

Una nueva mirada sobre las emisiones de gases de efecto invernadero en la ganadería del bioma Pampa



Cristina Genro

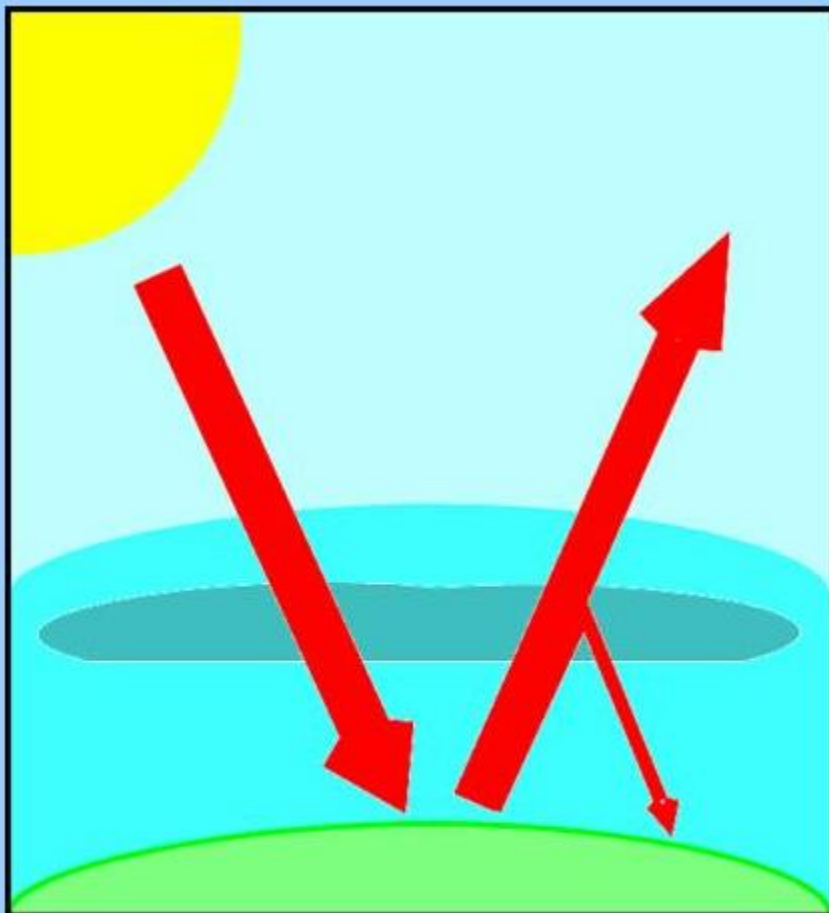
Chamical, 16 de mayo 2018

¿CUÁL ES EL PROBLEMA?

