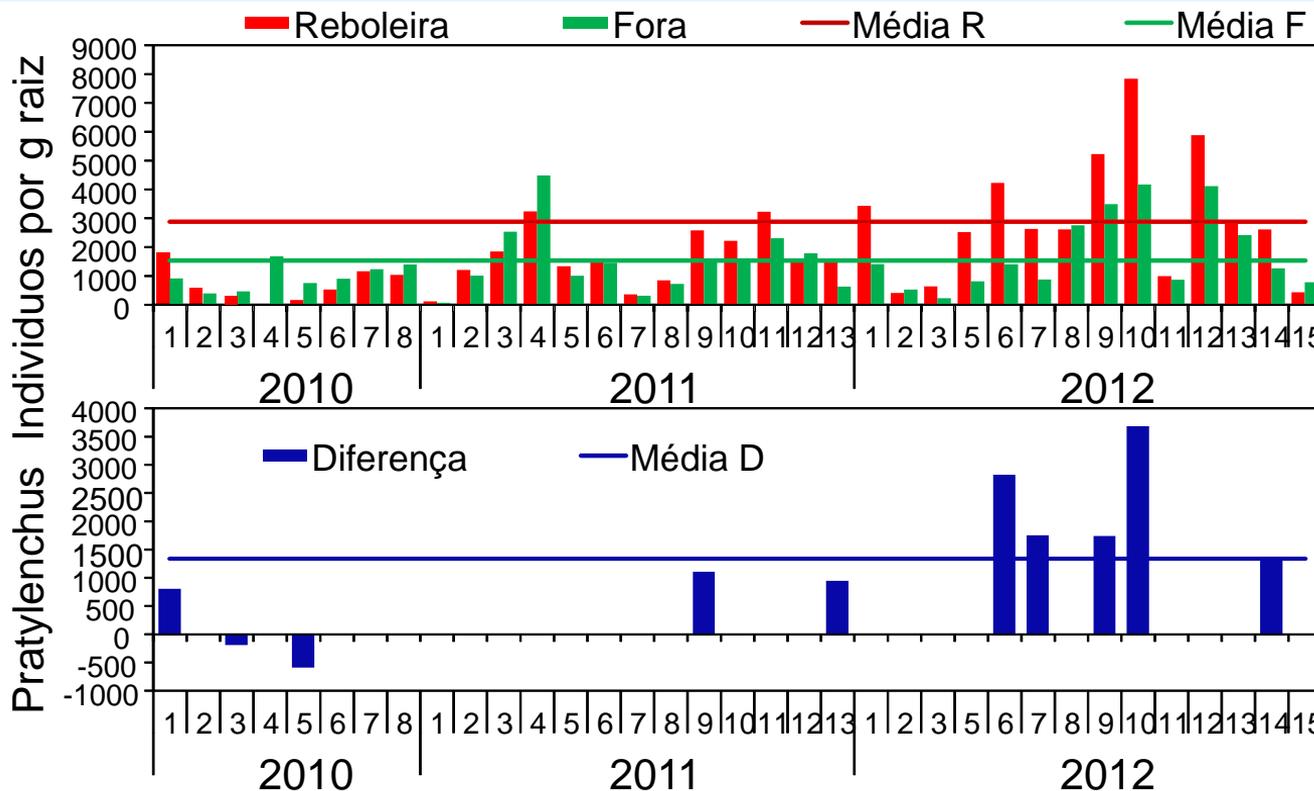
35 lavouras de
soja entre R4 e R5,
atacadas por *P.*
brachyurus.

Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO



$P < 0,05$

$N = 10$ (29%)

$R = 2.877$

$F = 1.537$

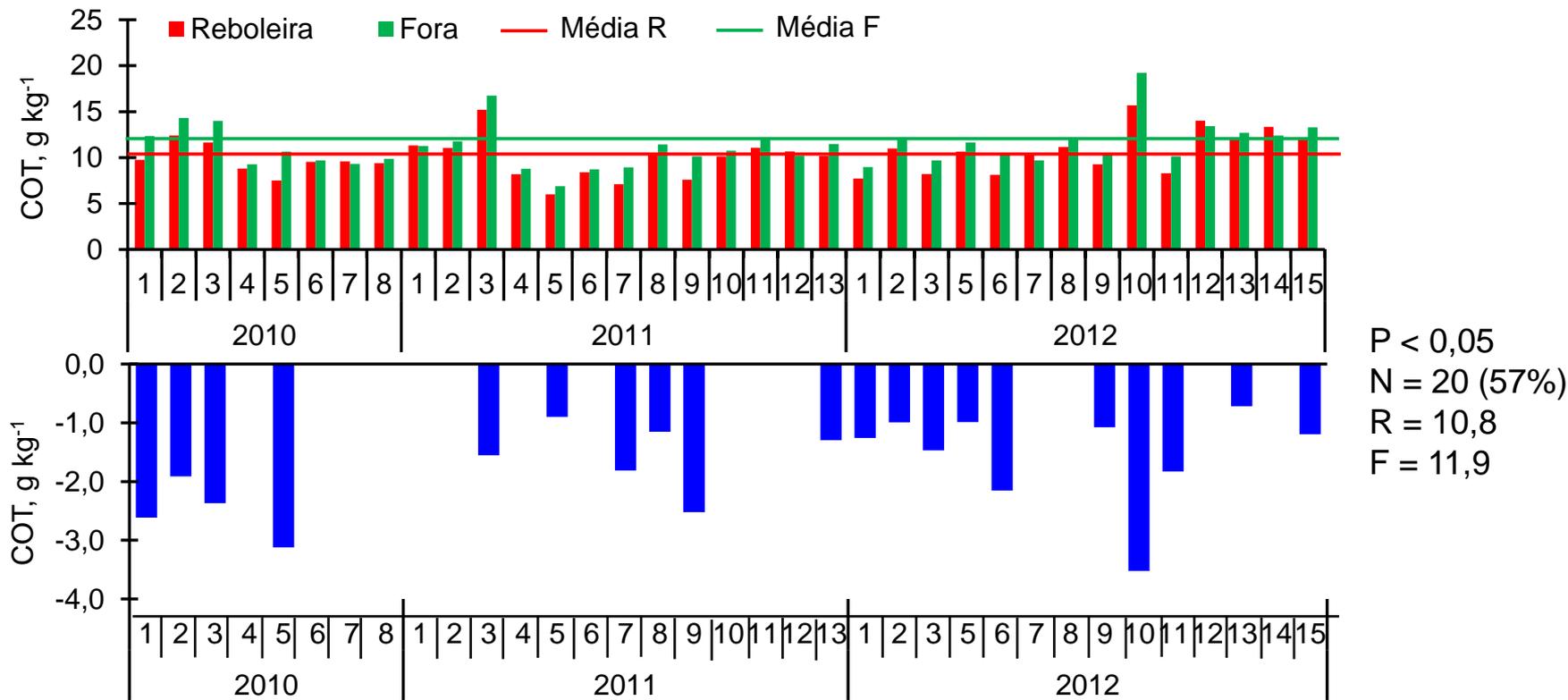
População de nematoides nas raízes de soja dentro e fora das reboleiras em 35 áreas de soja no Mato Grosso (2009/10, 2010/11 e 2011/12).

Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO



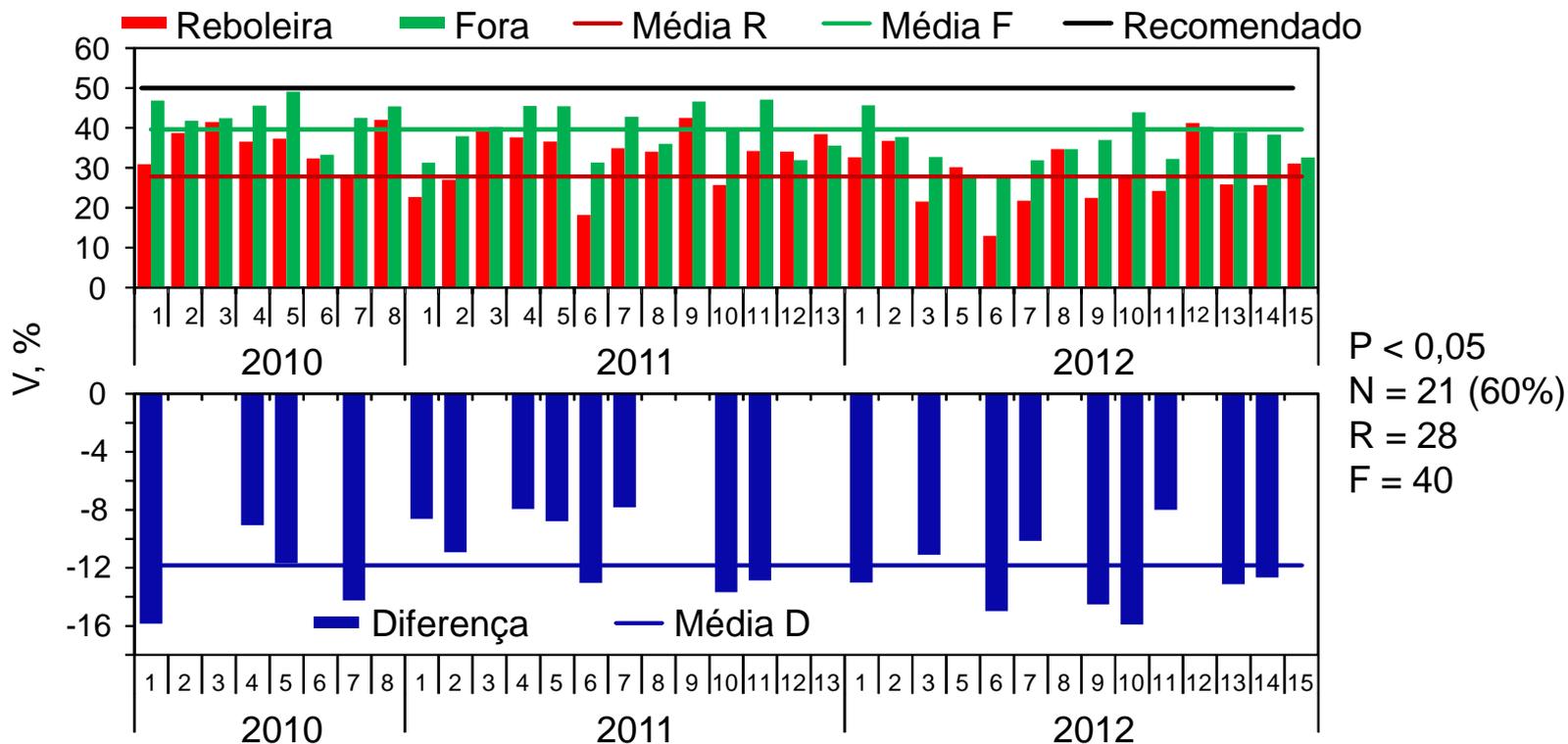
Teor de carbono orgânico do solo (COT) dentro e fora das reboleiras em 35 áreas de soja no Mato Grosso (2009/10, 2010/11 e 2011/12).

Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO



Saturação por bases (0-20 cm) dentro e fora das reboleiras em 35 áreas de soja no Mato Grosso (safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12).

