

# O melhor companheiro do boi se escreve com C maiúsculo

**Embrapa**  
*Pecuária Sudeste*  
*Uso exclusivo em serviço*

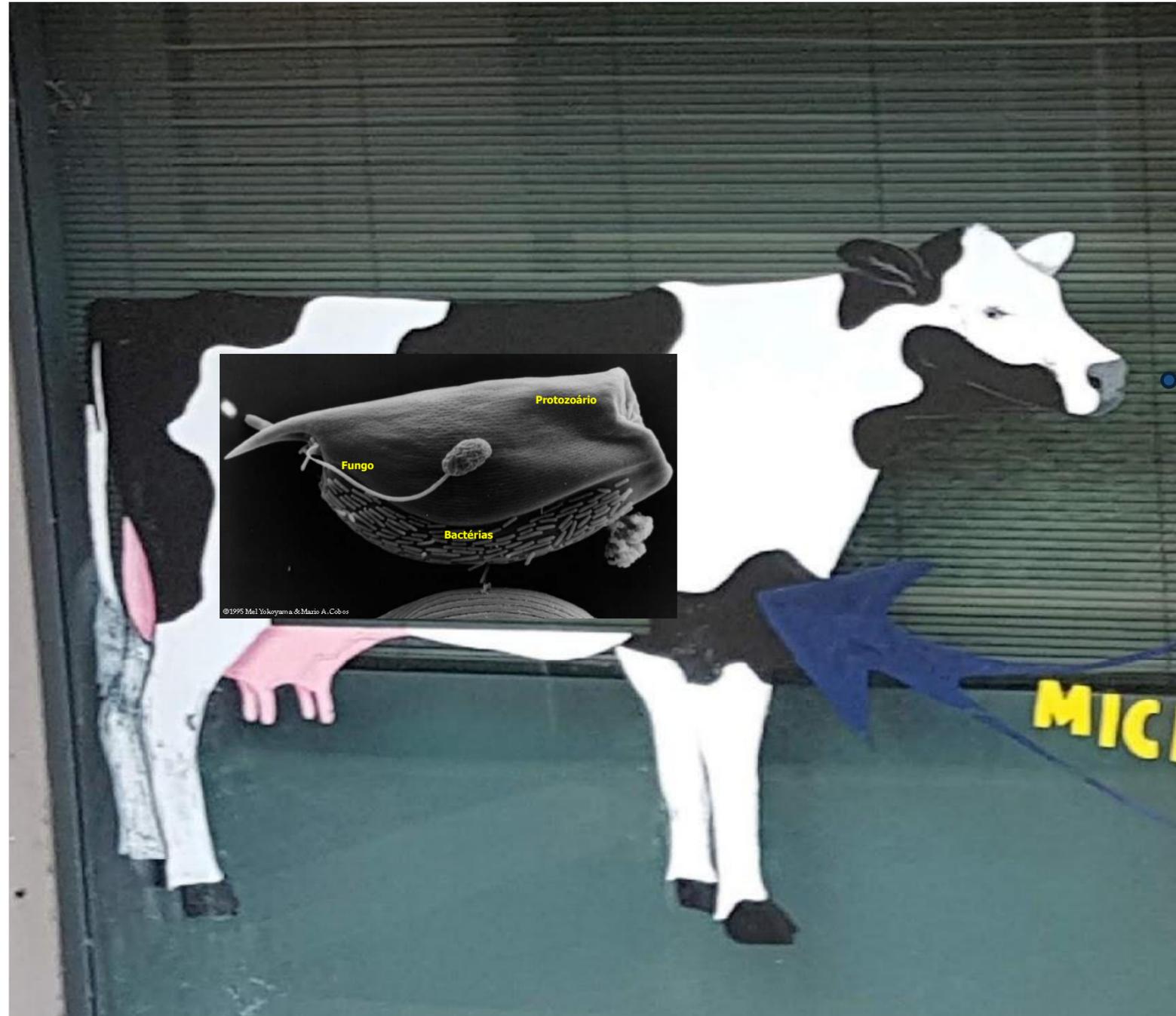
**Sergio Raposo de Medeiros**  
**Pesquisador - Embrapa Pecuária Sudeste**

**Reunião ASBRAM**

**S. Paulo - SP 16/05/2024**

**Embrapa**

O metano (CH<sub>4</sub>) é uma perda de C = ENERGIA!



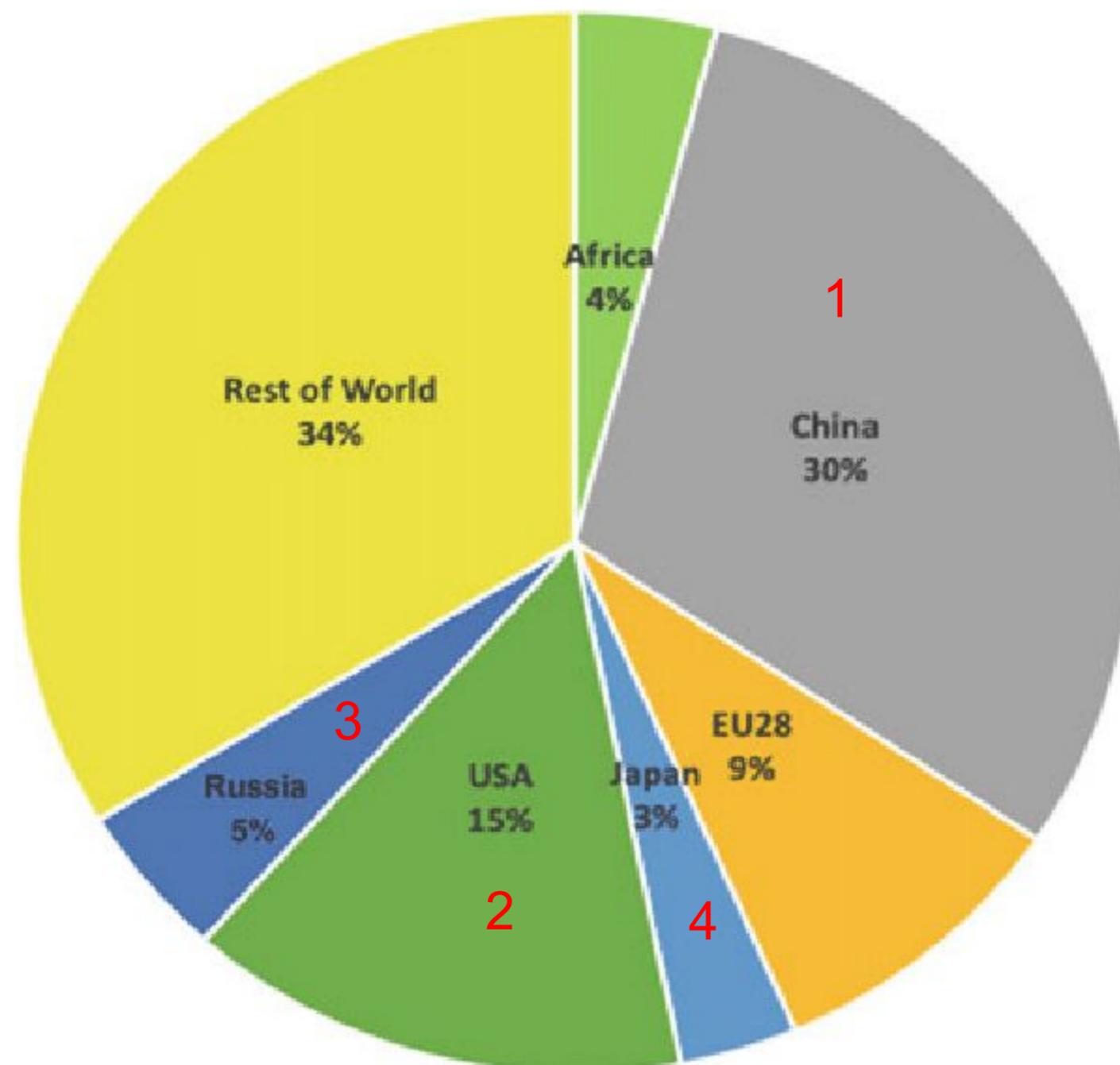
CH<sub>4</sub>

28 x CO<sub>2</sub>

1t CH<sub>4</sub> = 28 t CO<sub>2</sub>

- Curta permanência  
(8 a 12 anos)

# Gases de Efeito Estufa (GEE)



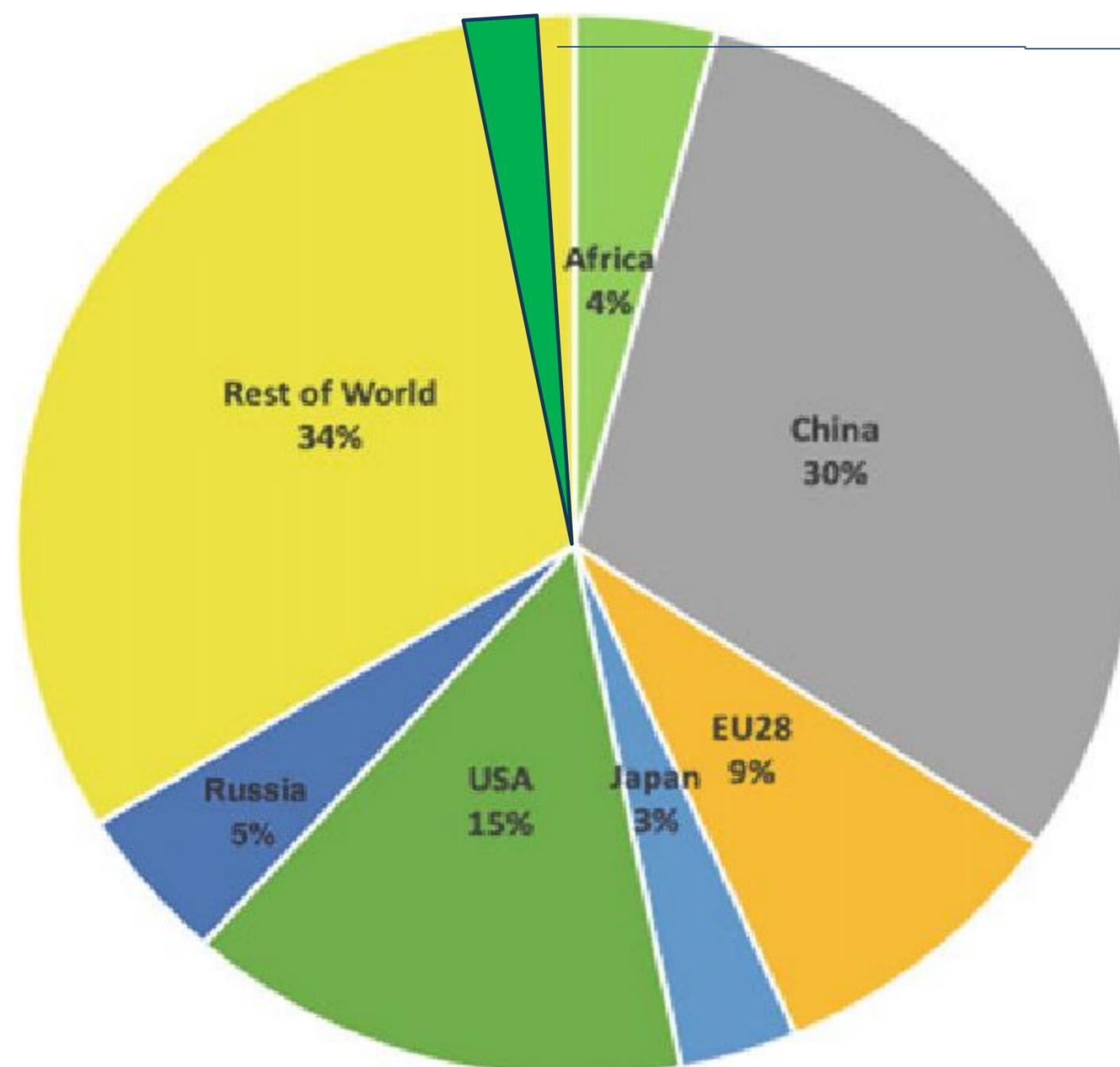
- Os **maiores** emissores: 1º. China, 2º. EUA; 3º Rússia; 4º Japão;

- E o Brasil?

Emissões de carbono por países ou região como uma porcentagem do total (2018) (fonte United States Environmental Agency, Global Greenhouse Gas Emissions Data)

[https://www.researchgate.net/figure/Carbon-Emissions-by-countries-or-region-as-a-percent-of-the-total-2018-Source-United\\_fig2\\_350699491](https://www.researchgate.net/figure/Carbon-Emissions-by-countries-or-region-as-a-percent-of-the-total-2018-Source-United_fig2_350699491)

# Gases de Efeito Estufa (GEE)



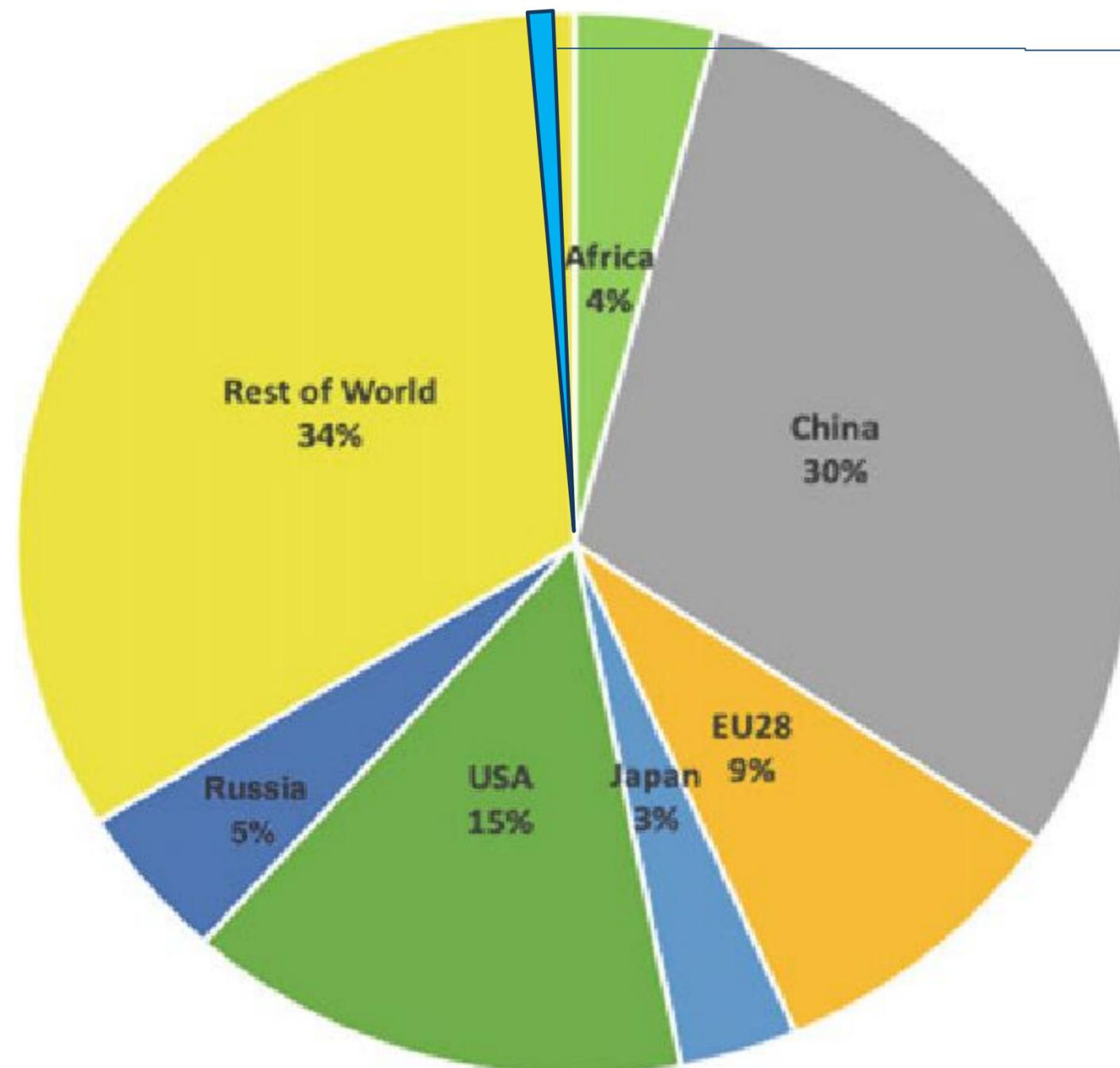
Brasil: 2,79%

- O Brasil está sempre entre os 10 maiores emissores: 1º. China, 2º. EUA; 3º Rússia; 4º Japão; **5º Brasil**
- Demais países: 34%  **0,20% por país** (considerando 150 países)

Emissões de carbono por países ou região como uma porcentagem do total (2018) (fonte United States Environmental Agency, Global Greenhouse Gas Emissions Data)

[https://www.researchgate.net/figure/Carbon-Emissions-by-countries-or-region-as-a-percent-of-the-total-2018-Source-United\\_fig2\\_350699491](https://www.researchgate.net/figure/Carbon-Emissions-by-countries-or-region-as-a-percent-of-the-total-2018-Source-United_fig2_350699491)

# Gases de Efeito Estufa (GEE)



Contribuição Agricultura: 0,92%

- O **metano entérico** é o principal GEE e responderia por mais de **70%** do total das emissões da agricultura no Brasil: ~0,67%.
- Não são descontadas o C estocado, mas **só emissão**.

