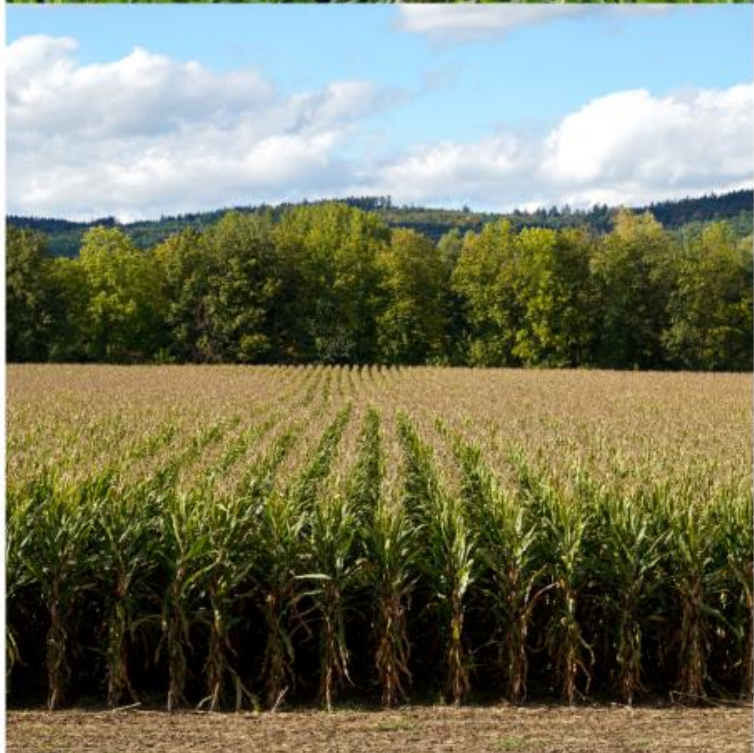




FAMATO EMBRAPA SHOW 2022

SISTEMA GRAVATAÍ: TECNOLOGIA PARA ILP VISANDO O “BOI SAFRINHA”



Flávio Jesus Wruck, M. Sci.
Pesquisador da Embrapa
Chefe-Adjunto de Transferência de Tecnologia
Cuiabá, 23 de junho de 2022

Conteúdo



1. Conceito
2. Finalidades / Indicações
3. Implantação e condução
4. Principais resultados
5. Principais desafios
6. Equipe / Agradecimentos

1. Conceito



É uma das tecnologias da Integração Lavoura-Pecuária, especificamente da modalidade "boi-safrinha" que visa produzir grande quantidade de forragem de alta qualidade nutricional no período seco do ano e, ainda, melhorar o perfil do solo, em áreas de lavoura com solos de textura média e/ou argilosa na sucessão da soja. Consiste no consórcio do feijão caupi (*Vigna unguiculata*) com gramíneas do gênero *Brachiaria* (*Brachiaria ruziziensis* e *B. brizantha* Cvs. BRS Paiaguás e BRS Piatã).



2. Finalidades / Indicações

- i. Viabilizar, agro e economicamente, um consórcio sustentável entre gramínea e leguminosa para formação de pastagens de safrinha (ILP) e/ou palhada para sistemas de plantio direto (SPD) em solos de textura média e/ou argilosa do Cerrado brasileiro;
- ii. Produzir forragem em grande quantidade (>6 ton MS/ha) com elevado teor de PB (>14%) no período seco para o Cerrado;
- iii. Contribuir para a construção do perfil do solo por meio da melhoria dos seus atributos físicos, químicos e microbiológicos;
- iv. Viabilizar um cultivo precedente e responsivo para as culturas da soja e do arroz de terras altas no sistema de plantio direto.



3. Implantação e condução

1. Simultânea (única operação)
 - 1.1. 3ª caixa para sementes forrageiras;
 - 1.2. Distribuidor de forrageiras tipo MS 40-CR e MS 60-CR (Ikeda), e;
 - 1.3. Misturado ao adubo;
2. Defasada: duas operações de semeaduras diretas em linhas sequencias, e;
3. Defasado: á lanço da gramínea seguida da direta em linha do caupi.

3. Implantação e condução



Implantação simultânea:
3ª caixa para gramíneas.

Vitrine Tecnológica,
Sinop/MT: Embrapa
Agrossilvipastoril



3. Implantação e condução



Implantação defasada:
duas operações de
semeadura direta em
linhas.