Qualidade do solo x danos

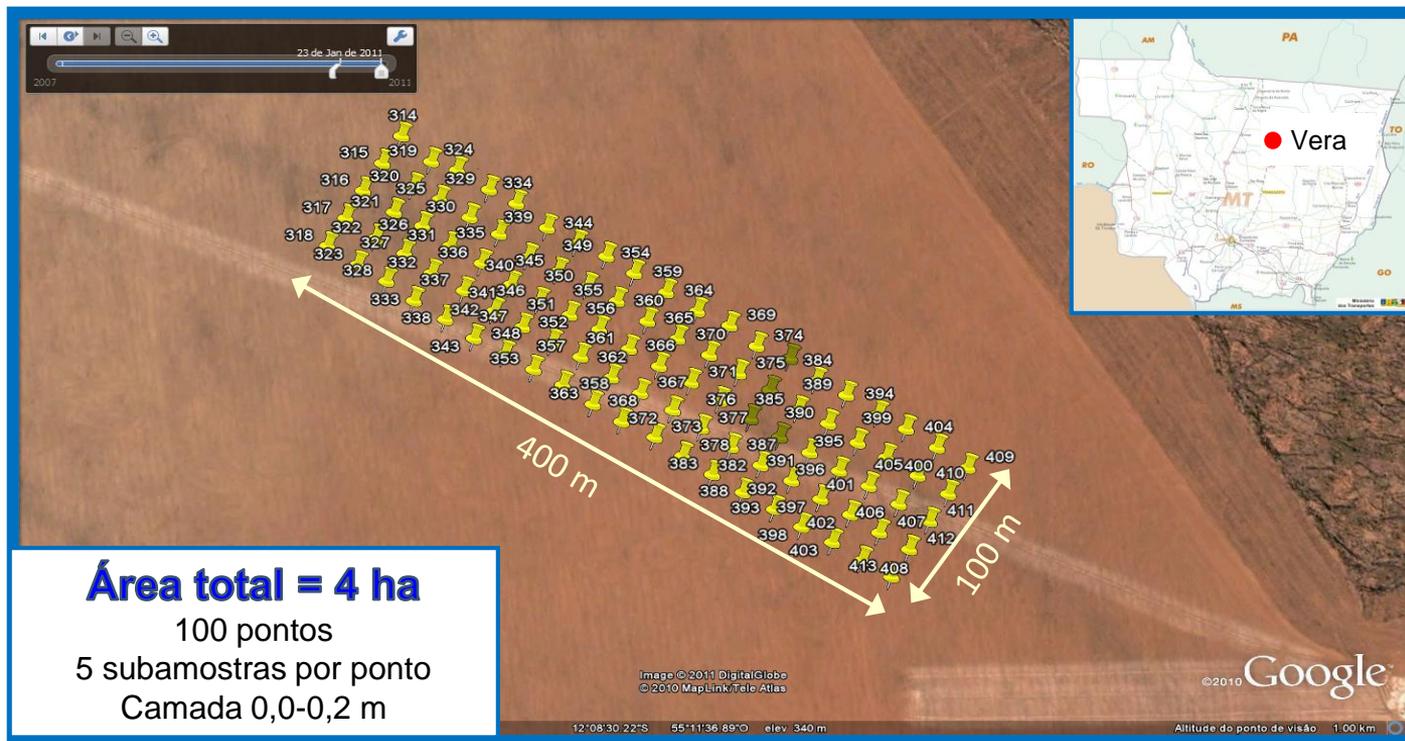


16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

Fazenda Dacar

- Grade 20 x 20 m
- Coleta de amostras de solo, nematoides, folhas e grãos
- Medição da altura de plantas.



Variabilidade espacial de atributos químicos do solo, da população e danos de *P. brachyurus* na soja, na região Médio Norte do MT. Embrapa Soja/FACS, 2010/11 e 2011/12.

Qualidade do solo x danos

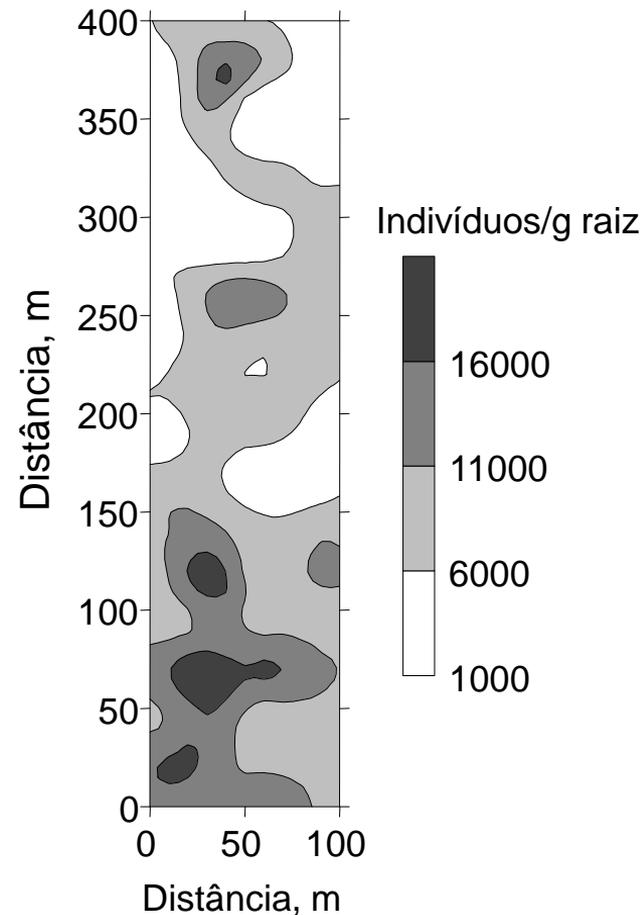
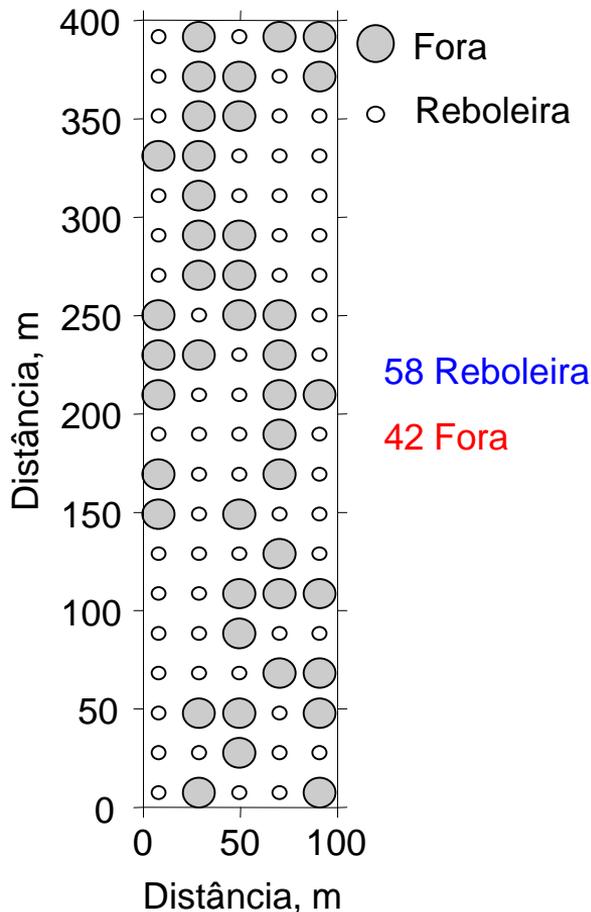