Emissões de carbono por países ou região como uma porcentagem do total (2018) (fonte United States Environmental Agency, Global Greenhouse Gas Emissions Data)

[https://www.researchgate.net/figure/Carbon-Emissions-by-countries-or-region-as-a-percent-of-the-total-2018-Source-United\\_fig2\\_350699491](https://www.researchgate.net/figure/Carbon-Emissions-by-countries-or-region-as-a-percent-of-the-total-2018-Source-United_fig2_350699491)

# Gado de Corte no Brasil

- » 98% da produção de carne bovina em **pastagem**;
- » 18% animais abatidos em confinamentos de curta duração (90-100 dias);
- » Baixa produtividade: 1,02 UA/ha



150 Mha □ ~ 20% Brasil

**IMENSO POTENCIAL DE INTENSIFICAÇÃO!!!**



Fonte: LAPIG (UFG)



# Algumas premissas:

- a. Métrica preferencial: Ud. GEE / Ud. produto =  
kg CH<sub>4</sub>/kg carne □ Intensidade de emissão**
- b. Valor alimentar (VA) e GEE:**  
↑↑↑ VA □ ↓↓↓ intensidade de emissão
- c. Abate precoce ajuda reduzir emissão:**  
↓↓↓ tempo emitindo + ↓↓↓ kg GEE/kg MS consumida
- d. Maior produção das forrageiras = maior produção de raiz:**  
↑↑↑ produtividade da pastagem, ↑↑↑ sistema radicular

### MENU

#### Espécie de Cultivar

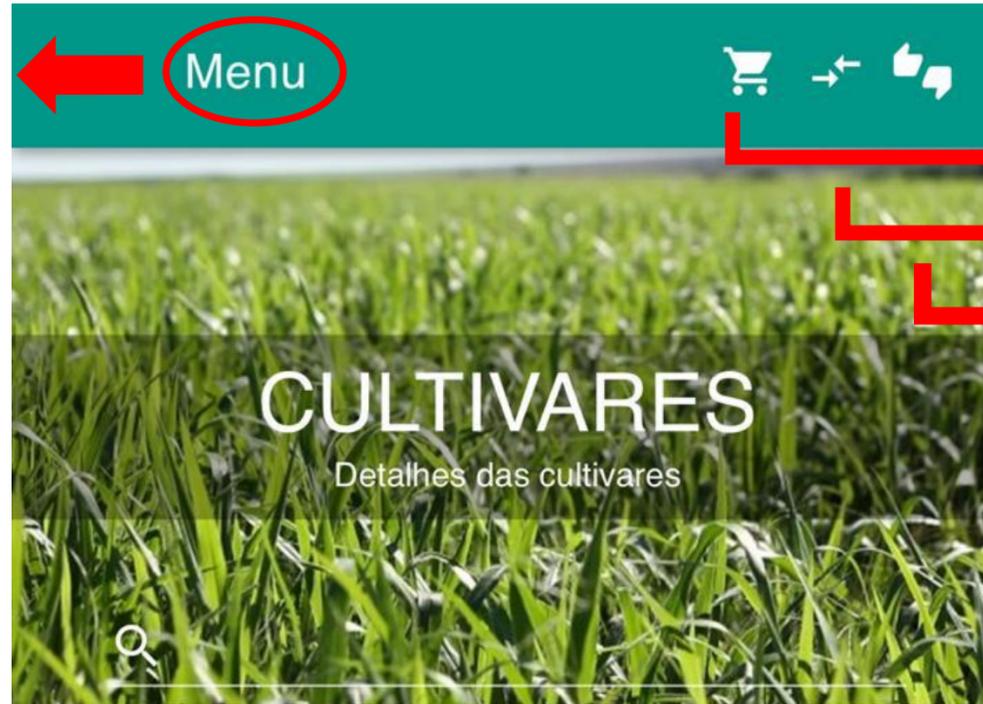
- ① *Brachiaria*
- ① *Panicum maximum*
- ① *Arachis pintoi*
- ① *Stylosanthes*
- ① *Cajanus cajan*

#### Espécies de Cultivares

- ★ Listar todas

#### Informações

- ↻ Sincronizar
- ✉ Contato
- ℹ Sobre
- 🌐 Idioma



→ Onde comprar sementes

→ Comparação de cultivares

→ Escolha de cultivares

Slide Sânzio Barrios

# Manejo de pastagens - Leniente



Menor aproveitamento Pasto X Maior ganho individual

✓ Maior **seleção** □ melhor **qualidade nutricional** da forragem □ ↓ CH<sub>4</sub>/kg MS ingerida;

✓ Maior **consumo** + Melhor **valor nutritivo** =

↑ Desempenho □ ↓ Ciclo de vida do animal

=

↓↓↓ **kg de GEE/** ↑↑↑ **kg de unidade de produto**

# Digestibilidade e emissão de metano/ganho

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

## Comunicado 137 Técnico

ISSN 1983-9731  
Brasília, DF  
Fevereiro, 2017



### BRS Ipyporã ("belo começo" em guarani): híbrido de *Brachiaria* da Embrapa

Cacilda Borges do Valle<sup>1</sup>  
Valéria Batista Pacheco Euclides<sup>1</sup>  
Denise Baptaglin Montagner<sup>1</sup>  
José Raul Valério<sup>1</sup>  
Andrea Beatriz Mendes-Bonato<sup>2</sup>  
Jaqueline Rosemeire Verzignassi<sup>1</sup>  
Fabrícia Zimmerman Vilela Torres<sup>1</sup>  
Manuel Cláudio Motta Macedo<sup>1</sup>  
Celso Dornelas Fernandes<sup>1</sup>  
Sanzio Carvalho Lima Barrios<sup>1</sup>  
Moacyr Bernardino Dias Filho<sup>3</sup>  
Luis Armando Zago Machado<sup>4</sup>  
Ademir Hugo Zimmer<sup>1</sup>

Tabela 10 - Médias, erros-padrão da média (EPM) e níveis de significância (p) para a taxa de acúmulo de forragem (TAF), massa de forragem, altura do dossel, porcentagens de folha e colmo, relação folha: colmo, porcentagens de proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e fibra em detergente neutro (FDN) dos pastos de capins Ipyporã e Marandu.

Variáveis	Cultivares		EPM	p
	Ipyporã	Marandu		
TAF (kg/ha.dia)	40,1	46,8	2,3	0,0058
Massa de forragem (kg/ha)	3.205	3.795	90	0,0025
Altura do dossel (cm)	27,0	31,0	0,7	0,0350
Folha (%)	46,3	38,8	1,1	0,0001
Colmo (%)	20,0	22,2	0,6	0,0135
Relação folha:colmo	2,7	1,9	0,1	0,0001
PB (%)	11,2	9,3	0,3	0,0454
DIVMO (%)	65,2	58,5	0,7	0,0014
FDN (%)	69,7	72,6	0,4	0,0039

Cultivares	CH4, kg/d	GDP	kg CH4/kg Ganho
Marandu	0,192	0,680	0,283
Ipyporã	0,197	1,000	0,197

Modelo usado para estimativa: Medeiros e t al. (2012)

**-30%**

# Manejo de pastagens - Leniente



Menor aproveitamento Pasto X Maior ganho individual

✓ Maior **seleção** □ melhor **qualidade nutricional** da forragem □ **↓ CH4/kg MS ingerida;**

✓ Maior **consumo** + Melhor **valor nutritivo** =

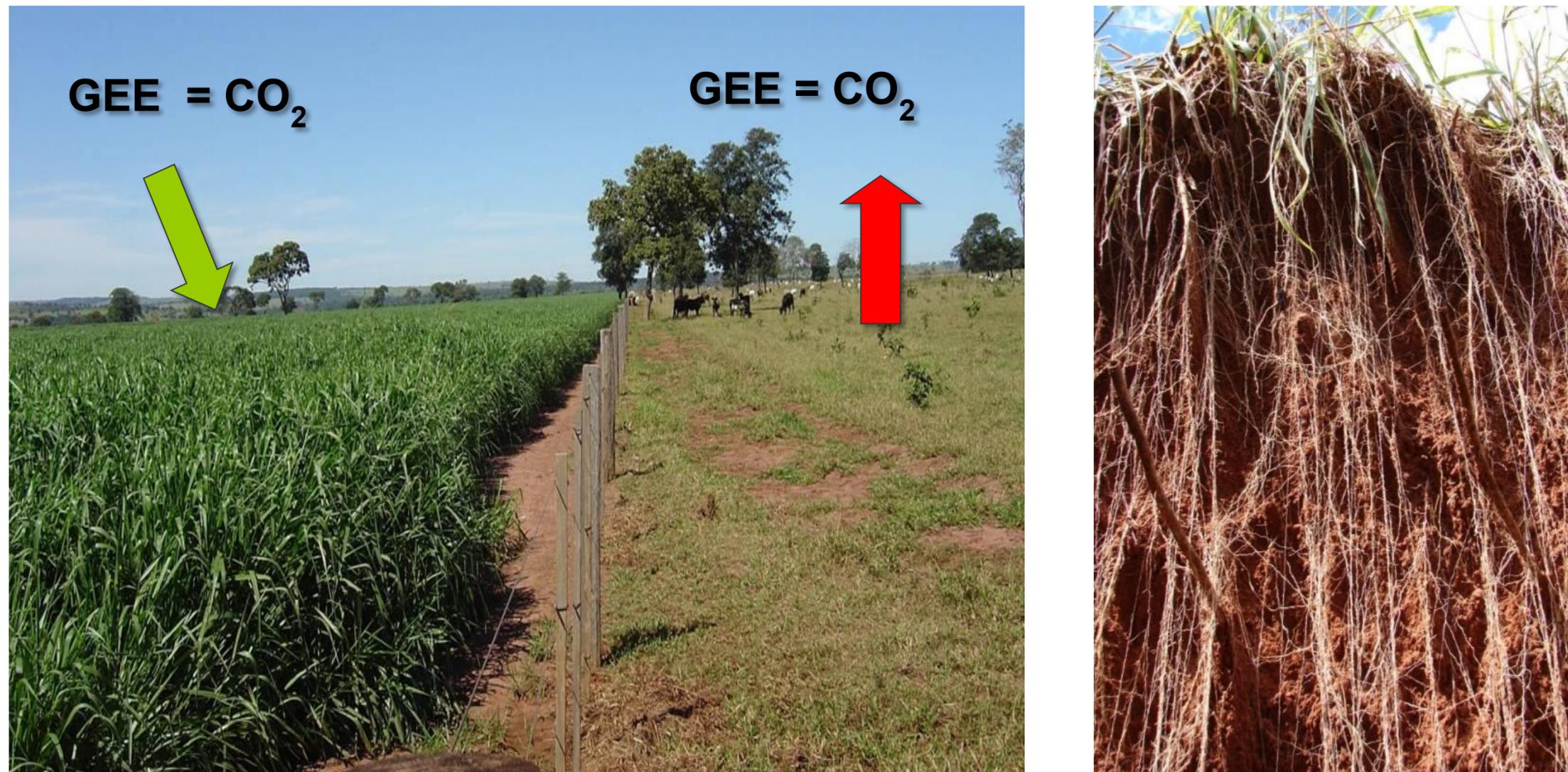
**↑** Desempenho □ **↓** **Ciclo de vida do animal**

=

**↓↓↓ kg de GEE/ ↑↑↑ kg de unidade de produto**

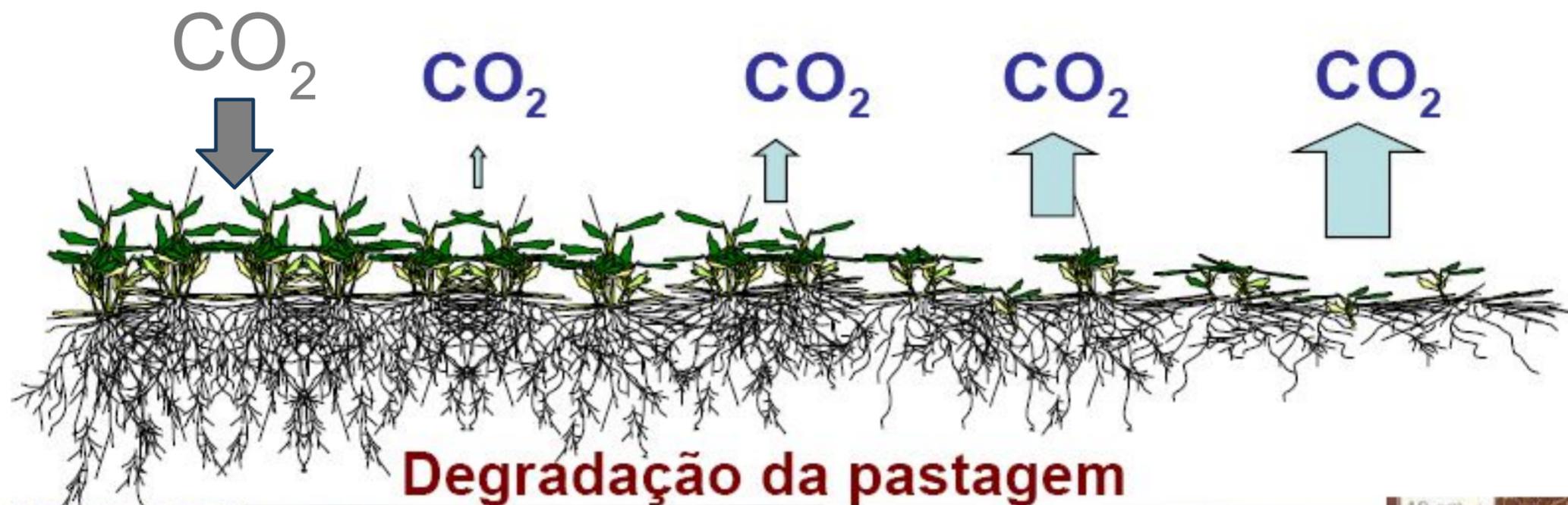
# Pastagens bem manejadas sequestram Carbono (C)