Fazenda Agrolina,
Sinop/MT: Ovídio Galina



3. Implantação e condução



Implantação defasada: lanço seguida da direta.
Fazenda Esperança, Santa Carmem/MT: Invaldo Weis





3. Implantação e condução

- feijão-caupi deve ser semeado em linhas, espaçadas de $\sim 0,50\text{m}$ entre si, numa taxa de semeadura de ~ 5 sementes/m linear, visando uma população final entre 80-100 mil plantas por hectare;
- BRS Tumucumaque e BRS Gurguéia ou grãos (tratado);
- braquiárias, quando semeadas em linhas, preferencialmente espaçadas de $0,25\text{m}$ entre si, a taxa de semeadura deverá ser entre 3,5 a 5,5 kg SPV/ha e, quando semeadas á lanço, entre 6,0 a 8,0 kg SPV/ha.



3. Implantação e condução

- Entrada dos animais: 45 – 50 dias após a implantação;
- Monitoramento e controle de pragas realizados nas três primeiras semanas após a emergência do consórcio;
 - ✓ vaquinha (*Diabrotica speciosa*);
 - ✓ pulgões (*Aphis sp.*);
 - ✓ tratamento de sementes (fipronil);
 - ✓ evitar inseticidas piretoides no início (desequilíbrio);
- Não atrasar a entrada dos animais (animais, cercas, água,...);
- Evitar talhões com elevada infestação de nematoides
 - ✓ FR nas braquiárias: 1,4–1,7; FR no caupi: 1,7–13,0 (Siqueira, 2007).

3. Implantação e condução



Fazenda Esperança, Santa Carmem/MT: Invaldo Weis

Preferência do pastejo inicial:

- proteína bruta nos ponteiros das gramíneas;
- tanino no caupi, e;
- preferência pelos legumes.



3. Implantação e condução



Fazenda Agrolina, Sinop/MT: Ovídio Galina

- Entrada de animais:
- acamamento (*B. ruziziensis*);
 - redução da eficiência de pastejo;
 - redução do teor da PB, e;
 - ataque de pragas.