16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

Mapa de ocorrência de
reboleiras e da população
de *P. brachyurus*
(bioensaio).

Fazenda Dacar, Vera/MT,
2010/11.

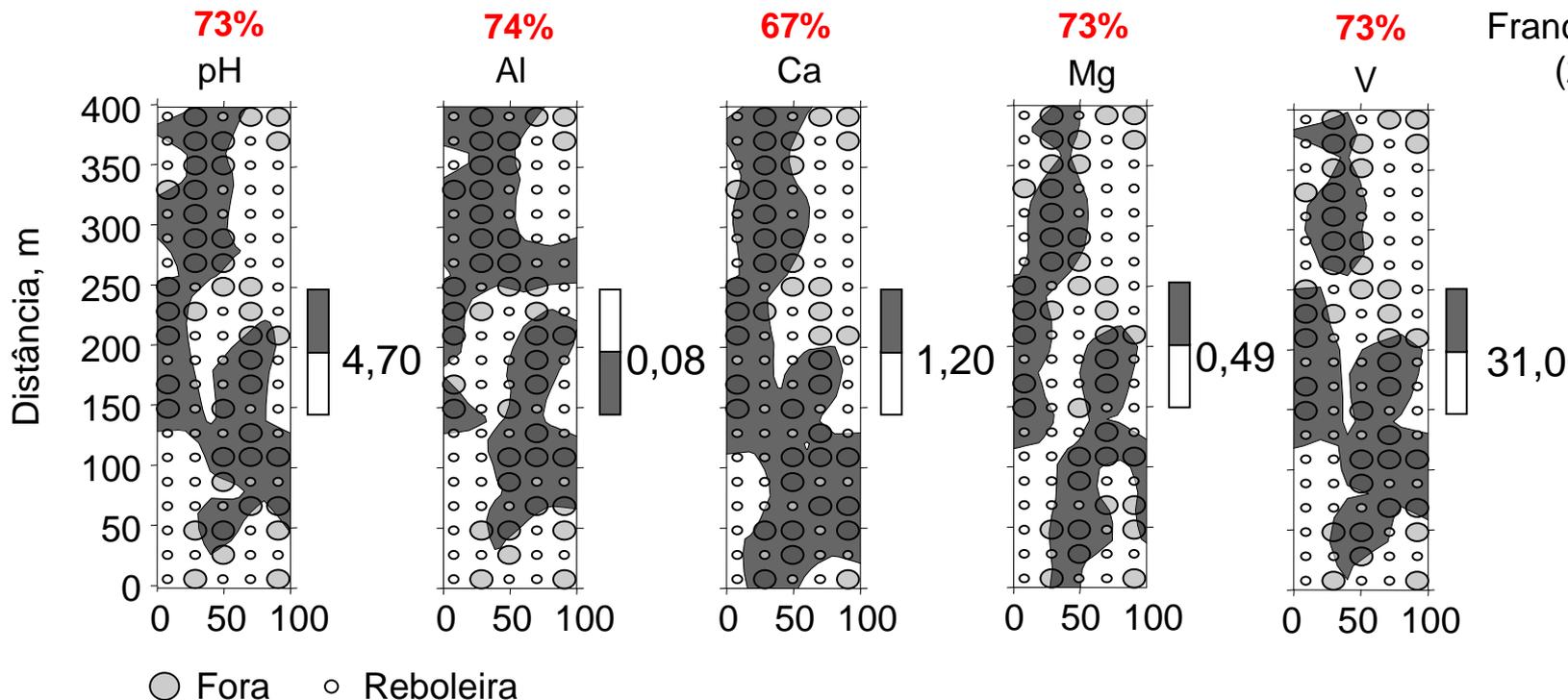


Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO



Franchini et al.
(2011)