- - ↓ demanda carne □ ↓ cuidados □ degradação □ Emissão de C do solo

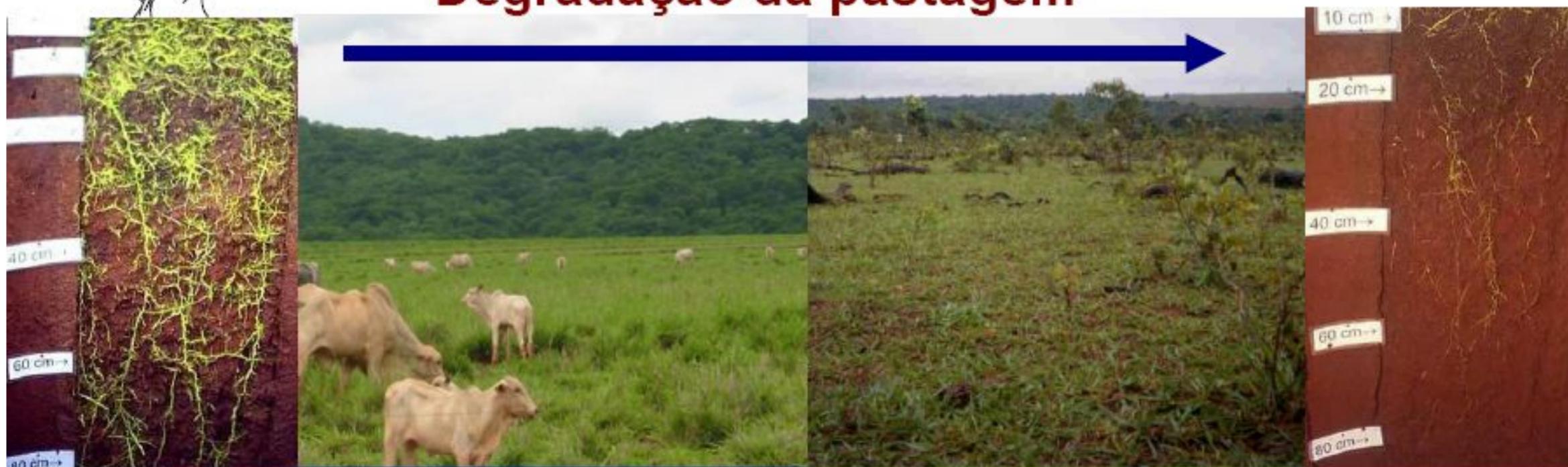


**“Aumento da produção de carne pode reduzir a emissão de GEE no Brasil, se desacoplado do desmatamento”**

de Oliveira Silva, R. et al. (2016) Increasing beef production could lower greenhouse gas emissions in Brazil if decoupled from deforestation, **Nature Climate Change**, [doi:10.1038/nclimate2916](https://doi.org/10.1038/nclimate2916)



**Degradação da pastagem**



**Recuperação/Renovação da Pastagem**

## Pecuária é capaz de gerar crédito de carbono com média lotação no pasto



Tweet



Compartilhar 22



Share



Print

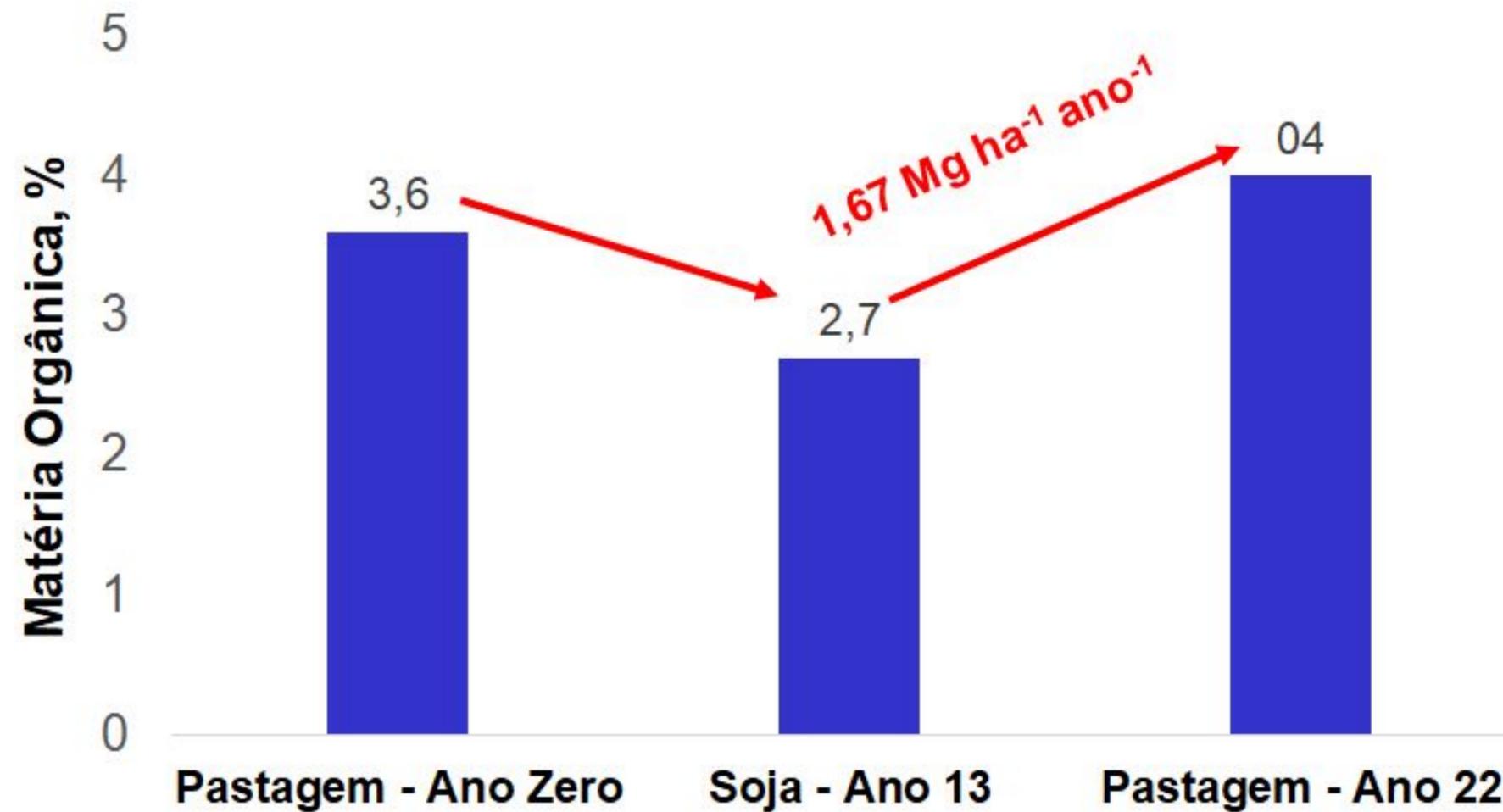
Photo: Ana Maio



- *Em experimento, o crédito de carbono obtido com recuperação de pastagem e intensificação equivale ao crescimento de 6,27 árvores de eucalipto anualmente por garrote.*
- *Pesquisa comparou dinâmica de gases de efeito estufa de sistemas de produção em quatro níveis de intensificação, desde pastagens degradadas até pastos altamente intensificados e irrigados.*
- *Trabalho considerou balanço de carbono, ou seja, tanto a emissão como a remoção do elemento no sistema.*
- *Trata-se de um dos primeiros experimentos publicados com todas as coletas em condições de campo (amostras diretas) durante dois anos.*
- *Resultados reforçam necessidade de recuperar pastagens degradadas, que emitem mais e removem menos carbono.*
- *Com média intensificação, é possível obter o melhor balanço de CO<sub>2</sub>.*

# Carbono no solo sob pastagens

Pasto sequestra X Agricultura emite!!!



Sousa et al., (1997)

# Dinâmica da implementação da integração lavoura-pecuária (iLP)

ano 1



ano 2



ano 3



ano 4



ano 5

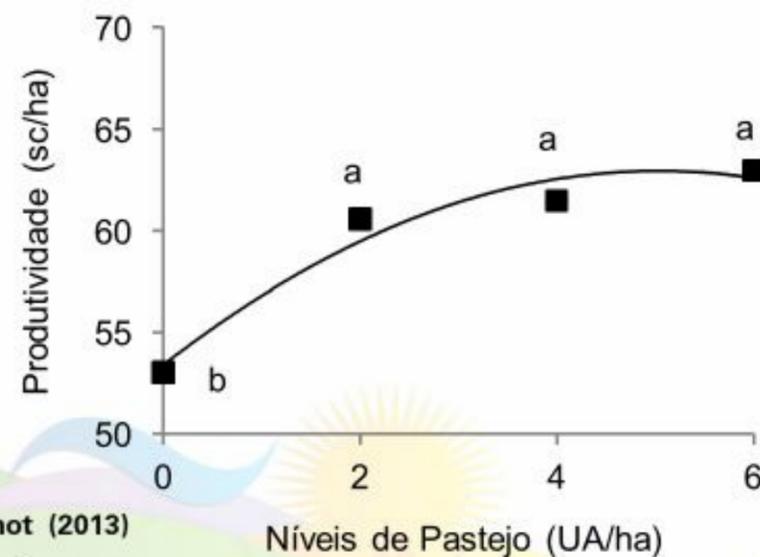


ano 6



## RESULTADOS

Produtividade da soja em função de intensidades de pastejo.  
Embrapa Soja, Londrina, 2013.



Franquini e Balbinot (2013)  
Embrapa Soja  
Londrina - PR

Pasto-Lavoura: Soja + 5 a 20% (6 a 12 sc)

Pasto Safrinha,  
Naviraí-MS (Agosto 2017)

Pasto Convencional

Pasto Safrinha

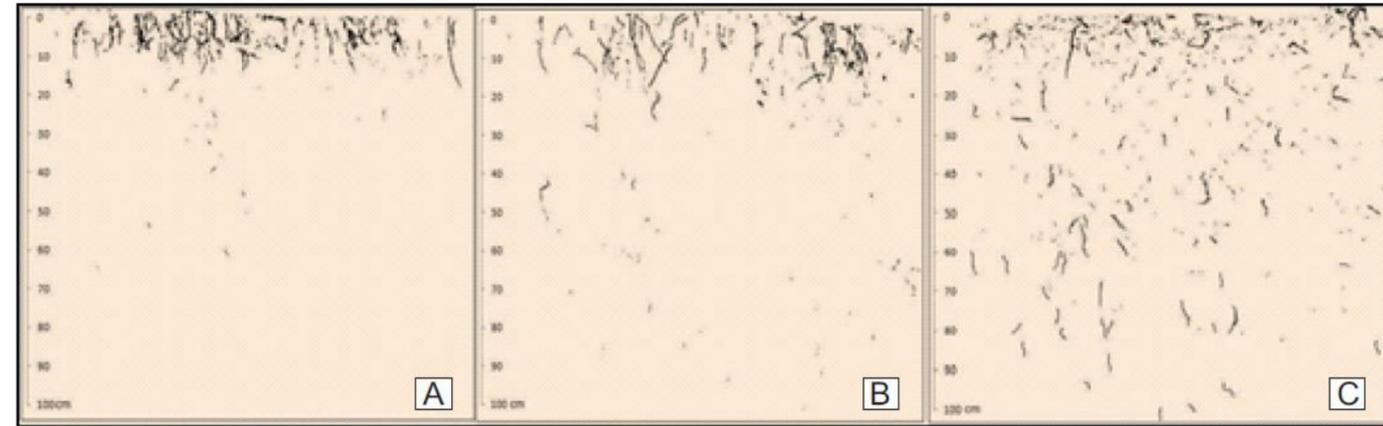
tempo

Source: Vilela, L.

### Sistema Radicular de Plantas e Qualidade do Solo



Júlio Cesar Salton<sup>1</sup>  
Michely Tomazi<sup>2</sup>



**Figura 2.** Distribuição do sistema radicular de plantas de soja na safra 2009/10, após 15 anos sucessivos de uso do sistema convencional (A), do Sistema Plantio Direto (B) e do Sistema de Integração Lavoura-Pecuária, em um Latossolo Vermelho muito argiloso de Dourados, MS.

Fonte: adaptado de Soares (2011).

### Mais raízes:

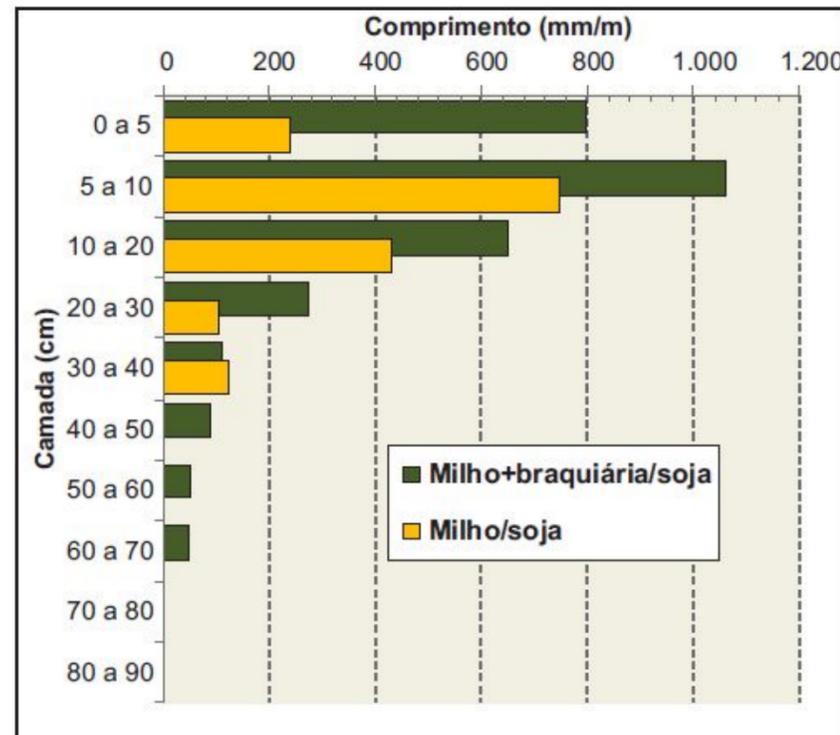
- Raízes das plantas conseguem se desenvolver em maior volume de solo e explorar melhor o perfil do solo.

### Melhor estrutura:

- Contribui para a formação e estabilidade de agregados maiores que 2 mm (macroagregados)
- Mais resistentes à erosão, à compactação, com boa aeração e maior infiltração de água.

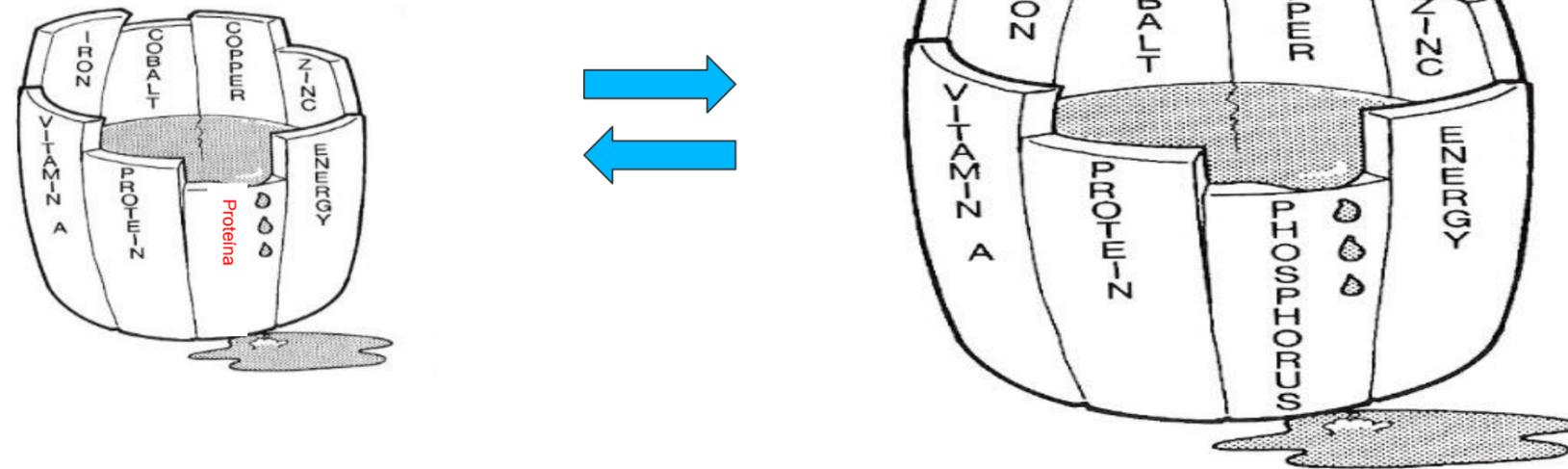
### Mais Matéria Orgânica:

- Raízes mortas decompostas liberam nutrientes, favorecem a estruturação do solo, melhoram das condições químicas (Maior eficiência da adubação fosfatada e na nutrição das plantas)