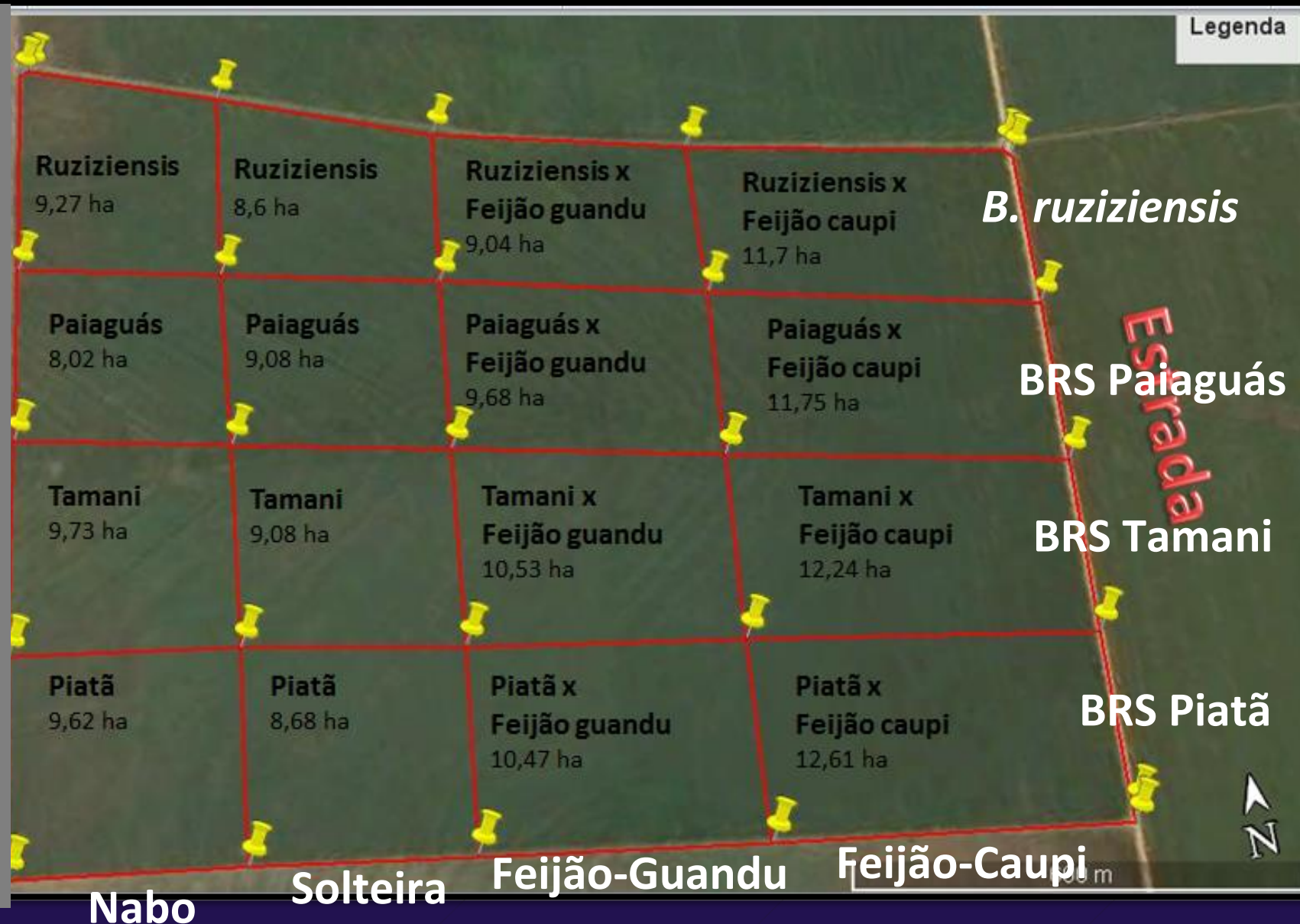
4. Principais resultados: origem



Fazenda
Gravataí,
Itiquira/MT;

Latossolo
Vermelho,
distrófico e
argiloso;

Implantação
do ILP/"boi-
safrinha":
2014-15 a
2017-18.