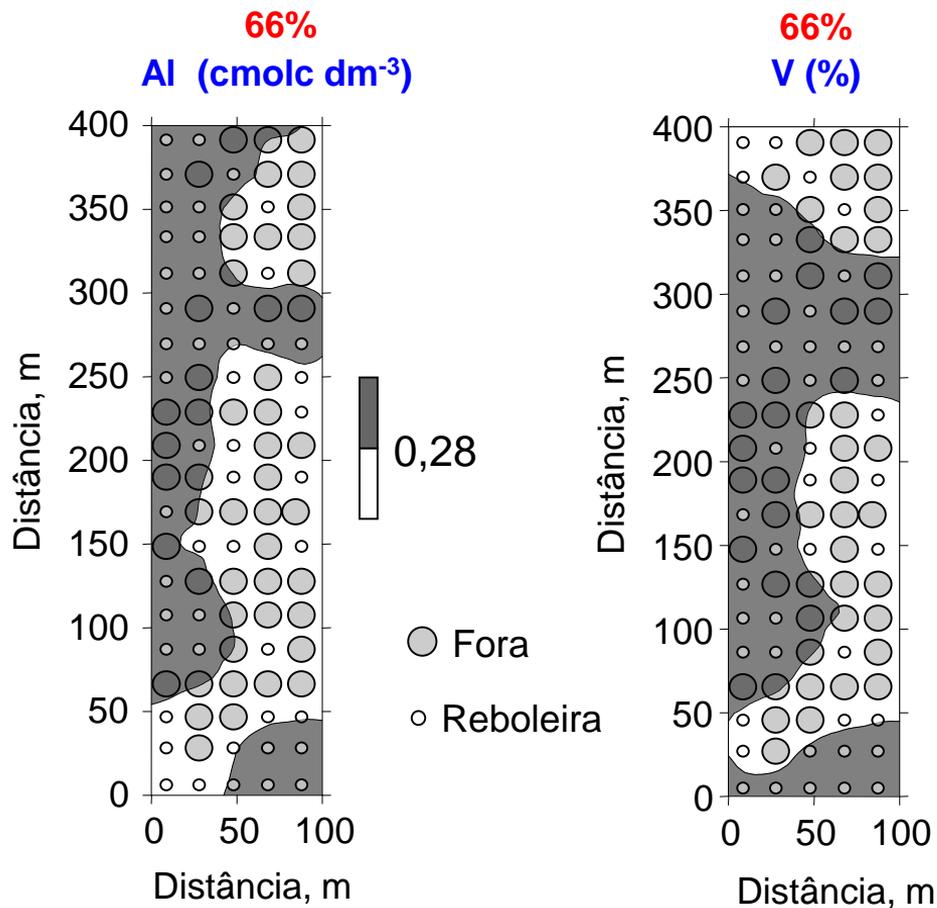
Variabilidade espacial de atributos relacionados à acidez do solo (0-20 cm) e dos danos de *P. brachyurus* à soja. Fazenda Dacar, Vera/MT, safra 2010/2011.

Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO



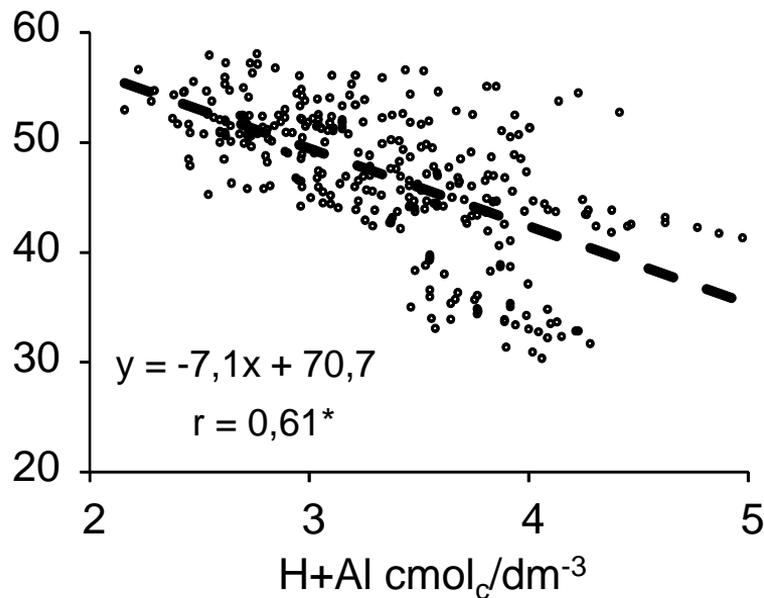
Variabilidade espacial de atributos relacionados à acidez do solo (0-0,2 m) e dos danos de *P. brachyurus* à soja. Fazenda Dacar, Vera/MT, safra 2011/12.

Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO



Relações entre a produtividade da soja e os teores foliares de P, K e S e os teores no solo de H+Al e K. Fazenda Dacar, Vera, MT. Safra 2011/2012

Qualidade do solo x danos



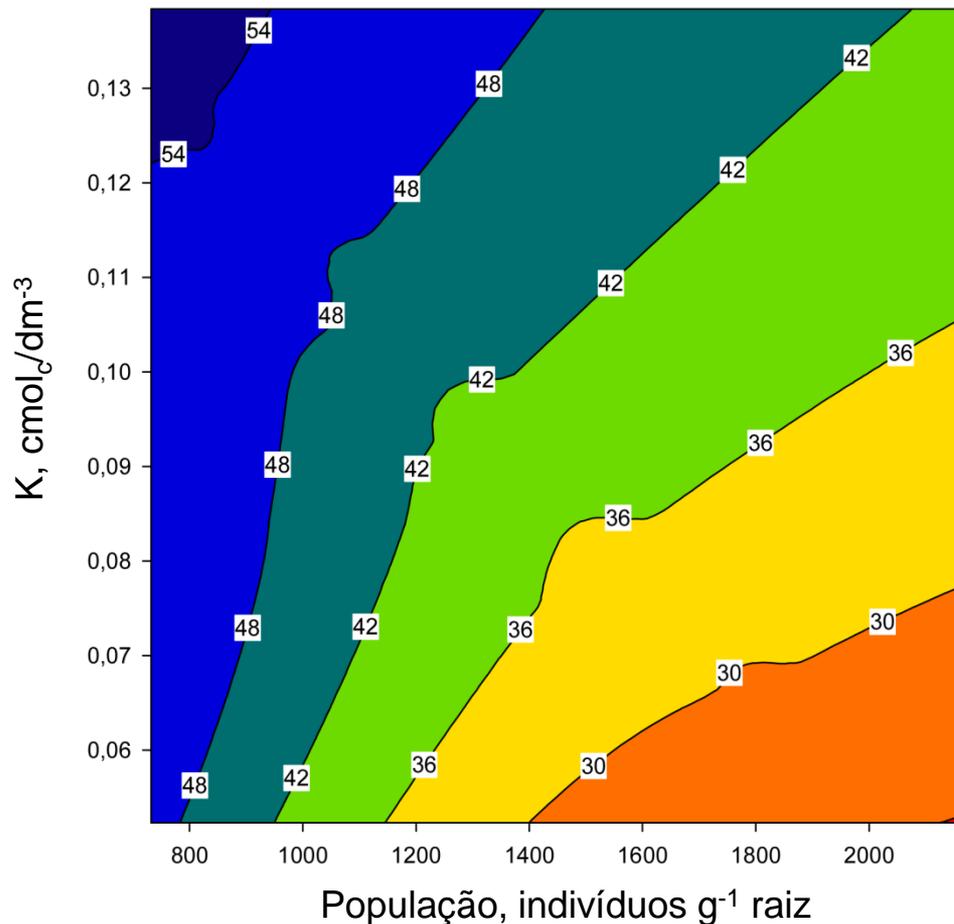
16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

Relação entre a população de *P. brachyurus*, teor de K no solo e a produtividade da soja.