# Suplementação mineral e as épocas do ano

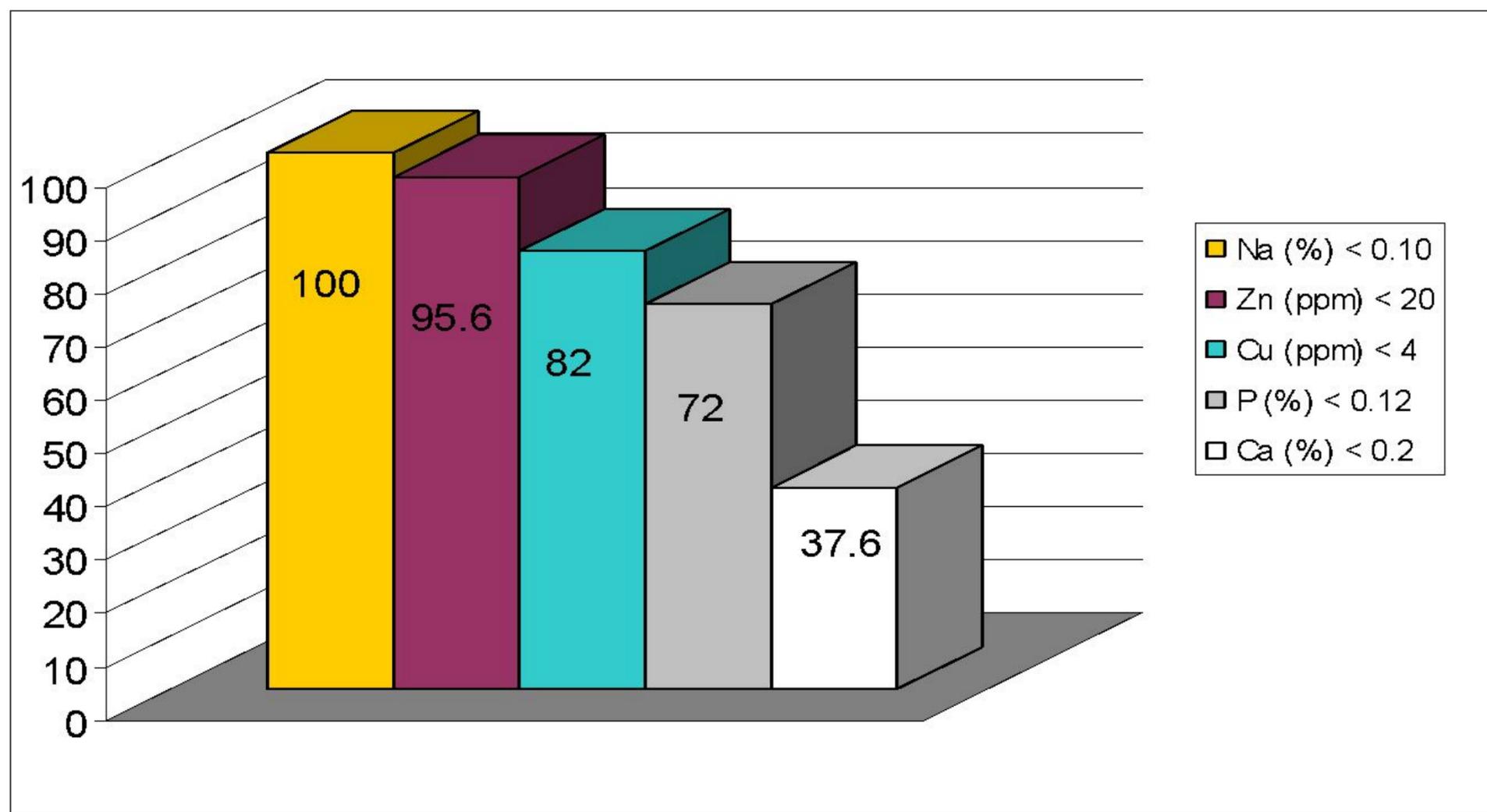
- Lei do mínimo: Quanto  $\uparrow$  desempenho  $\square$  “mínimo” fica maior  $\square$  maiores respostas à suplementação !!! (e vice-versa!)



Por isso: **Resultado NaCl** pode ser **igual** Sal **Mineral Completo** na Seca!!!

# Suplementação de Pastagens

**Suplementação no Brasil: 365 dd/ano**

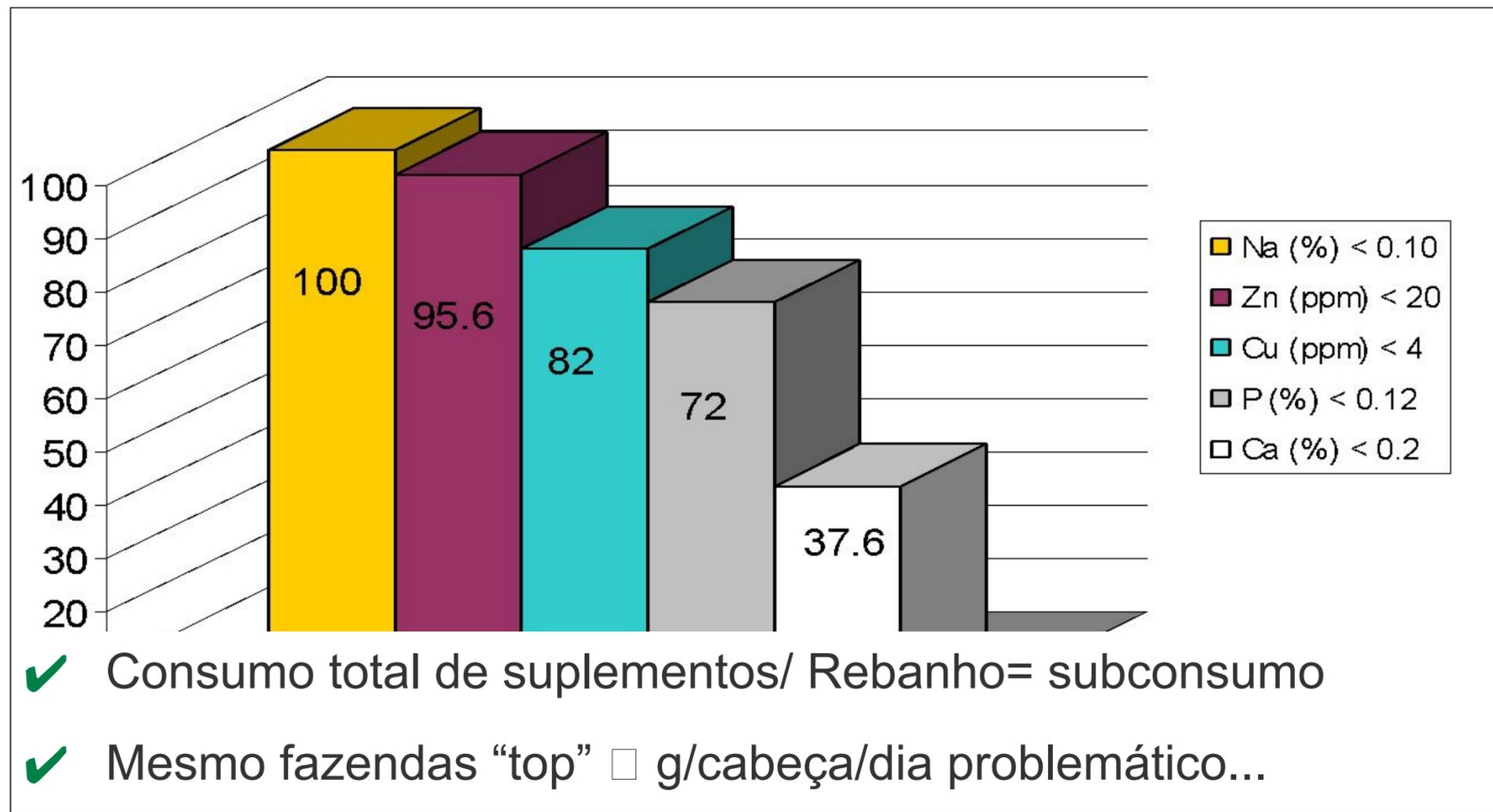


Rosa; 1994

*Entre 1500 a mais de 2000 análises por nutriente  
Laboratório de Nutrição Animal – Embrapa Gado de Corte*

# Suplementação de Pastagens

## Suplementação no Brasil: 365 dd/ano

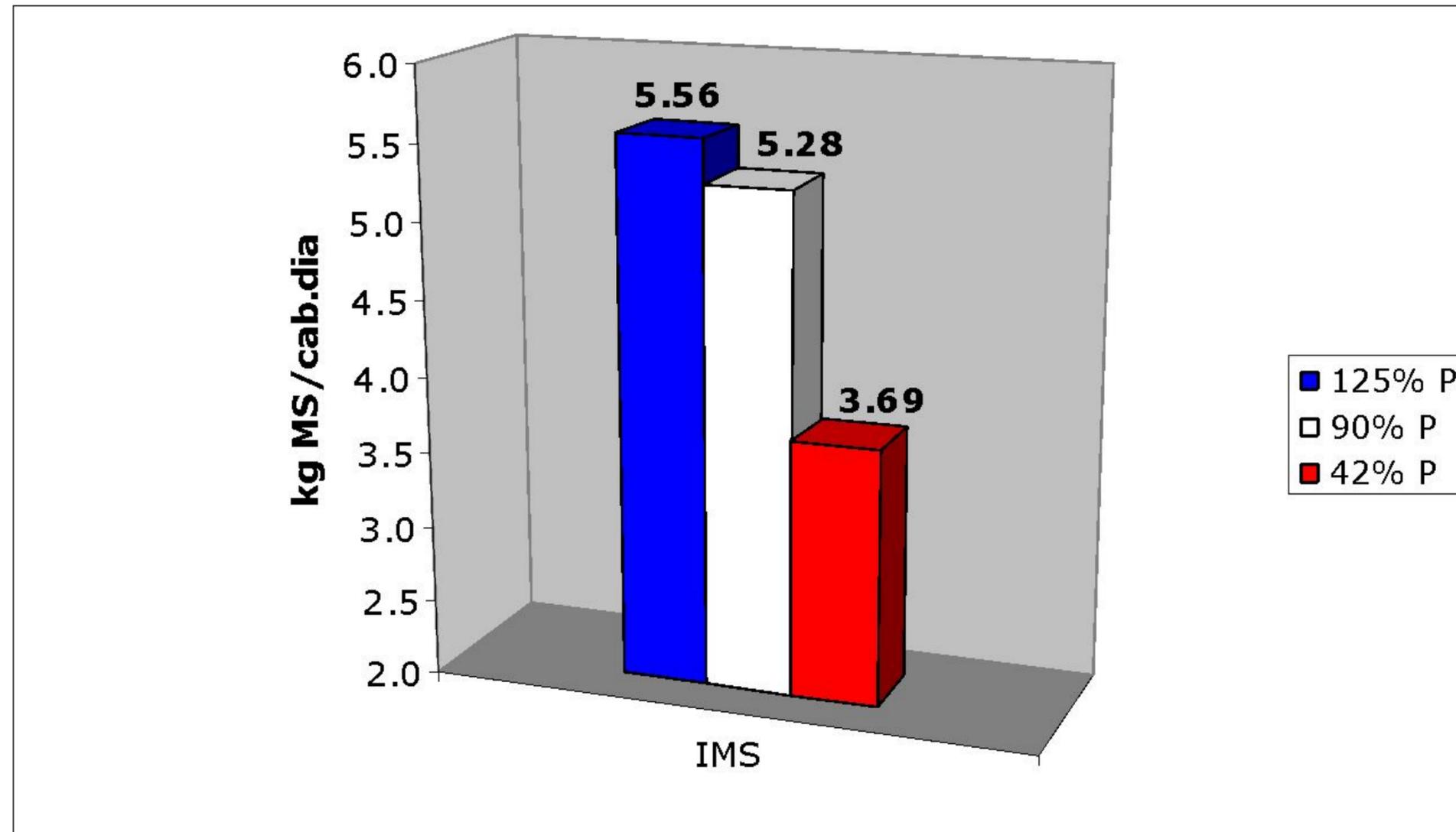


Rosa; 1994

Entre 1500 a mais de 2000 análises por nutriente  
Laboratório de Nutrição Animal – Embrapa Gado de Corte

# Suplementação de Pastagens

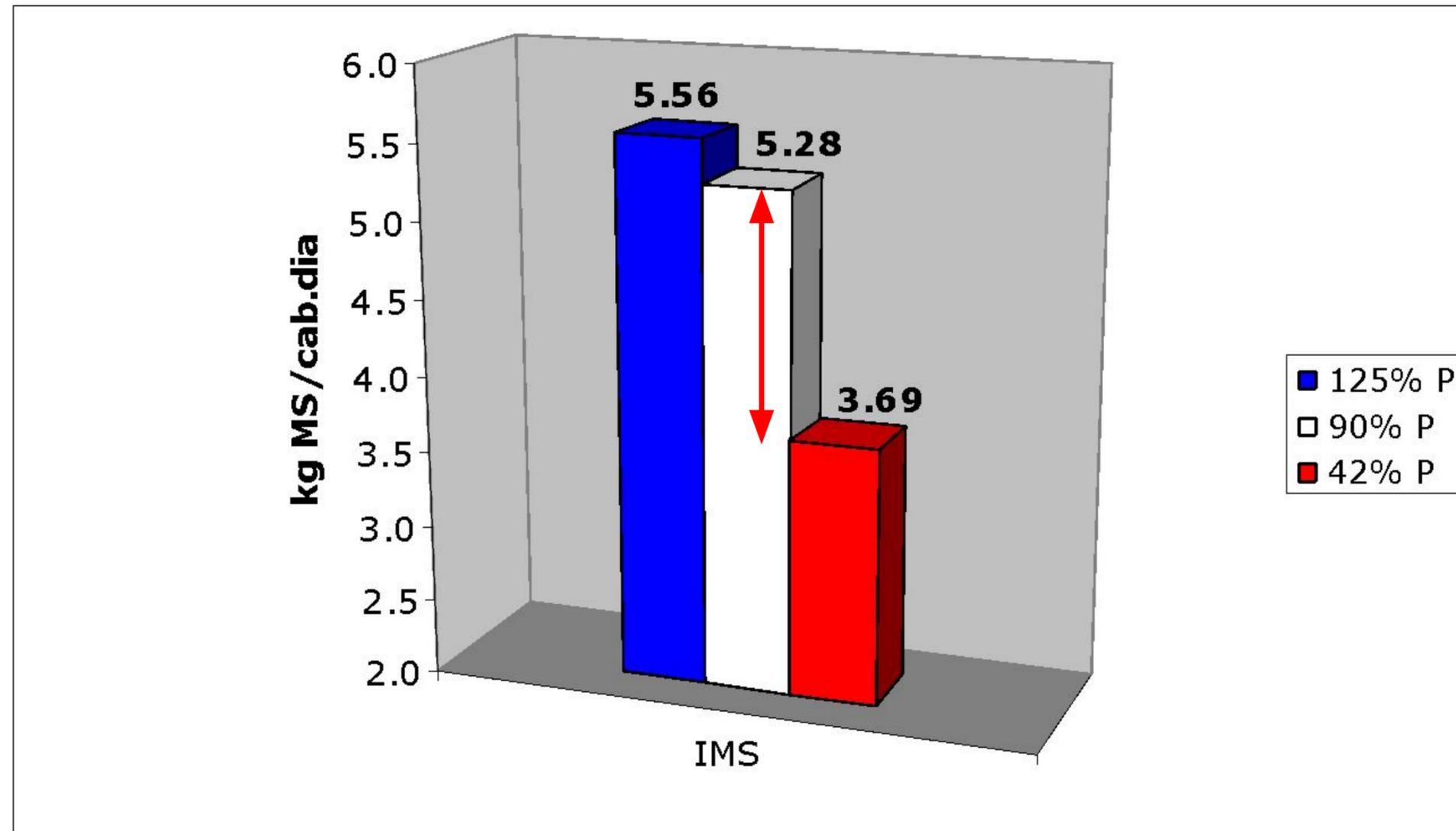
Suplementação mineral □ ganhos potenciais