4. Principais resultados: atributos do solo

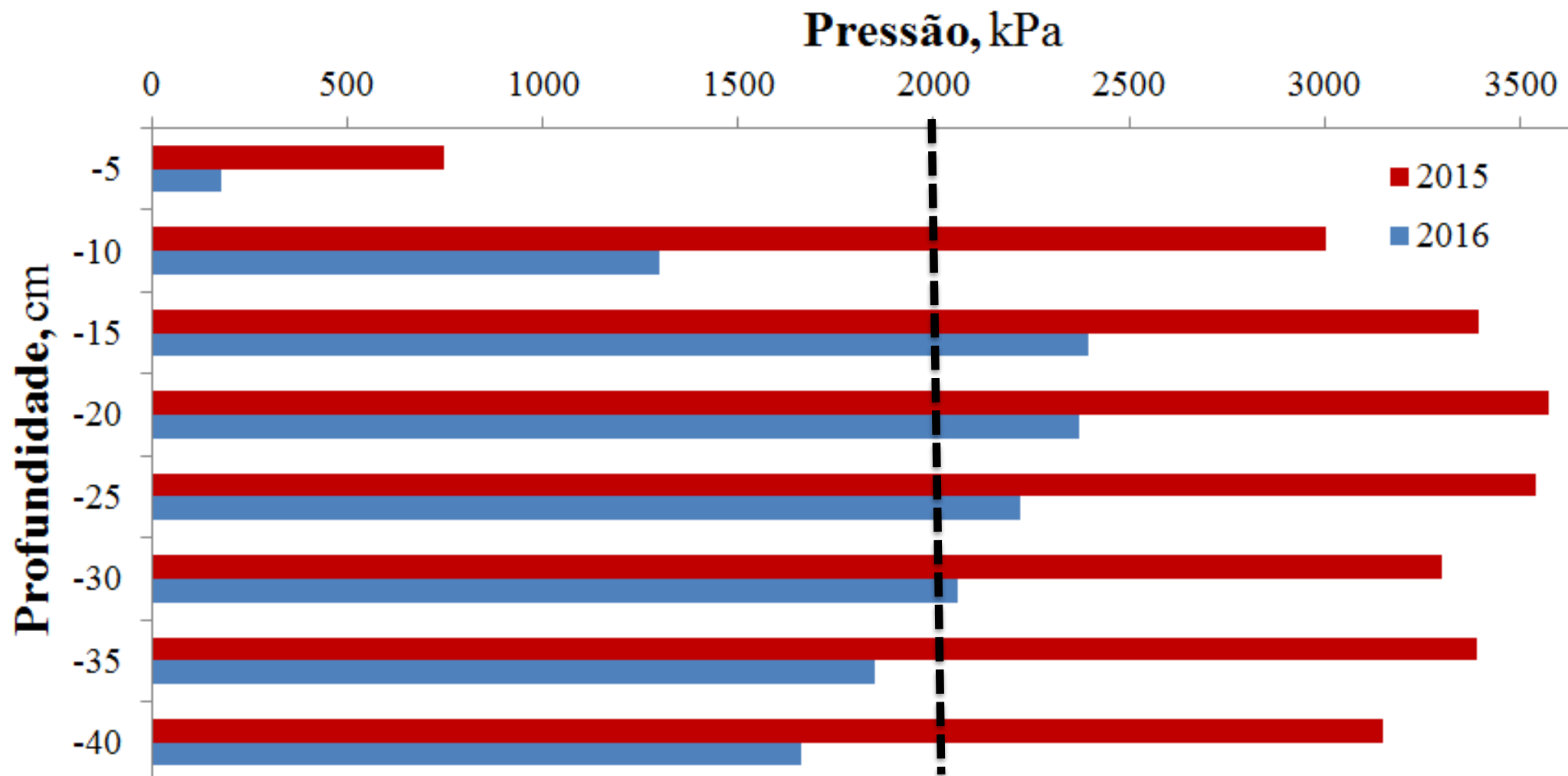


Figura 1: Resistência à penetração (kPa) do solo, na camada de 0-40 cm, antes (2015) e depois (2016) do primeiro ano da implantação do Sistema Gravataí (BRS Paiguás com BRS Tumucumaque)