Fazenda Dacar, Vera/MT.
Safrá 2011/12.

**+6 scs/ha
(12,5%)**



**+12 scs/ha
(40%)**

Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

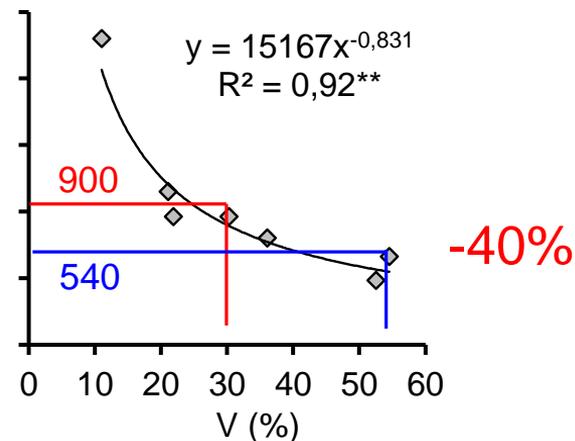
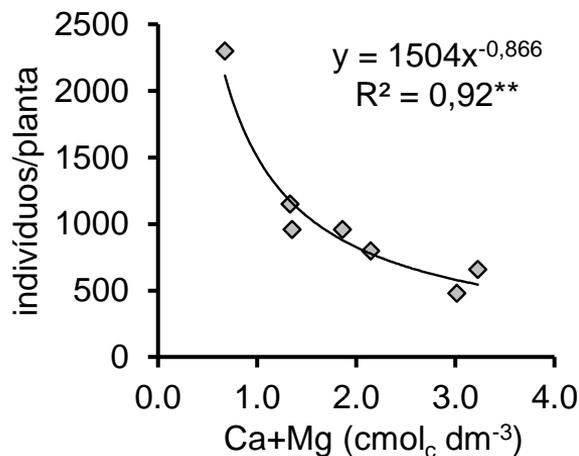
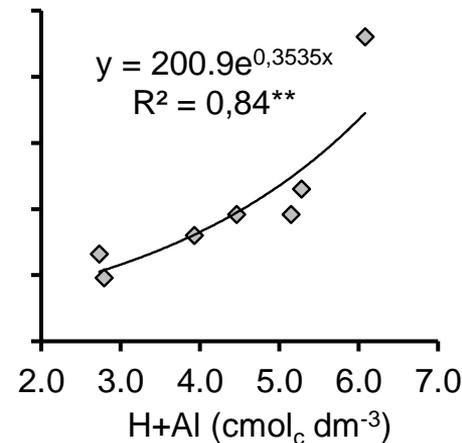
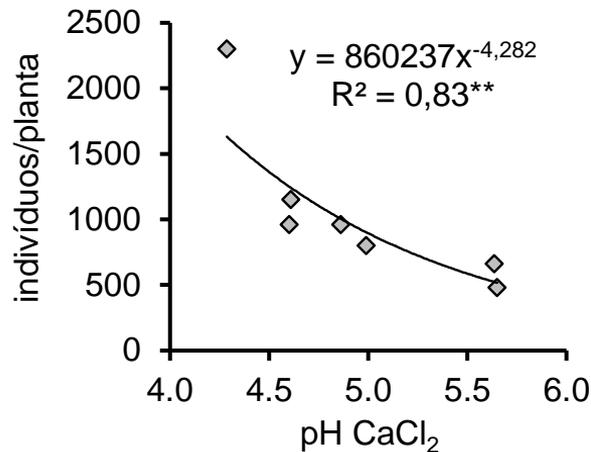
Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

Franchini et al., 2014.

Relação entre acidez do solo e população de *P. brachyurus* em raízes de soja, após 60 dias de cultivo em casa de vegetação. Embrapa Soja, 2012.