Nicodemo et al., 2000

# Suplementação de Pastagens

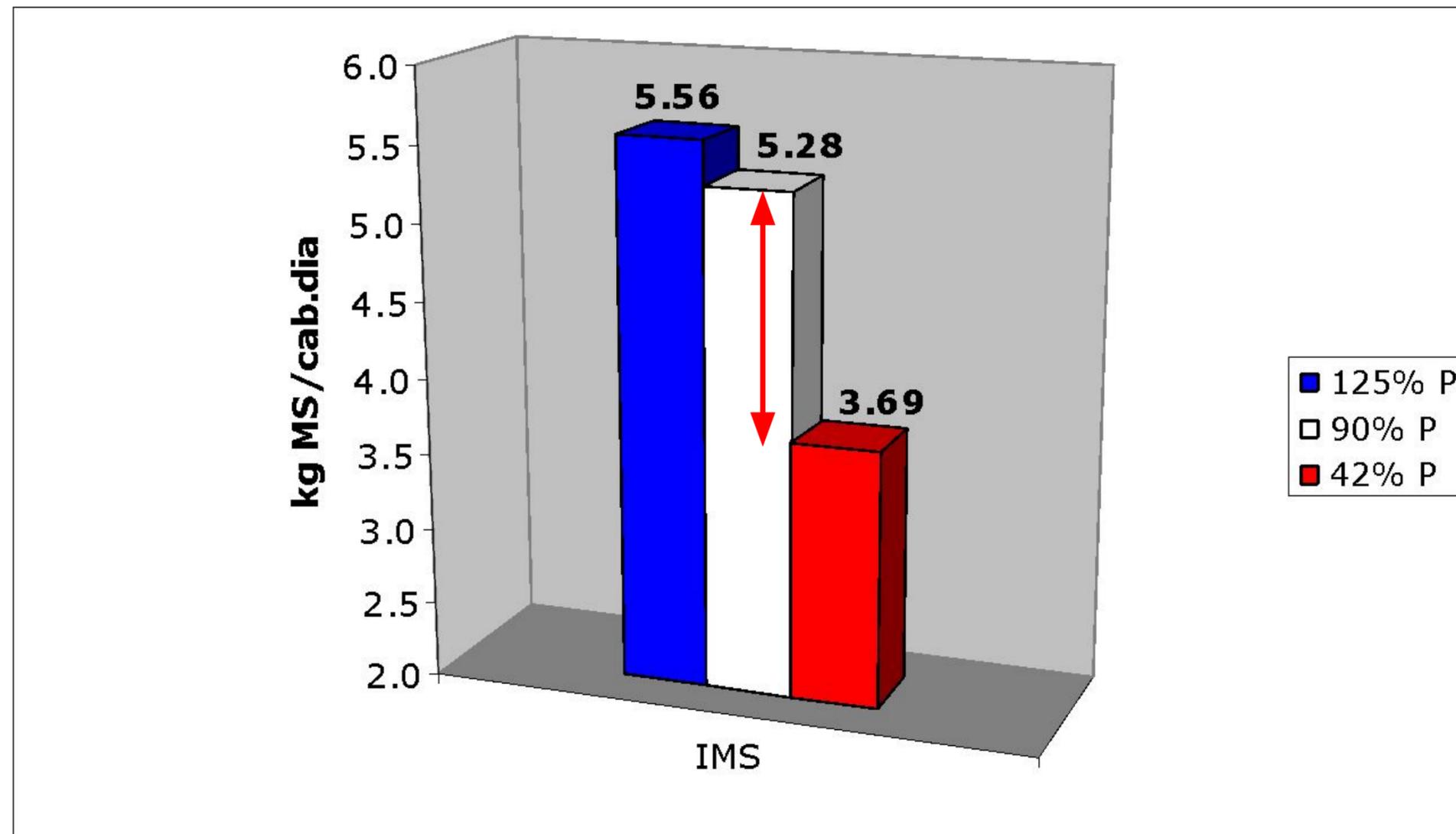
Suplementação mineral □ ganhos potenciais



Nicodemo et al., 2000

# Suplementação de Pastagens

Suplementação mineral □ ganhos potenciais



Nicodemo et al., 2000

» Ganhos individuais pequenos □ mas base muito grande!!!

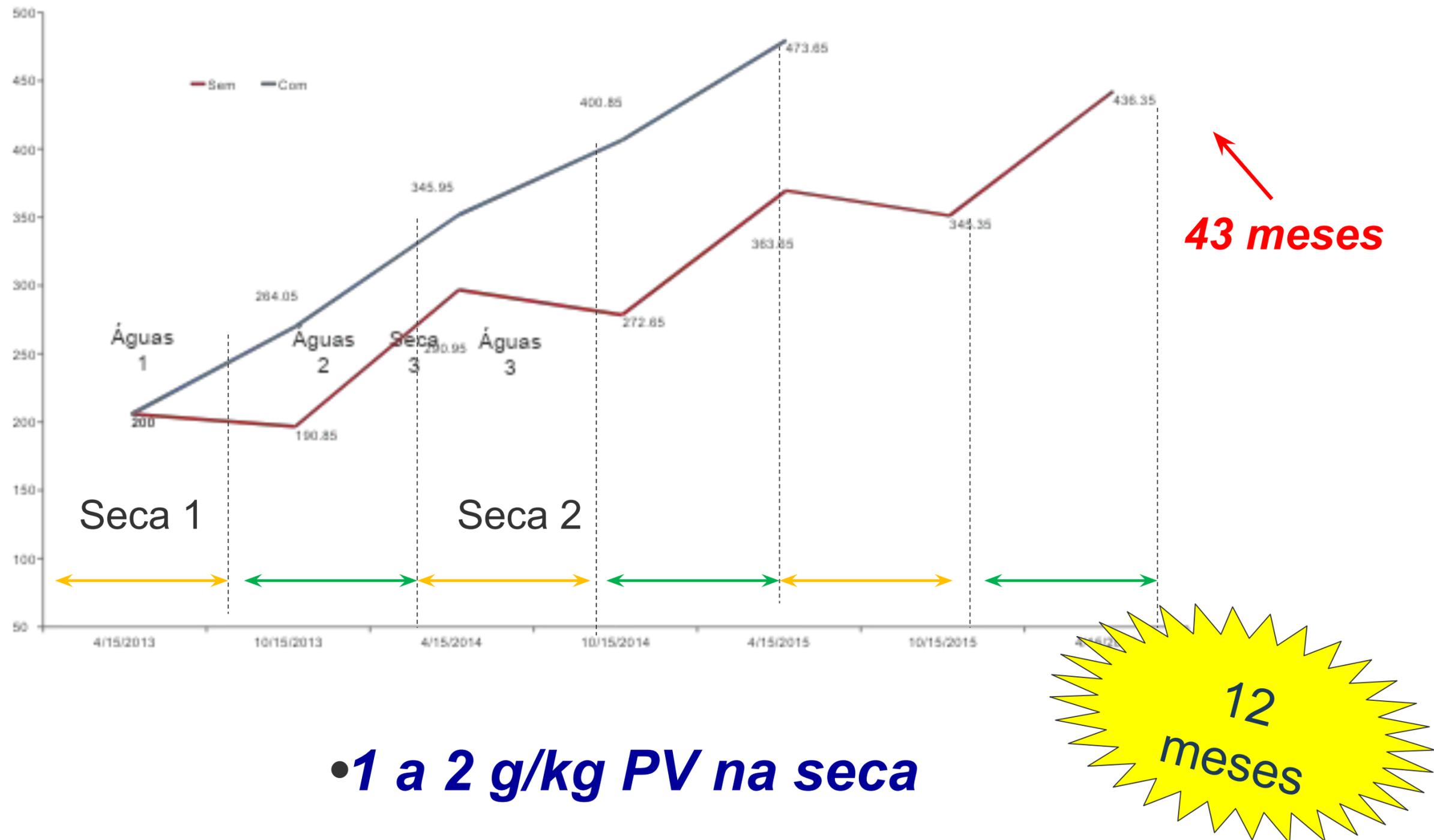
# Quando suplementar no Brasil?

(1) Outras funções do mineral, (2) recarga dos depósitos, (3)  
CORRIGIR MAIOR LIMITAÇÃO