4. Principais resultados: atributos do solo

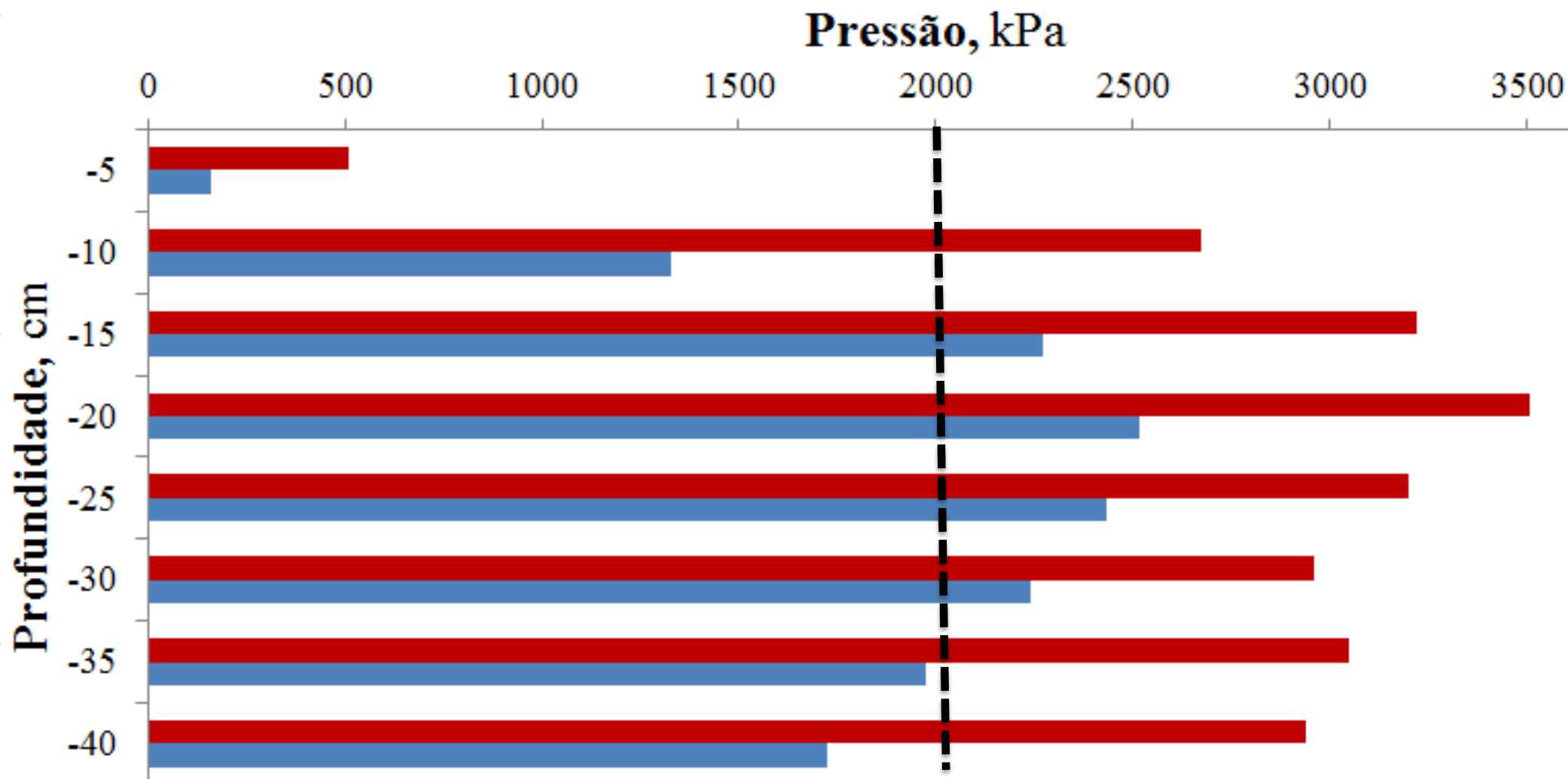


Figura 2: Resistência á penetração (kPa) do solo, na camada de 0-40 cm, antes (2015) e depois (2016) do primeiro ano da implantação do Sistema Gravataí (*B. ruziziensis* com BRS Tumucumaque)

4. Principais resultados: atributos do solo 🔍

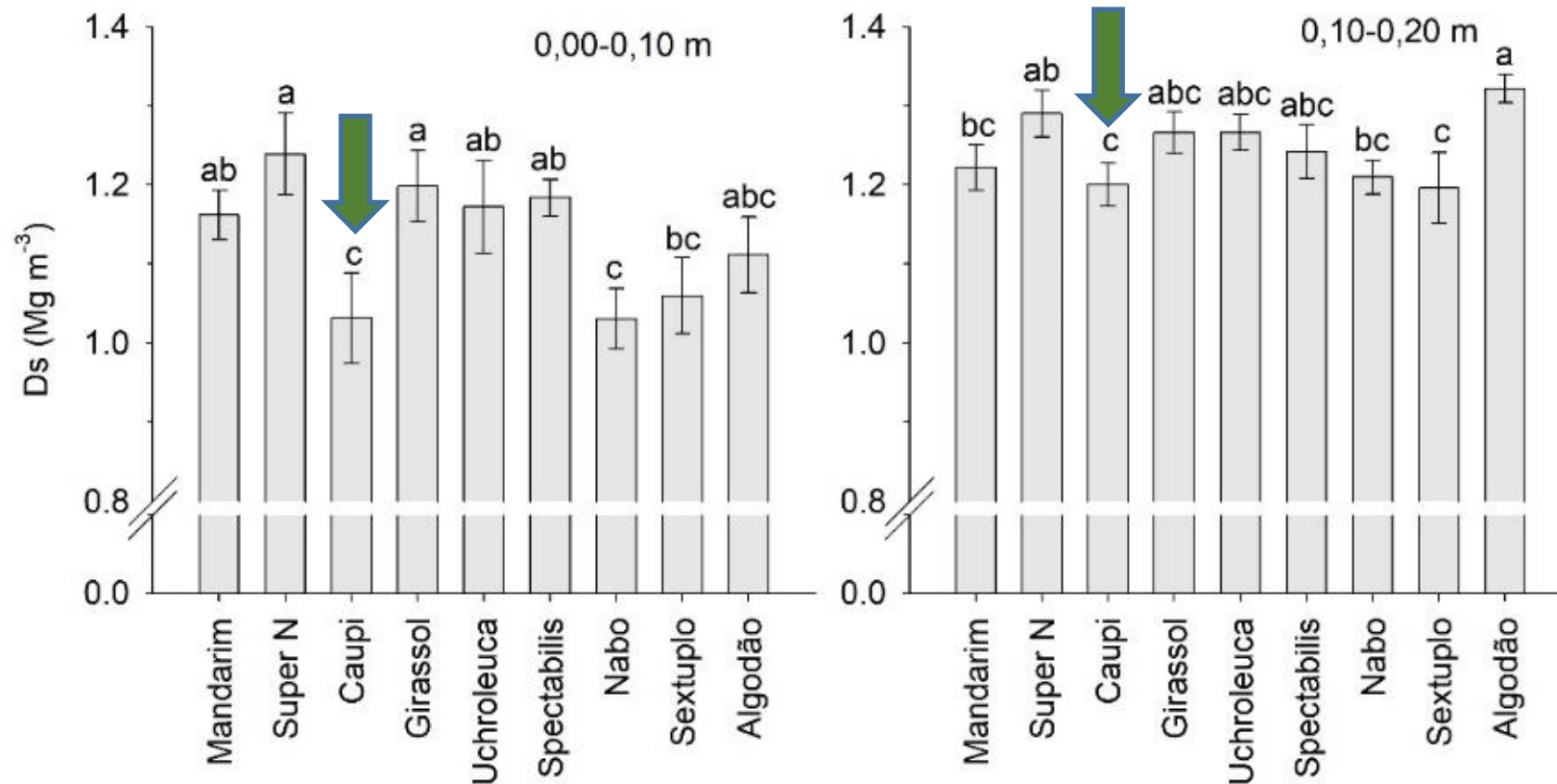


Figura 3: Densidade do solo sob diferentes plantas de cobertura em um Latossolo Vermelho-Amarelo do ecótono Cerrado-Amazônia. Vitrine Tecnológica, Embrapa Agrossilvipastoril (Freddi *et al.*, 2019)