População inicial

500 indivíduos/vaso

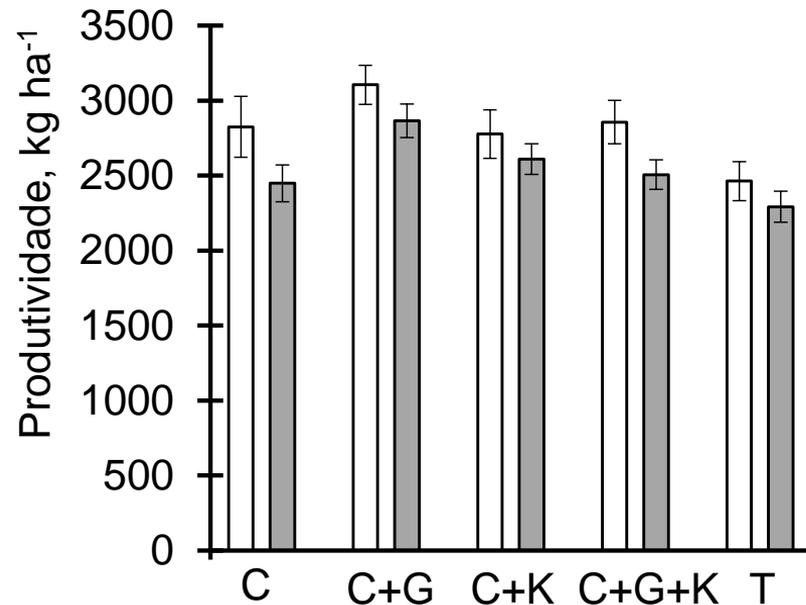
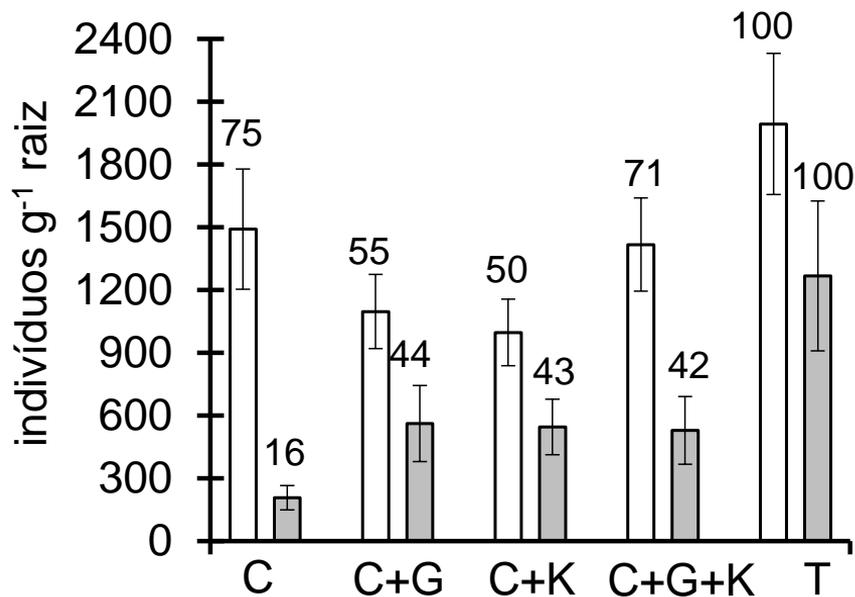


Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO



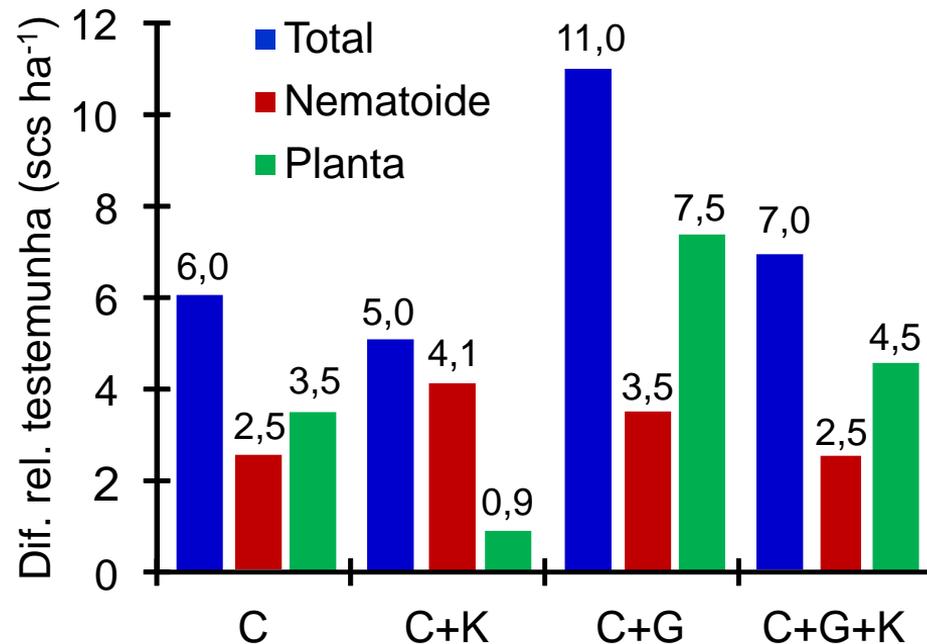
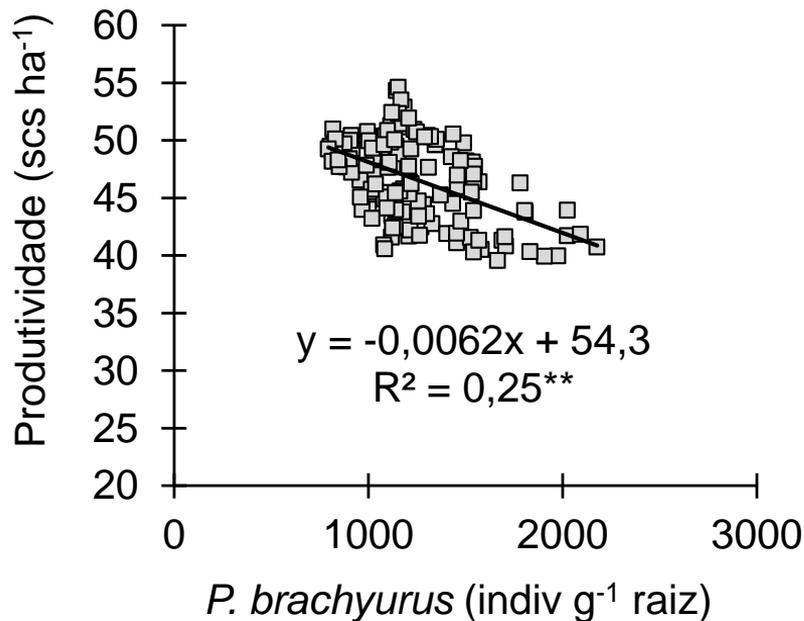
Densidade populacional de *P. brachyurus* nas raízes e produtividade da soja (cv. P98Y70 RR) em função da calagem, associada ou não à gessagem e adubação potássica, em área de textura arenosa. Embrapa Soja, Tapurah/MT, 2016.

Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO



Efeito total, sobre o nematoide e sobre a planta, ocasionados pela calagem (C), gessagem (G) e adubação potássica corretiva (K), sobre a produtividade da soja (cultivar P98Y70 RR), na área arenosa. Tapurah/MT, 2015.

Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

Relação entre acidez do solo e a população do nematoide-de-cisto da soja, em áreas com e sem sintomas de lavouras comerciais . Embrapa Soja, 1999.

Município	Sintomas	V%	pH CaCl ₂	Número cistos 100 cm ⁻³ solo	
				Total	Viáveis
Chapadão do Sul/MS	Não	48	4,9	26	2
	Sim	79	7,1	44	14
Chapadão do Céu/GO	Não	49	4,9	51	2
	Sim	77	6,9	19	4

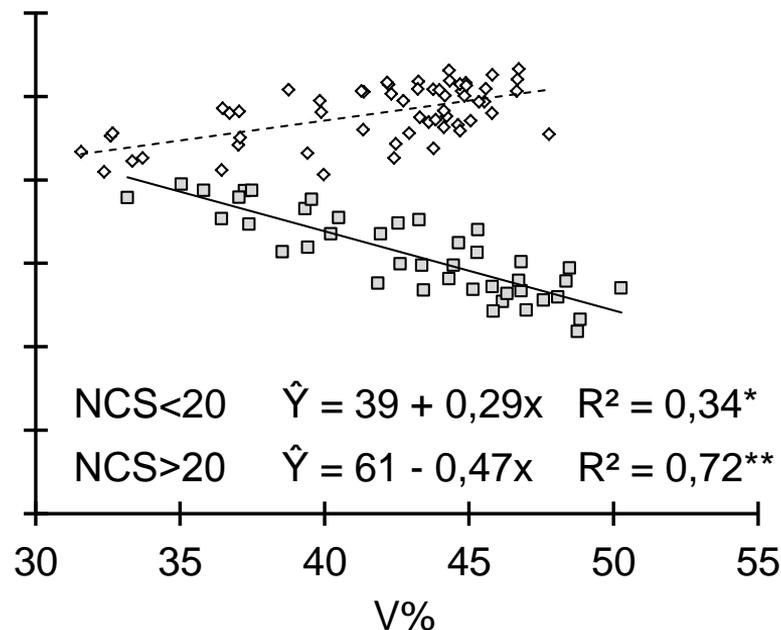
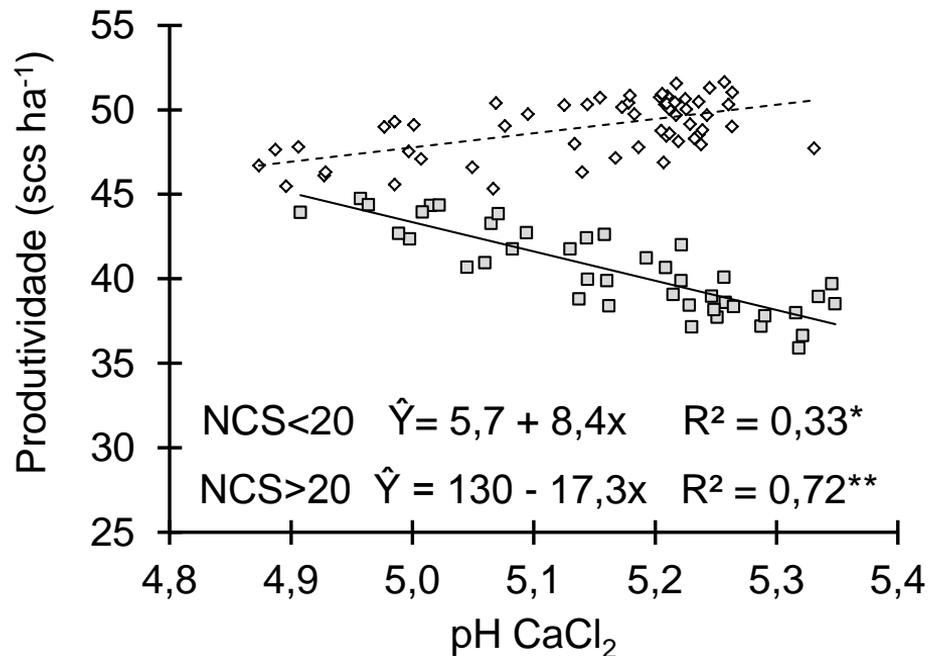
Adaptado de Garcia et al., 1999.

Qualidade do solo x danos



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO



NCS < 20 = número de fêmeas por planta inferior a 20 (bioensaio)

Relação entre produtividade de soja (cultivar Msoy 8210 IPRO) e acidez do solo em área muito argilosa infestada com nematoide-de-cisto. Tapurah/MT, 2015.

Considerações finais



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

- 1) A densidade populacional dos nematoides **NÃO É O ÚNICO FATOR** determinante da magnitude dos danos à soja.
- 2) A qualidade do solo influencia a **DENSIDADE POPULACIONAL** e a **TOLERÂNCIA DA SOJA** aos danos ocasionados pelos nematoides
- 3) Portanto, a eficiência de uma determinada prática de manejo para o controle dos nematoides **NÃO DEVE SER AVALIADA APENAS SOB O PONTO DE VISTA DOS EFEITOS SOBRE A DENSIDADE POPULACIONAL**. Deve levar em consideração os impactos sobre a **QUALIDADE DO SOLO** e, assim, a **TOLERÂNCIA DA PLANTA** à doença.

4) O **COT** e a **ACIDEZ DO SOLO** estão entre os principais indicadores de qualidade do solo associado aos danos dos nematoides sobre a soja.

5) Os estudos das interações entre solo x danos de doenças às culturas agrícolas devem ser intensificados. Destaque especial deve ser dado à **REVISÃO/ADEQUAÇÃO DE VALORES CRÍTICOS** de atributos químicos, físicos e biológicos do solo sob estresses bióticos.

Grato pela atenção!

henrique.debiasi@embrapa.br

julio.franchini@embrapa.br

(43) 3371 6217