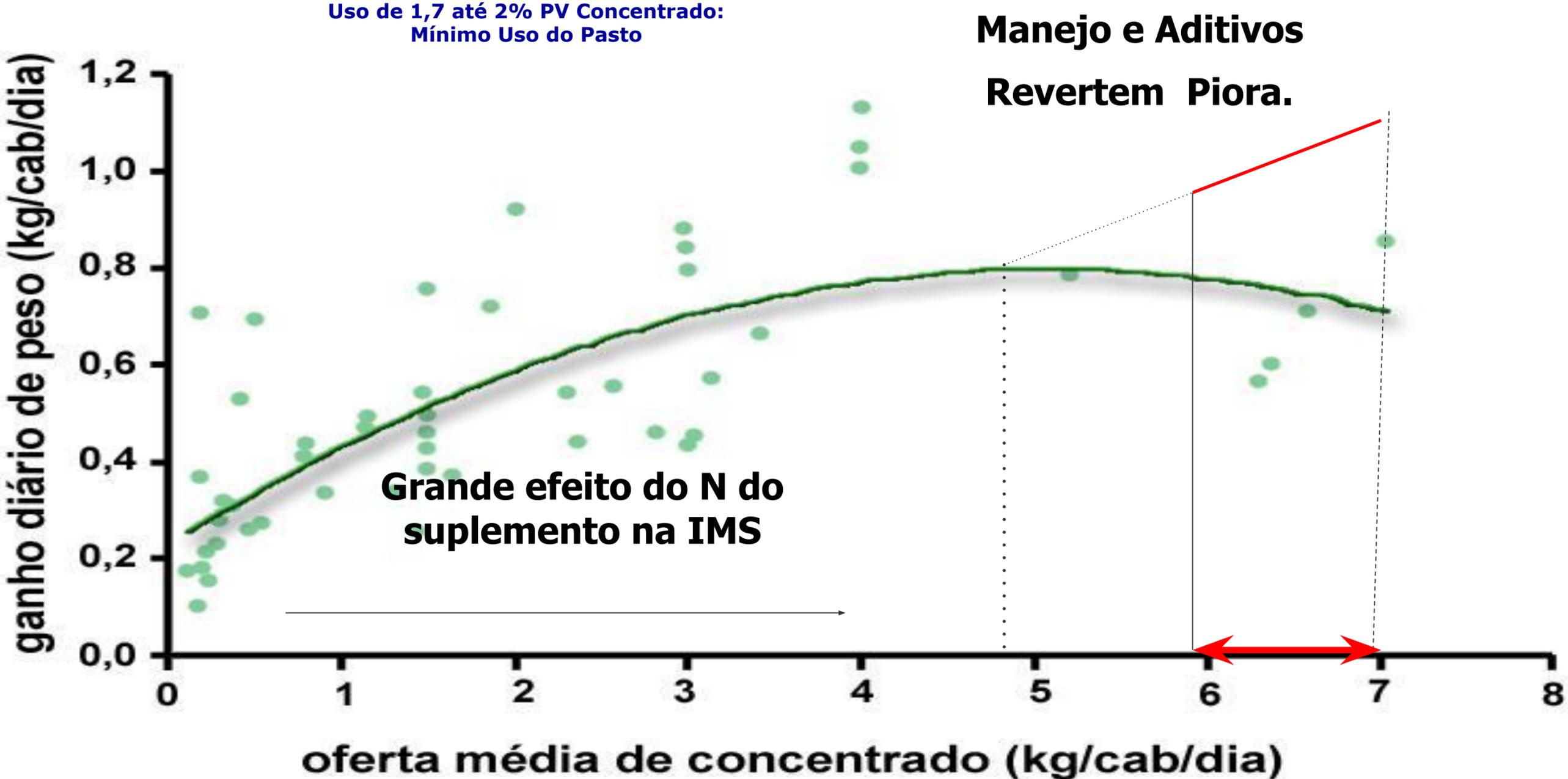
**SEMPRE**



# Efeito da Suplementação na Seca

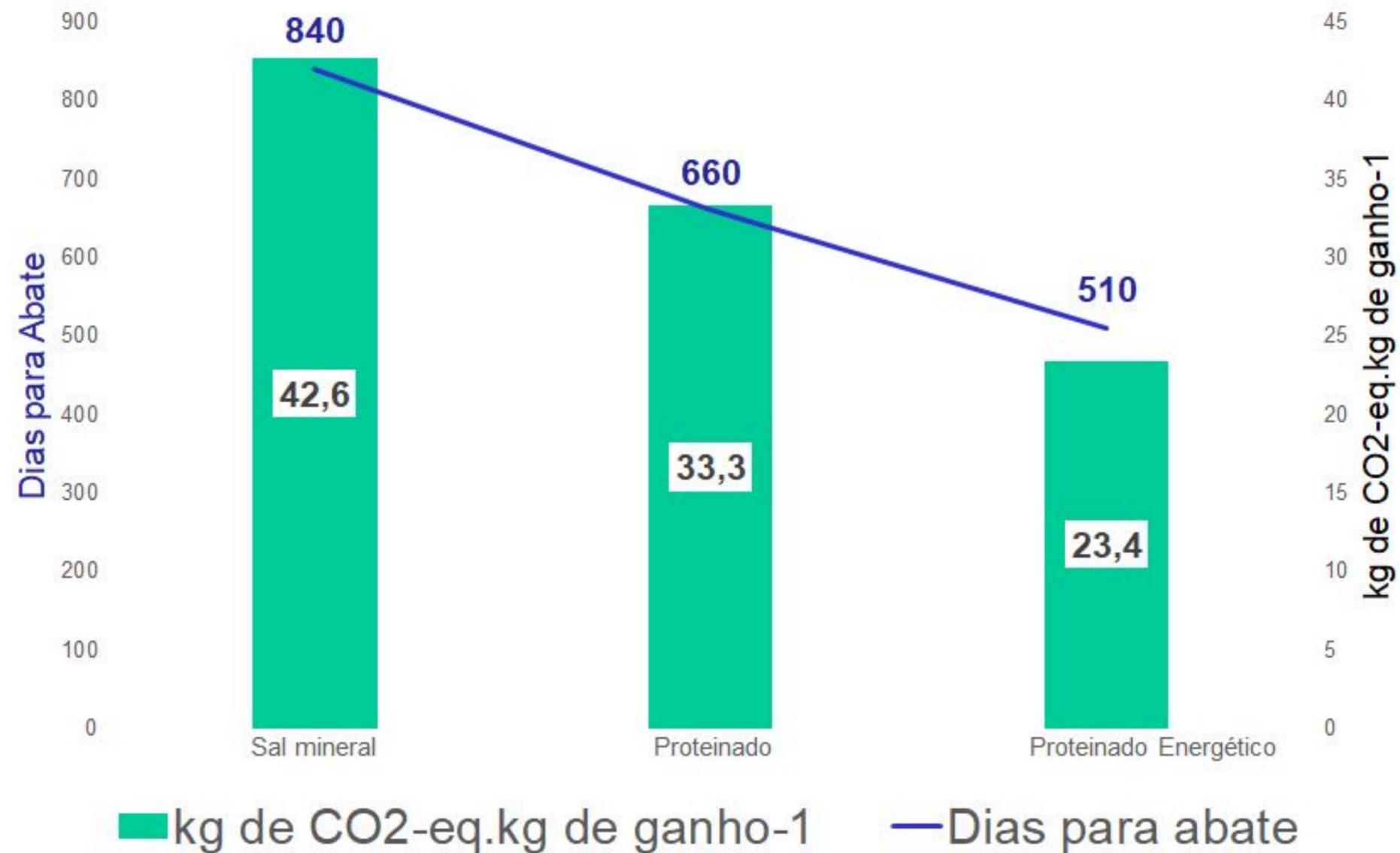


# Do proteinado ao “Confinamento a Pasto”

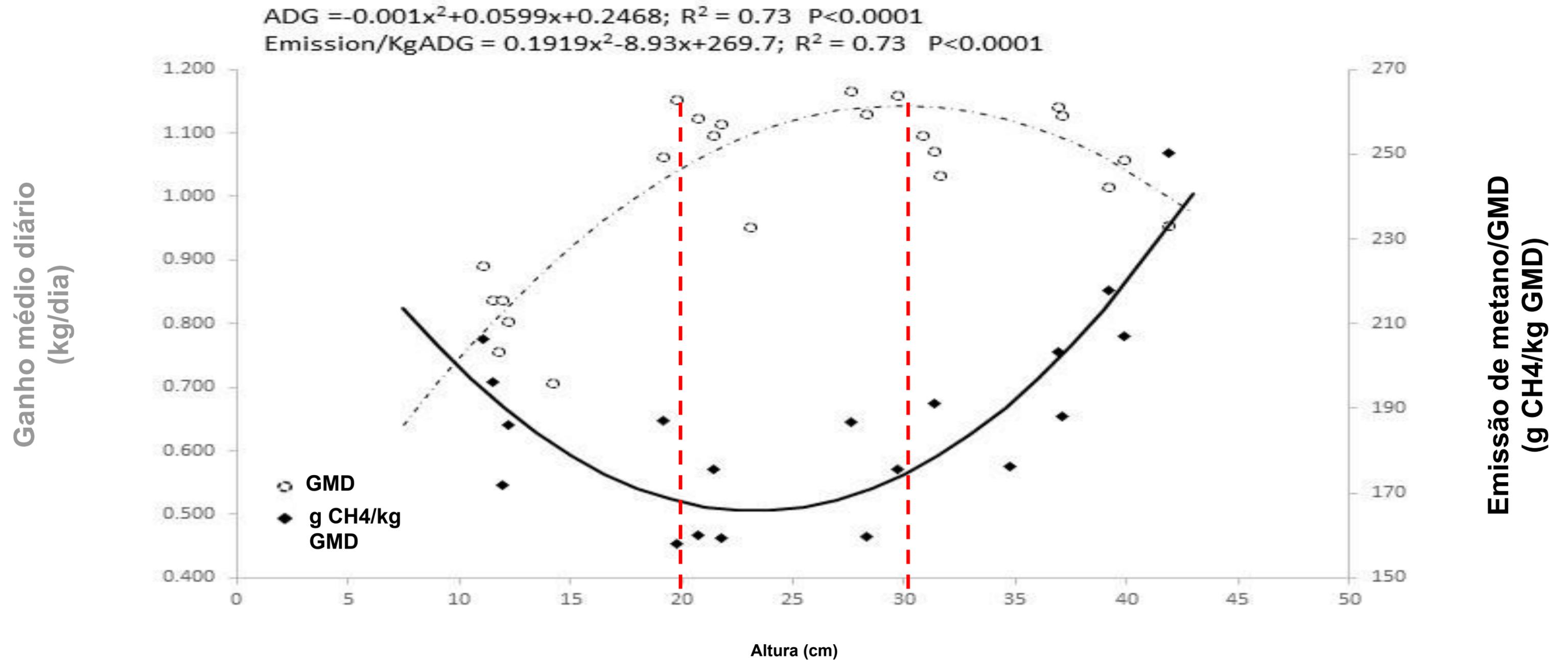


# Suplementação de Pastagens

## Suplementação reduz a pegada de C



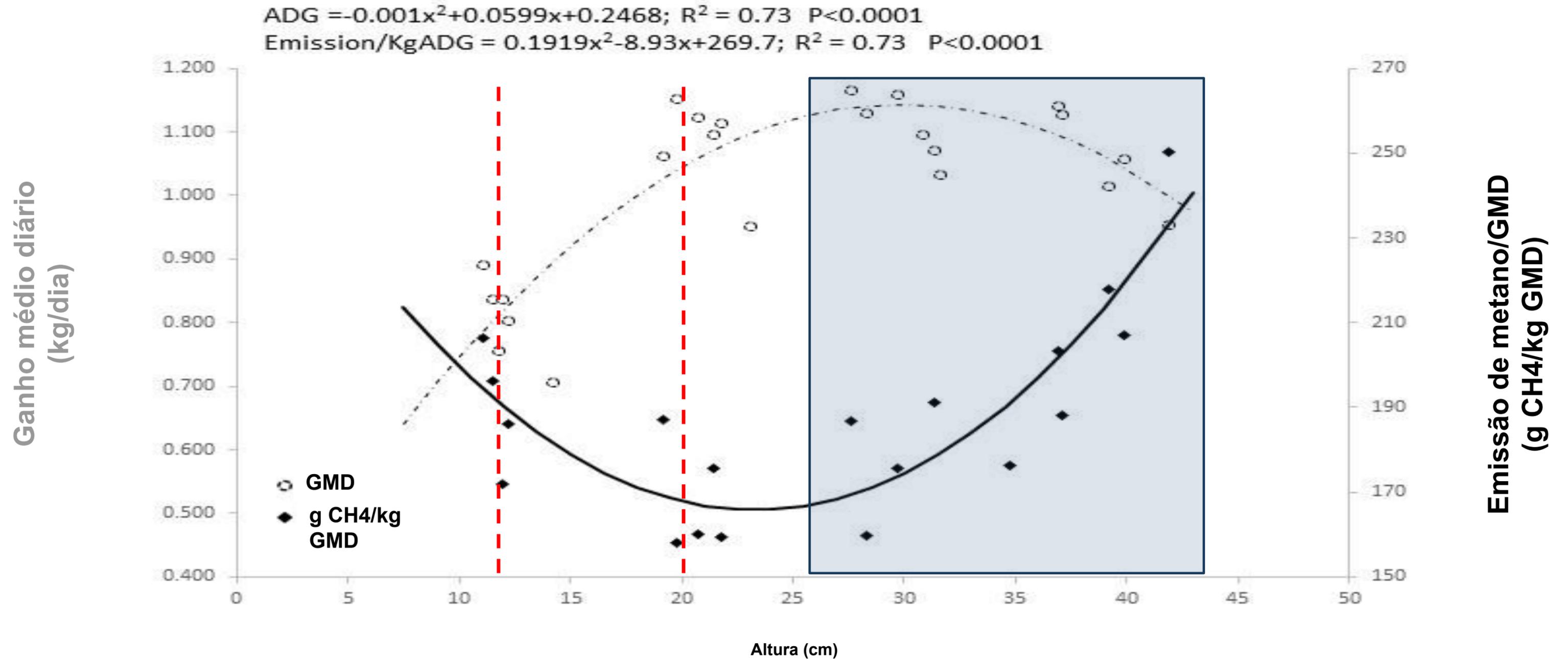
# Altura de manejo x emissão de metano



São Miguel das Missões-RS,  
pasto de azevém com aveia preta após soja.

Fonte: Souza Filho et al. (2019).

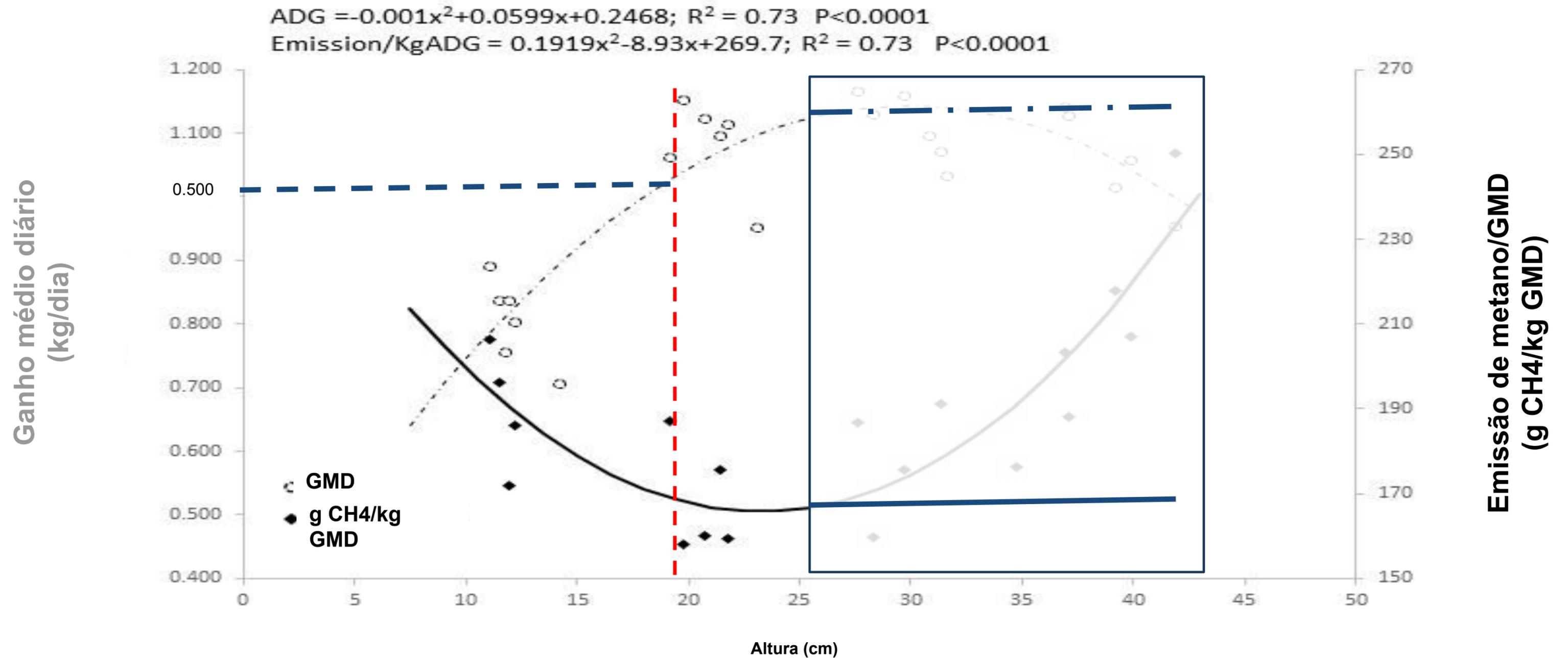
# Altura de manejo x emissão de metano



São Miguel das Missões-RS,  
pasto de azevém com aveia preta após soja.

Fonte: Souza Filho et al. (2019).

# Desempenho x intensidade de emissão



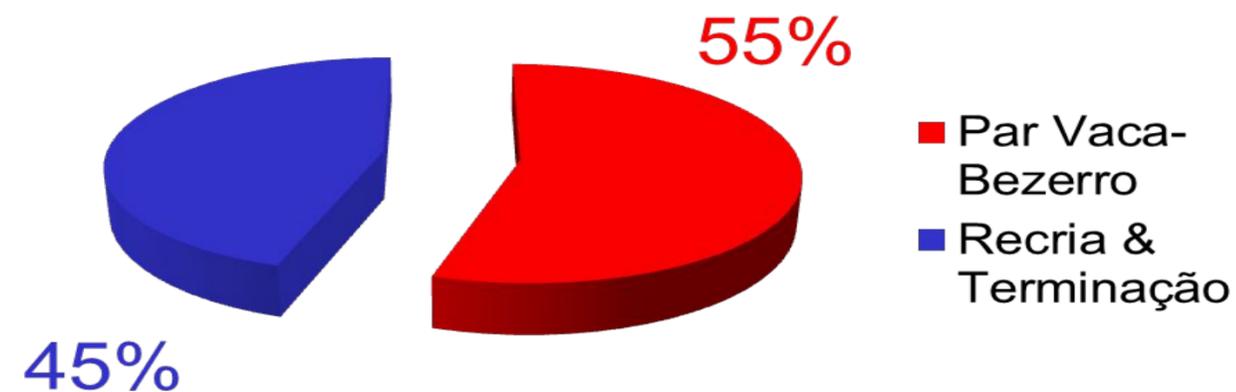
São Miguel das Missões-RS,  
pasto de azevém com aveia preta após soja.

Fonte: Souza Filho et al. (2019).

# Mineralização na Cria

# Importância da Cria:

- Cerca de 2/3 da energia total utilizada desde o nascimento até o abate é exigida pelo par vaca-bezerro (GREGORY, 1972; MONTAÑO-BERMUDEZ et al., 1990);
- 55% da energia até abate é despendida pelo par vaca-bezerro na pré-desmama (ALBERTINI, 2010).



# Objetivo na Desmama

- Bezerros pesados\*;
- Vacas com boa condição corporal.



Bezerro tem preferência fisiológica!!!

# Objetivo na Desmama

- Bezerros pesados\*;
- Vacas com boa condição corporal.



# Nutrição do Rebanho de Cria

- BONS RESULTADOS.....
  - Desmama: ~ 7 meses;
  - Peso:
    - Fêmeas ~ 180 kg
    - Machos ~ 200 kg;
  - Índice de fertilidade < 80%;
  - Intervalo de parto ~ 12 meses.

# Nutrição do Rebanho de Cria

- COMO ATINGIR.....
  - Boa oferta de forragem;
  - Suplementação mineral dirigida às matrizes e a cria.



Rural Centro, 2013

# Programação Fetal

- Nutrição da vaca gestante  efeito no DESENVOLVIMENTO FETAL



Repercussão ao longo de toda sua vida:

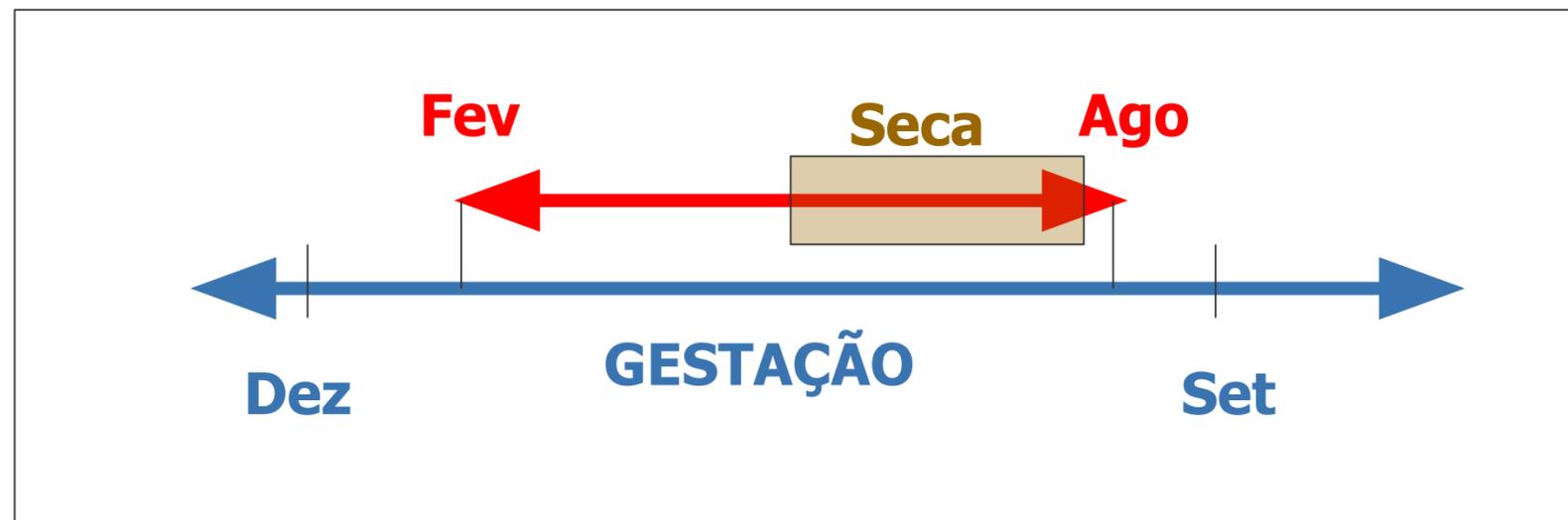
- Número e Tamanho de Adipócitos;
- Tipo de fibras musculares;
- Efeito no Marmoreio;
- Rendimento porção comestível;



# Programação Fetal

- Desenvolvimento das células musculares e adiposas □ 2º e 8º mês de gestação

**IMPORTANTE EVITAR RESTRIÇÕES NESTE PERÍODO**





## Menos vacas vazias:

- Se **aumentar** a taxa de prenhez de **65%** para **80%** □ Menos **15 milhões** de **vacas** para produzir a **mesma** quantidade de **bezerros!**
- Ao **adiantar** entrada de **novilhas de reposição** □ **mesma oportunidade**

# Natalidade e a necessidade matrizes

Taxa de Natalidade	Bezerros (milhões)	Matrizes (milhões)	Vacas a menos (milhões)
65%	52	80	Zero
75%	52	69	11
80%	52	65	15
85%	52	61	19
90%	52	58	22
95%	52	55	25