4. Principais resultados: atributos do solo 🔍

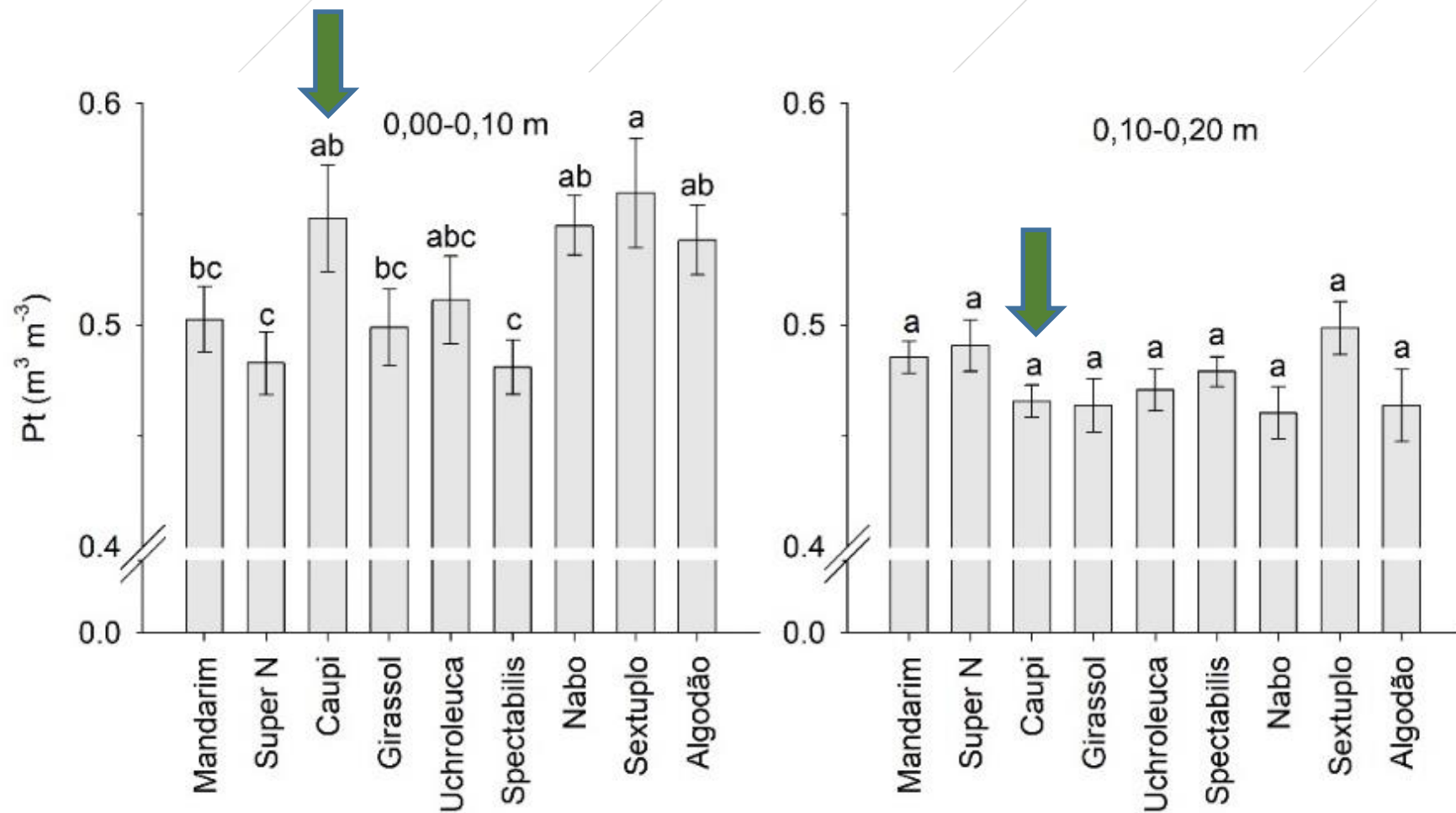


Figura 4: Porosidade total do solo sob diferentes plantas de cobertura em um Latossolo Vermelho-Amarelo do ecótono Cerrado-Amazônia. Vitrine Tecnológica, Embrapa Agrossilvipastoril (Freddi *et al.*, 2019)