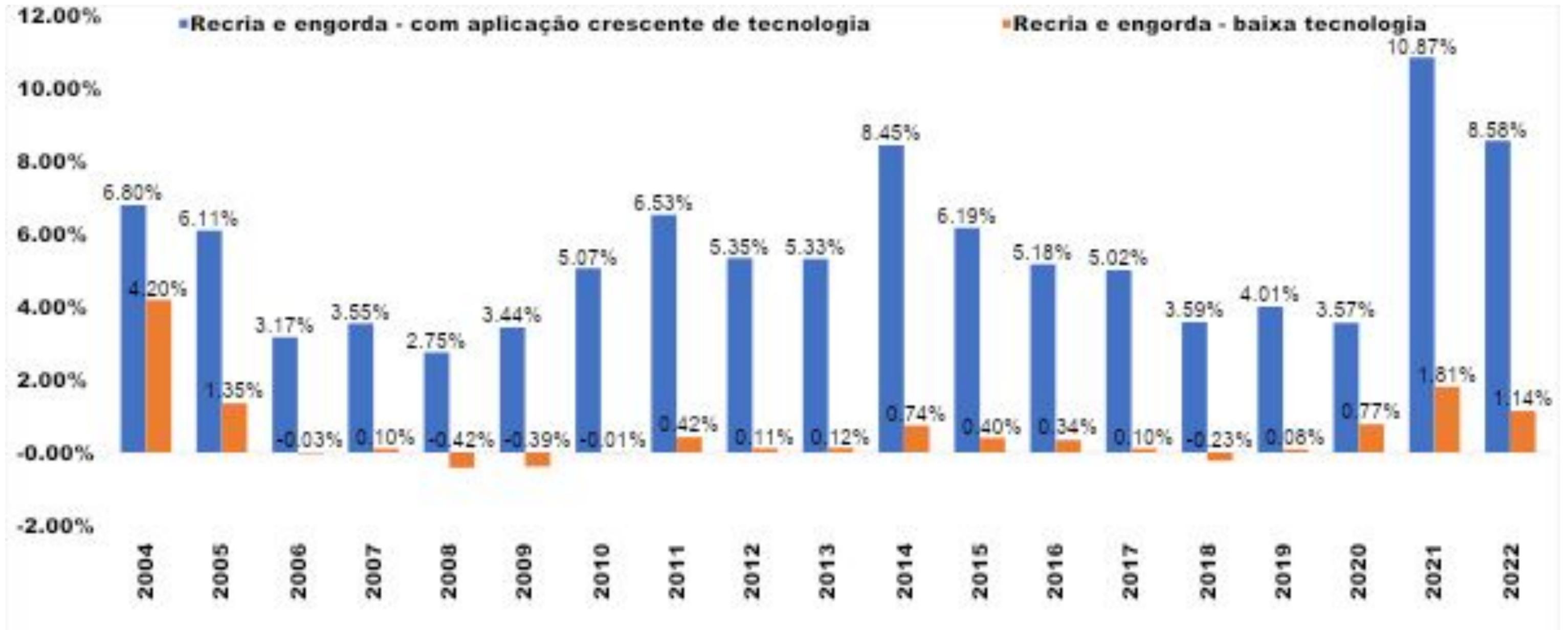
# Rebanho de cria e redução de emissão

- 80 milhões de vacas e **65%** taxa de natalidade = 52M de bezerros
- 52 milhões de bezerros e **80%** taxa de natalidade = 65M de vacas
- 15 milhões de vacas a menos!!!
- Considerando 100 t CH<sub>4</sub> vaca/ano □ 1 M t CH<sub>4</sub> □ 28 M t CO<sub>2</sub>-eq.
- 8,62% de redução do total agricultura do Inventário Nacional



# Rentabilidades médias

Sempre maior Sistemas de Produção Melhorados



Fonte: Scot Consultoria

# Considerações finais



1. Reduzir a produção de CH<sub>4</sub> é interessante para a produção animal,
2. O C no solo melhora o desempenho e a resiliência da produção agropecuária;
3. A pastagem é o componente dos sistemas integrados responsável pelo aumento de C;
4. Setor de cria: grandes ganhos e grandes reduções de CH<sub>4</sub>;
5. A pecuária boa é a de alto C, mas nos lugares certos!



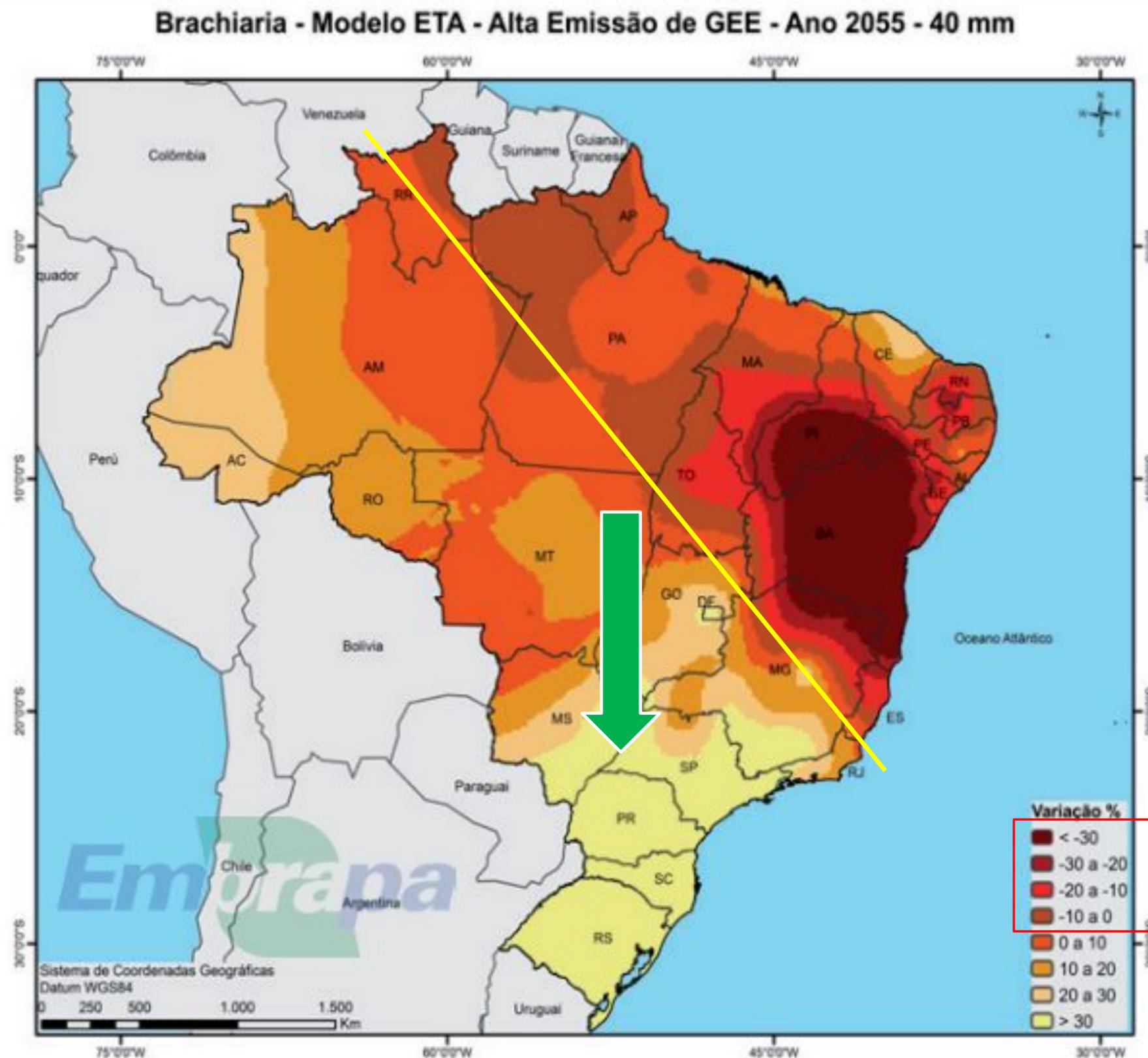
**Obrigado**  
**[sergio.medeiros@embrapa.br](mailto:sergio.medeiros@embrapa.br)**



Obrigado  
[sergio.medeiros@embrapa.br](mailto:sergio.medeiros@embrapa.br)

# Cenário futuro para pastagens de *Brachiaria* no Brasil

Fonte: Santos et al. (2014).



Solos de textura arenosa.

Cenário de alta emissão de GEEs.

Aumento de área com aptidão.

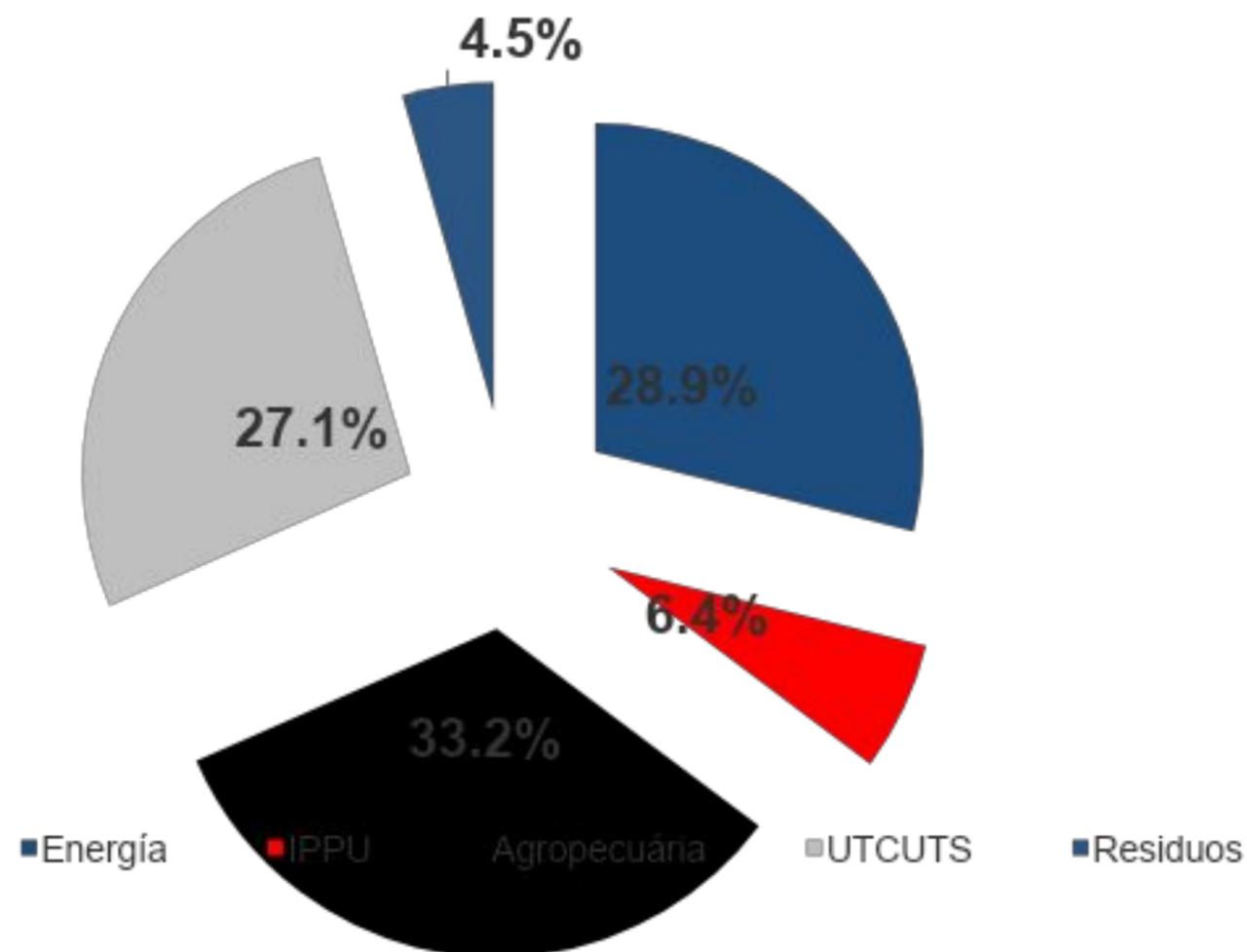
Maior estacionalidade de produção.

Slide Roberto Giolo

# Emisiones actuales país de GEI (Gg CO2eq)

## Todos los Sectores

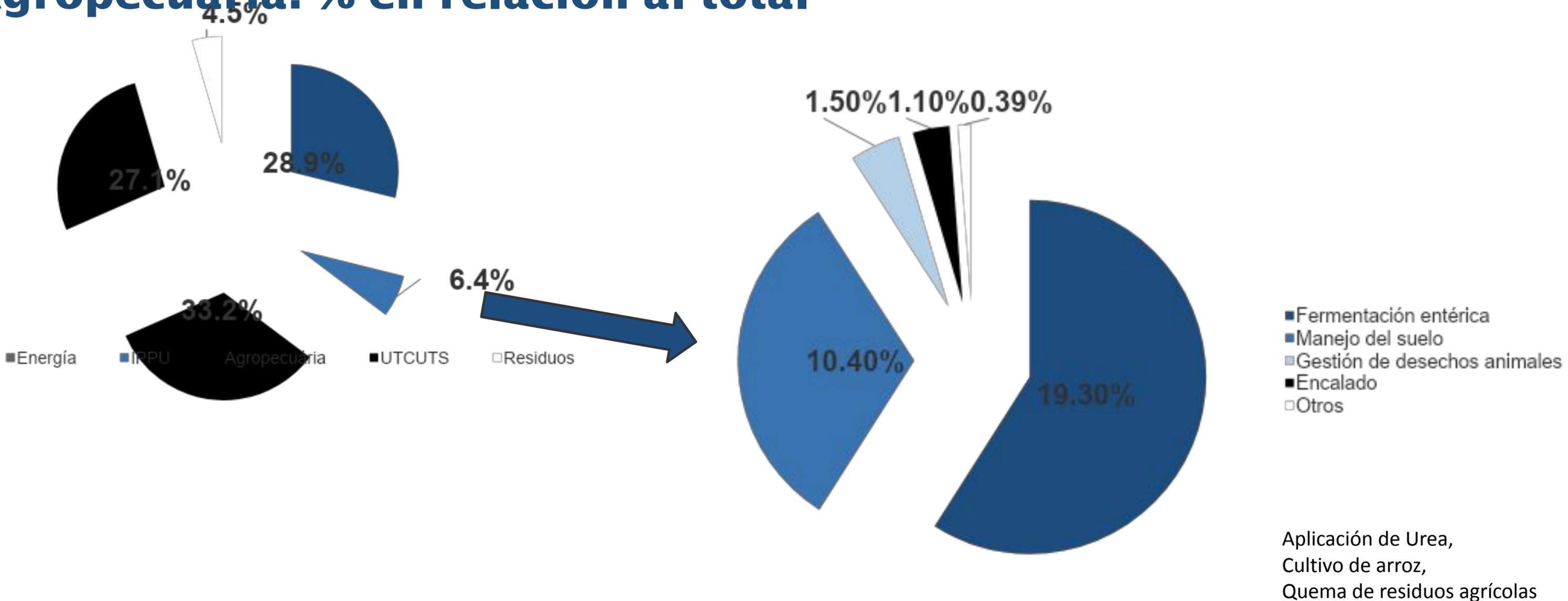
Sector	CO2-eq (Gg)
Agropecuaria	487.000
Energía	423.600
UTCUTS	397.400
IPPU	93.400
Residuos	66.000
TOTAL	1.467.400



globales en 2016

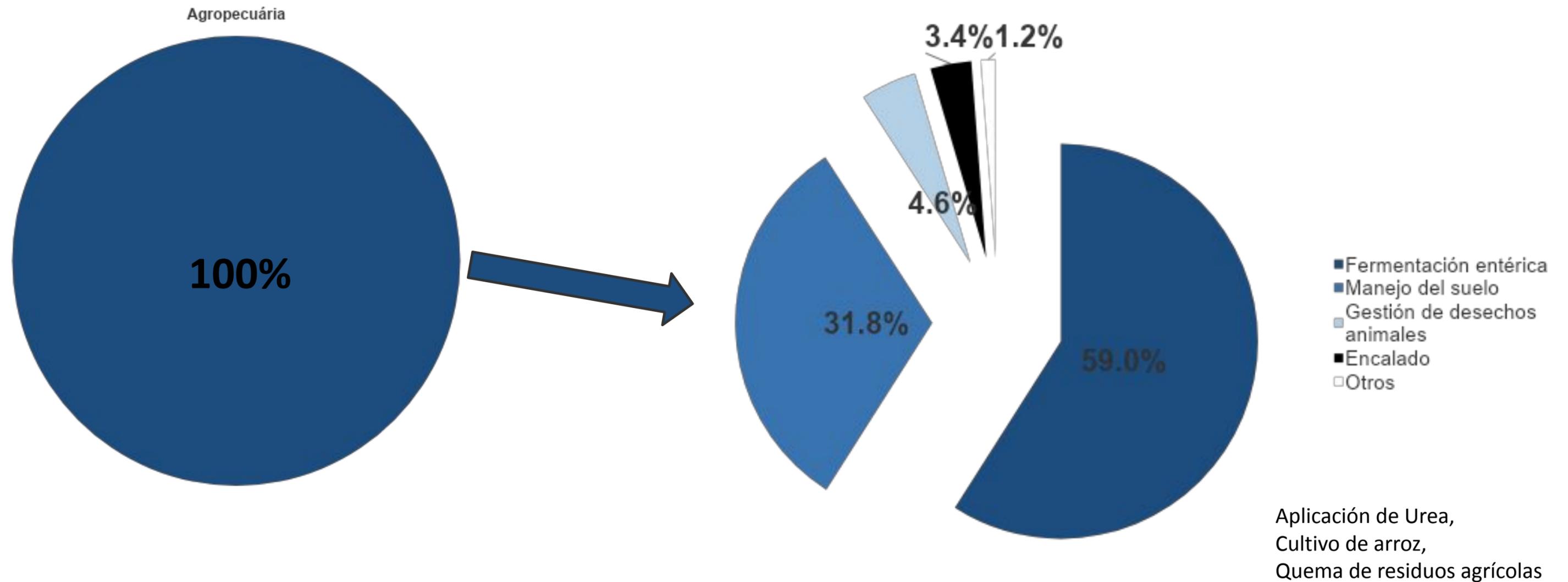
# Emisiones actuales de GEI del sector agric y vacunos (Gg CO2eq)