4. Principais resultados: atributos do solo

Quadro 1: Carbono Orgânico Total (C), Nitrogênio Total (NT), Carbono (C-BM) e Nitrogênio (N-BM) da biomassa microbiana do solo, na camada de 0-10 cm, em pastagens solteiras de braquiárias e no Sistema Gravataí, no ano de 2017

Tratamento	COT	NT	C-BM	N-BM
	-----g kg ⁻¹ -----		-----mg kg ⁻¹ de solo-----	
BRS Piatã	22,7	7,2	361	30,8
BRS Paiguás	24,0	8,0	365	22,1
<i>B. ruzizensis</i>	24,4	6,5	357	25,4
Média	23,7	7,2	361	26,1
Sistema Gravataí				
<i>B. ruzizensis</i> +Caupi	31,5	11,9	881	46,8
BRS Piatã+Caupi	47,8	16,0	994	47,6
BRS Paiguás+Caupi	44,1	15,8	965	46,8
Média	41,1	14,6	947	47,1

4. Principais resultados: atributos do solo

Quadro 2: Respiração basal (RB), quociente metabólico (qCO_2) e quociente microbiano (Q_{mic}) do solo, na camada de 0-10 cm, em pastagem (BRS Paiguás) solteira e consorciada com feijão-caupi (Sistema Gravataí), no ano de 2017

Consórcios	RB mg C kg ⁻¹ solo	qCO_2 (mg C-CO ₂ mg ⁻¹ C-BM h ⁻¹) x 10 ⁻³	Q_{mic} %
SG/Caupi	2,4 a	5,0 b	3,5 a
SG/Guandu	2,5 a	5,2 b	4,3 a
Solteira	4,0 a	42,9 a	1,2 b

Leguminosas nos consórcio da ILP significa melhoria dos atributos biológicos do solo que podem contribuir, **a longo prazo**, para o equilíbrio no sistema de produção, pois proporciona valores baixos de qCO_2 e elevados índices de Q_{mic} , demonstrando que a biomassa microbiana não se estressa, sendo capaz de utilizar o C orgânico de forma eficiente, ou seja, fazendo com que a incorporação do C no solo (M.O.) seja maior.

4. Principais resultados: forrageiras



Quadro 3: Teor médio de proteína bruta (%) e média da massa seca (kg MS/ha) nas entressafras de 2016 e 2017

Tratamento	Proteína bruta			Massa de Forragem		
	Maio	Junho	Julho	Maio	Junho	Julho
BRS Piatã	15,1	7,1	3,2	2.028	5.477	5.668
BRS Paiaguás	15,6	8,8	4,7	2.820	4.559	5.447
<i>B. ruziziensis</i>	12,6	6,0	3,5	2.858	6.981	7.624
Média	14,4	7,3	3,8	2.569	5.672	6.246
Sistema Gravataí						
BRS Piatã+Caupi	15,7	7,2	4,6	2.808	5.166	3.454
BRS Paiaguás+Caupi	16,4	8,2	4,7	2.660	4.009	3.294
<i>B. ruziziensis</i> +Caupi	14,9	7,1	4,3	3.683	4.864	4.660
Média	15,7	7,5	4,5	3.050	4.680	3.803

4. Principais resultados: forrageiras



Quadro 4: Massa seca e proporção de plantas forrageiras em consórcios de safrinha. Vitrine Tecnológica, Embrapa Agrossilvipastoril (Behling *et al.*, 2020)

Consórcios	Produtividade (kg MS/ha)	Proporção (%)	
	Total	Capim	Outro
<i>B. brizantha</i> Cv. BRS Piatã com:			
Niger	8.769	87	13
Trigo mourisco	12.223	100	0
Crotalaria breviflora	9.395	98	2
Feijão-caupi (Sistema Gravataí)	13.259	86	14

- Latossolo Vermelho-Amarelo com ~50% de argila;
 - Adubação de base: 140 kg/ha de 04-30-10;
- Semeadura em 01/03/2019 e colheita em 12/08/2019.