## Agropecuaria: % en relación al total



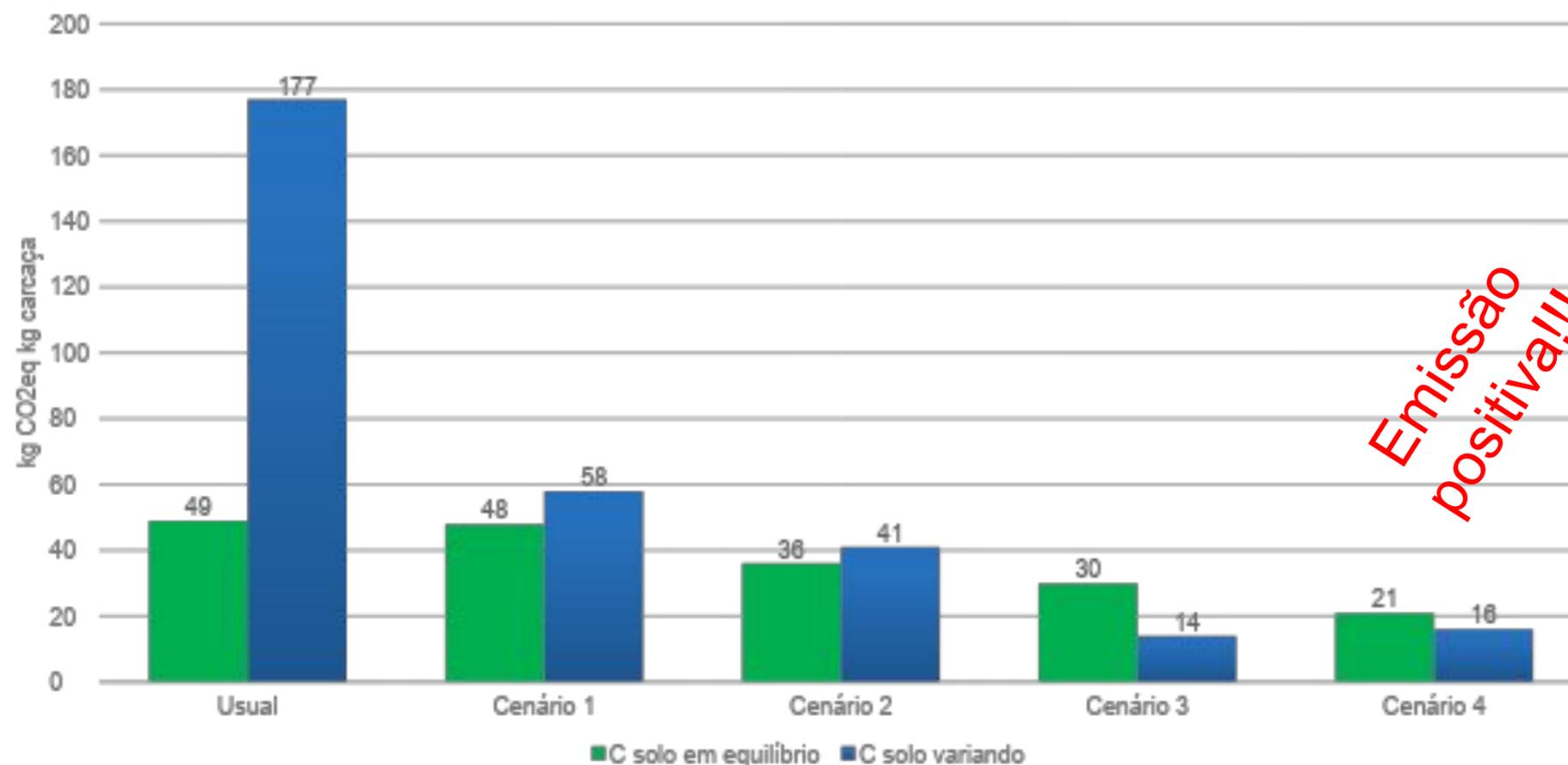
# Emisiones actuales país de GEI (Gg CO2eq)

## Agricultura: En relación a su total



# Intensificação da Pecuária

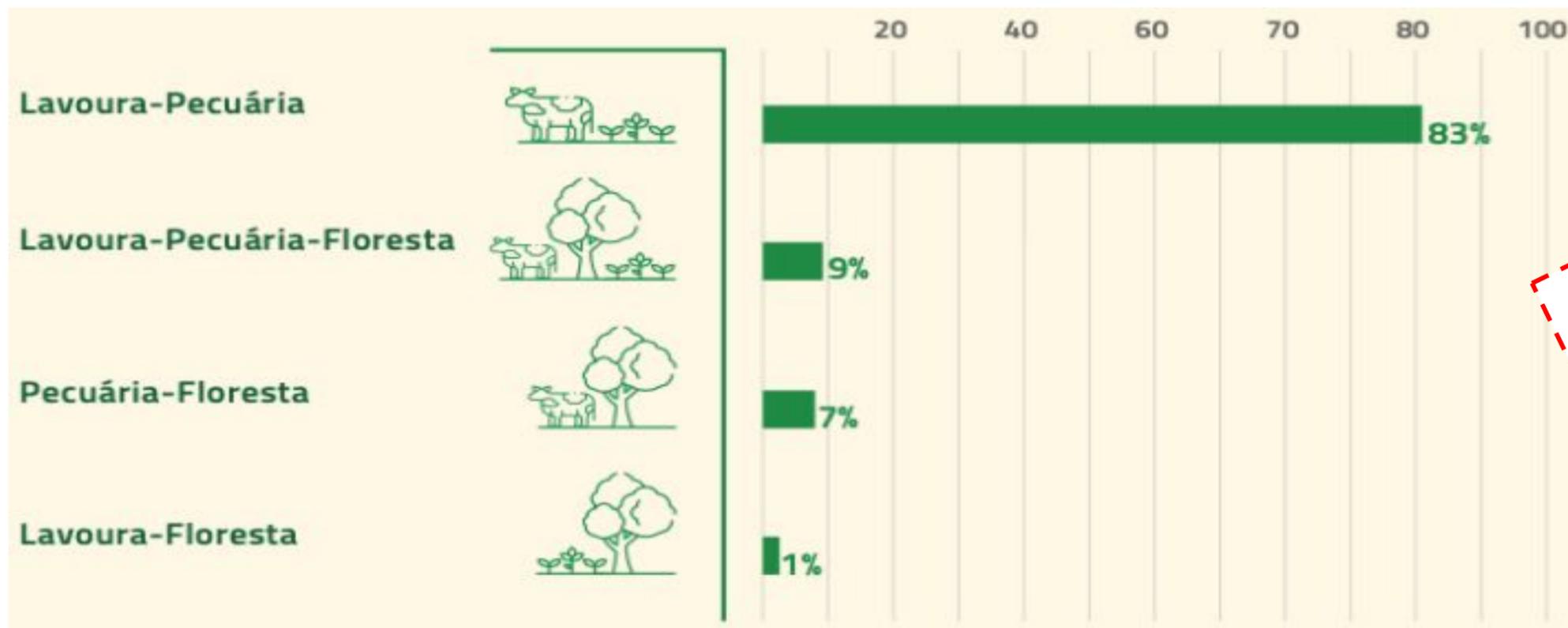
**Cenário 1:** Adubação N + Seleção rebanho, **Cenário 2:** Corrigi-las e aplicar N + Cruz. Inds., **Cenário 3:** Pastejo rotacionado + IA e **Cenário 4:** Irrigação + Seleção com M. Moleculares



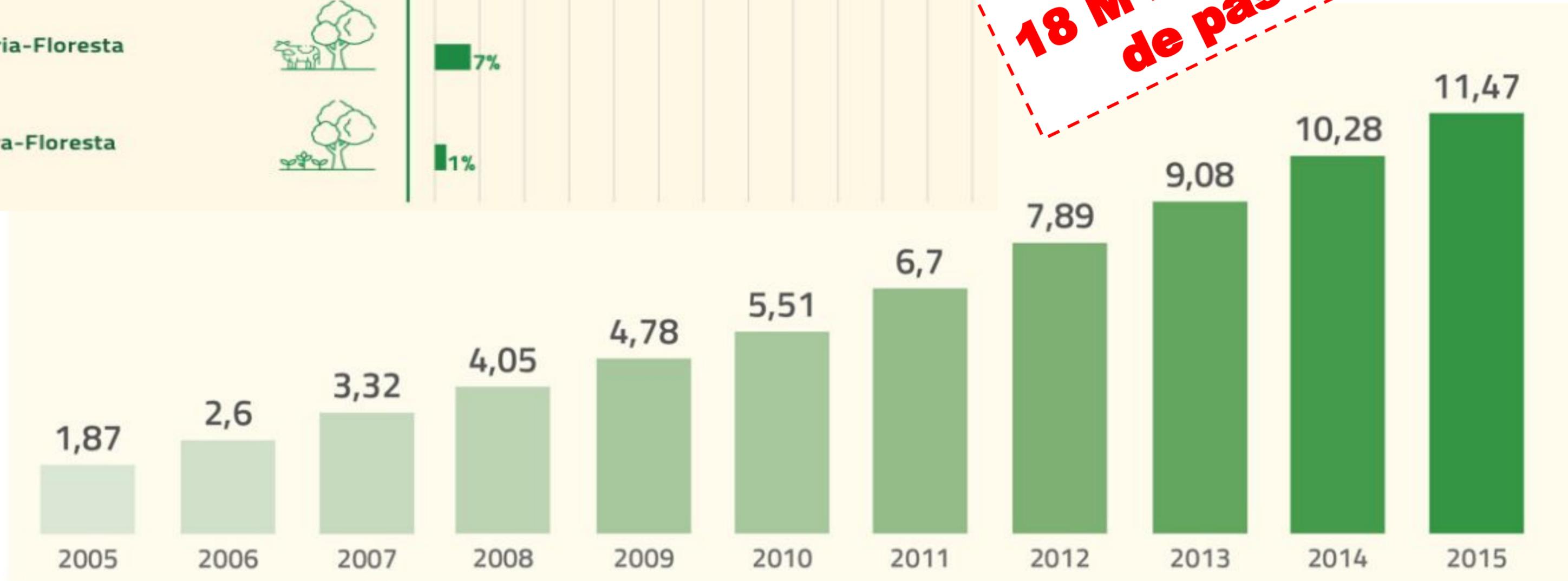
Mazzeto et al. (2015)

Intensificação  emissões mais bem distribuídas entre os componentes do sistema (fermentação entérica, fertilizantes, calcário, urina e fezes)  aumenta os alvos para mitigação

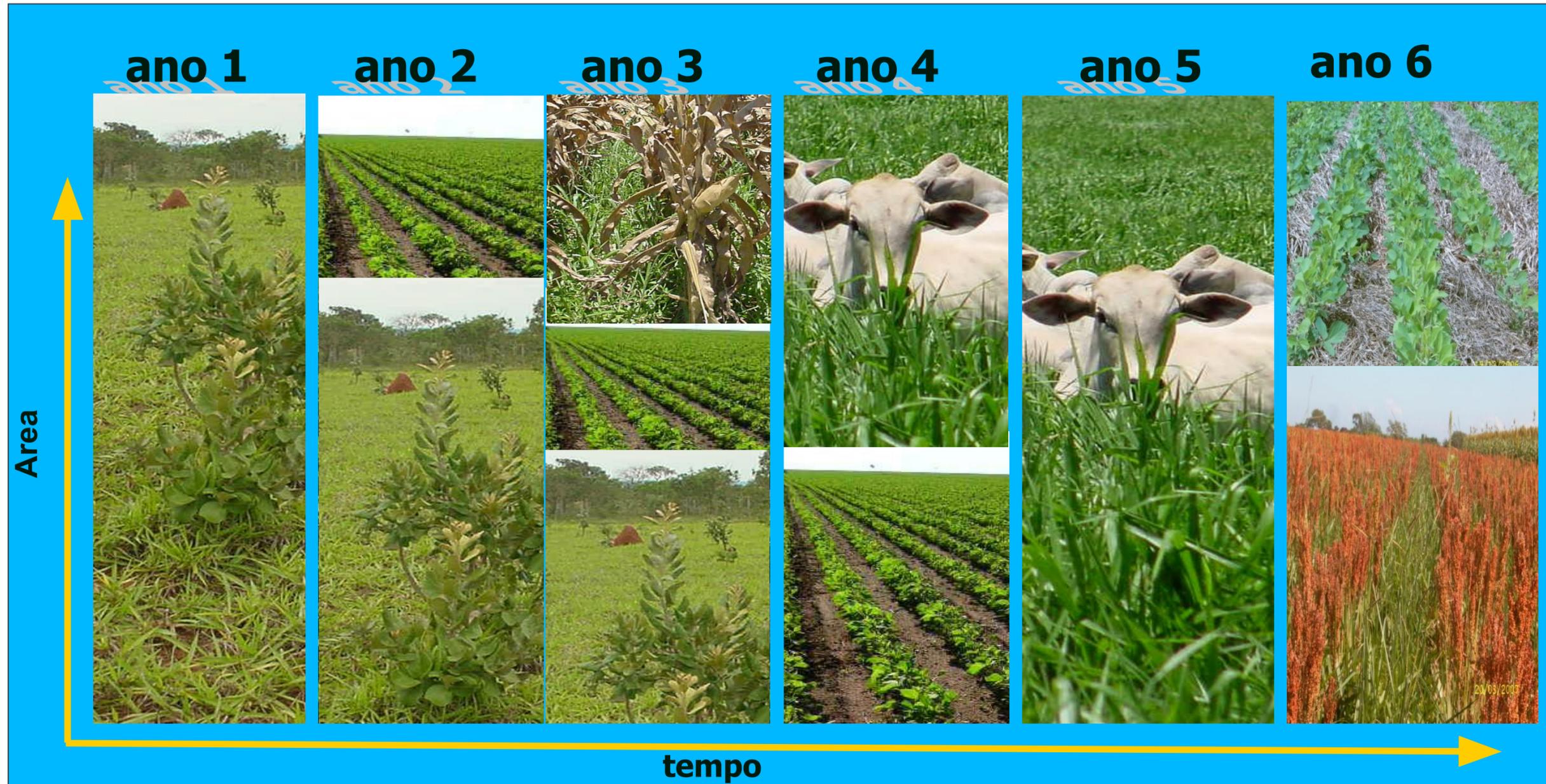
# Sistemas Integrados



**Estimativa 2023:  
18 M ha ~ 12% área  
de pastagem**



# Dinâmica da implementação da integração lavoura-pecuária (iLP)



Source: Vilela, L.

# O que muda com a Integração Lavoura-pecuária?



**Disponibilidade de concentrados!!!**



**Disponibilidade de restos culturais e resíduos!!!**



**Aumento de disponibilidade e qualidade de pasto!!!**

Fonte: Zimmer, 2009

# Pasto Safrinha, Naviraí-MS (Agosto 2017)