4. Principais resultados: forrageiras



Quadro 5: Estoque de nutriente (kg/ha) na massa seca dos consórcios de safrinha. Vitrine Tecnológica, Embrapa Agrossilvipastoril (Behling *et al.*, 2020)

Consórcio	N	P (P_2O_5)	K (K_2O)
<i>B. brizantha</i> Cv. BRS Piatã com:			
Niger	95	9 (20,6)	252 (303,6)
Trigo mourisco	139	12 (27,5)	349 (420,4)
Crotalaria breviflora	106	9 (20,6)	260 (313,2)
Feijão-caupi (Sistema Gravataí)	149	12 (27,5)	344 (414,4)

- **Preço médio dos fertilizantes antes da guerra da Ucrânia (R\$/kg):**
 - ✓ Ureia (46% N) a US\$ 800,00/ton ==> US\$ 1,74/kg N ==> R\$ 8,96/kg N.
 - ✓ SS (20% P_2O_5) a US\$ 500,00/ton ==> US\$ 2,5/kg P_2O_5 ==> R\$ 12,87/kg P_2O_5 ;
 - ✓ KCl (60% K_2O) a US\$ 900,00/ton ==> US\$ 1,5/kg K_2O ==> R\$ 7,73/kg K_2O ;
 - ✓ US\$ 1,00 = R\$ 5,15 (19/06/2022);
- **Estoque de NPK (Sistema Gravataí): R\$ 4.892,02/ha.**

4. Principais resultados: carne e soja



Quadro 6: Desempenho animal na entressafra e produtividade de soja cultivada em sucessão às pastagens solteiras das braquiárias e ao Sistema Gravataí

Tratamento	Desempenho animal					Soja		
	2016		2017			³ 2015/16	2016/17	2017/18
	¹ GMD	² @ ha ⁻¹	¹ GMD	² @ ha ⁻¹		Sacac ha ⁻¹		
BRS Piatã	0,677	5,80	0,569	5,84		50,5	⁴ 59	⁴ 77
BRS Paiguás	0,676	5,53	0,792	6,02		41,8	⁴ 59	⁴ 77
<i>B. ruzizensis</i>	0,580	4,98	0,516	3,87		46,4	⁴ 59	⁴ 77
Média	0,644	5,44	0,626	5,24		46,3	59,0	77,0
Sistema Gravataí								
BRS Piatã + Caupi	0,631	5,34	0,656	5,55		45,5	71	83
BRS Paiguás + Caupi	0,639	6,61	0,756	5,59		59,2	67	79
<i>B. ruzizensis</i> + Caupi	0,630	6,43	0,701	5,19		52,7	69	81
Média	0,633	6,13	0,704	5,44		52,5	69,0	81,0

¹GMD – Ganho médio diário (kg animal⁻¹ dia⁻¹); ²Dentro de um período de 90 dias; ³Ano agrícola atípico, com pluviometria abaixo da média histórica da região; ⁴Foram colhidos juntos e integralmente os três tratamentos pois não apresentavam diferenças á nível de campo.



5. Principais desafios

- i. Monitoramento e controle de pragas nas três primeiras semanas após a emergência do consórcio;
- ii. Viabilidade econômica da tecnologia:
 - ✓ Disponibilidade e custo das sementes do caupi;
 - ✓ Possibilidade da utilização de grãos (após pré-limpeza e TS);
 - ✓ Investimento de médio prazo (a partir do 3º ano agrícola);
- iii. Ajuste “fino” local (validação), atentando para a redução do custo e para as melhorias nos atributos do solo (microbiológicos).

6. Equipe / Agradecimentos

FLÁVIO JESUS WRUCK¹; ORLANDO LÚCIO DE OLIVEIRA JUNIOR¹; VALTER JOSÉ PETERS¹; BRUNO SOUZA LEMOS¹; BRUNO CARNEIRO E PEDREIRA²; EDICARLOS DAMACENA DE SOUZA³; CARLOS EDUARDO AVELINO CABRAL³; JACKELINE DOS SANTOS VIEIRA LAROCA³; JULIANA MENDES ANDRADE DE SOUZA³; FRANCINE DAMIAN DA SILVA⁴; ALEXANDRE CARLOS BARAZETTI⁵; BENTO MANOEL FERREIRA⁵; CIRO ANTÔNIO FABRÍZZIO⁵; LAZIELE VILLELA ALBUQUERQUE⁵

¹Embrapa; ²Kansas State University; ³Universidade Federal de Rondonópolis; ⁴Universidade Federal de Pelotas; Gravataí Agro





Muito Obrigado!

flavio.wruck@embrapa.br

(66) 3211-4220

REALIZAÇÃO:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