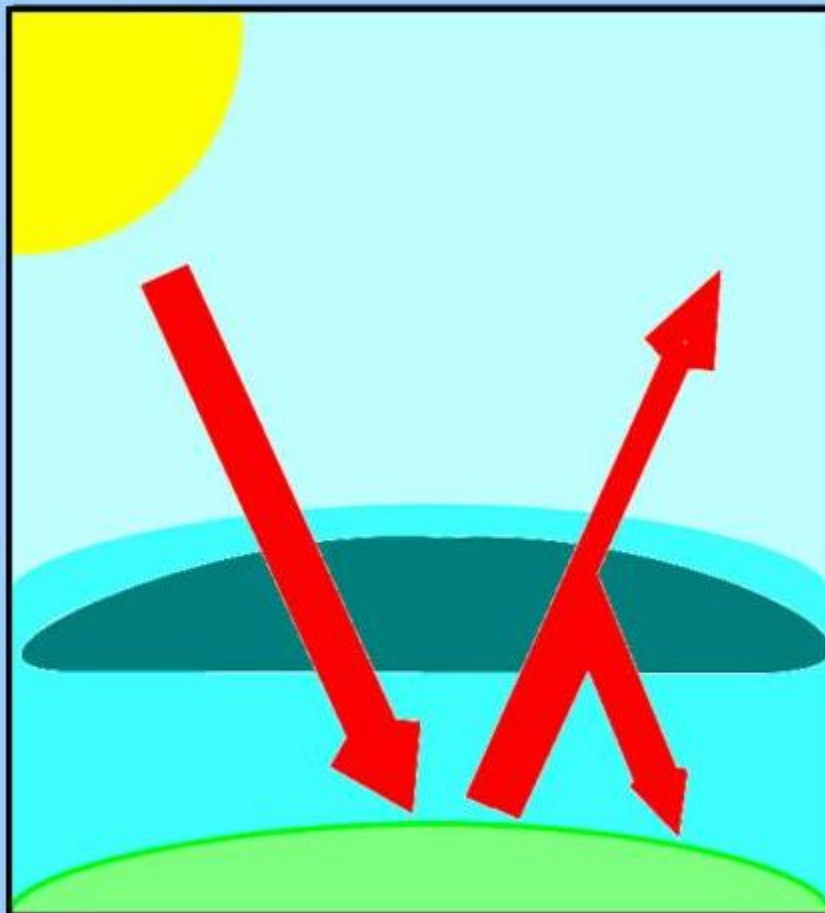


El efecto invernadero natural

El efecto invernadero antrópico



$$T_m = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$$



$$T_m = 15\text{ }^{\circ}\text{C} + \Delta T$$

Principales GEI en la ganadería

DIÓXIDO DE CARBONO (CO_2)

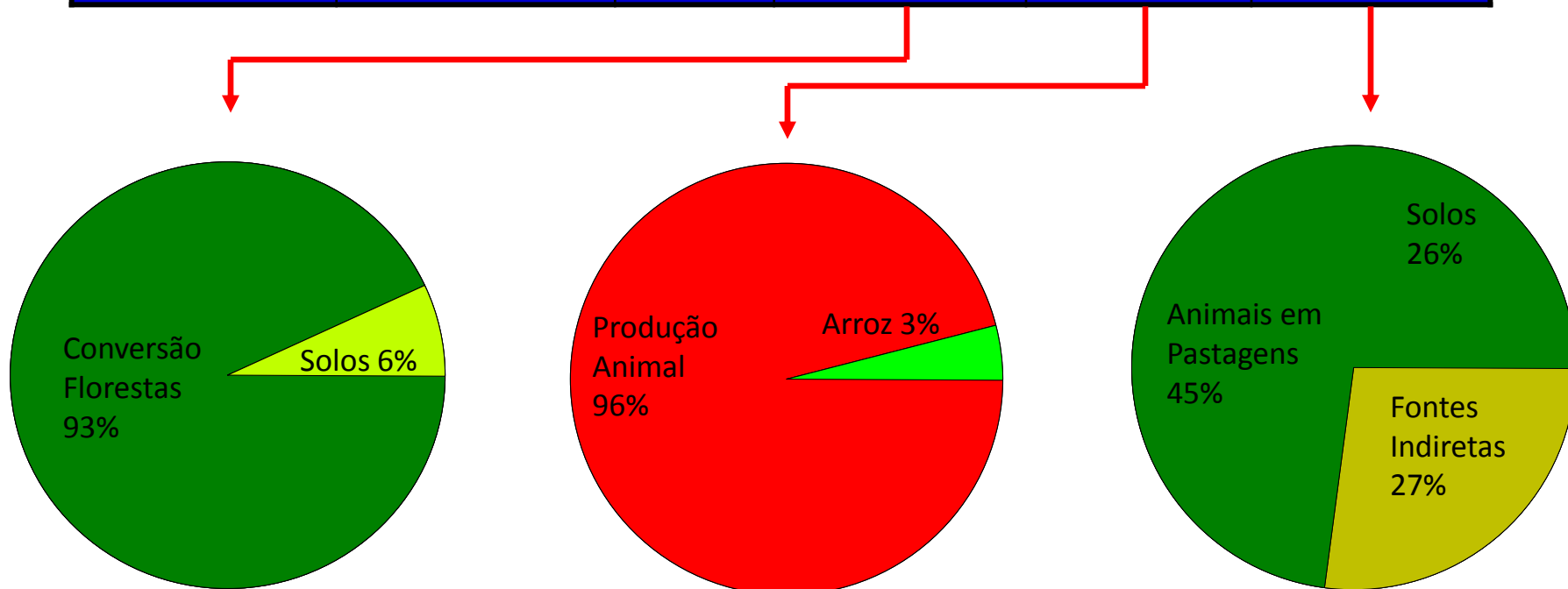
METANO (CH_4)

ÓXIDO NITROSO (N_2O)

16% del total de GEI mundial según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2016).

Brasil: contribuciones regionales de GEI (2013)

Região	Emissão (Tg/ano)	GEE	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Sul	93,176	8	1,5	3,7	2,8
Sudeste	140,600	13	4,5	5,0	3,5
Norte	453,829	39	36	2,0	1,3
Nordeste	144,337	13	7	3,5	2,2
C. Oeste	308,490	27	18	6,5	3,2
Brasil	1140,431	100	67	20	13



Cambios Climáticos y Consecuencias

Impactos globais
potenciais

Temperaturas



Precipitações



Nível do mar



Saúde



Agricultura



Florestas



Água doce



Costas



Biodiversidade



Dinámica de gases de efecto invernadero en la ganadería brasileña (PECUS network)

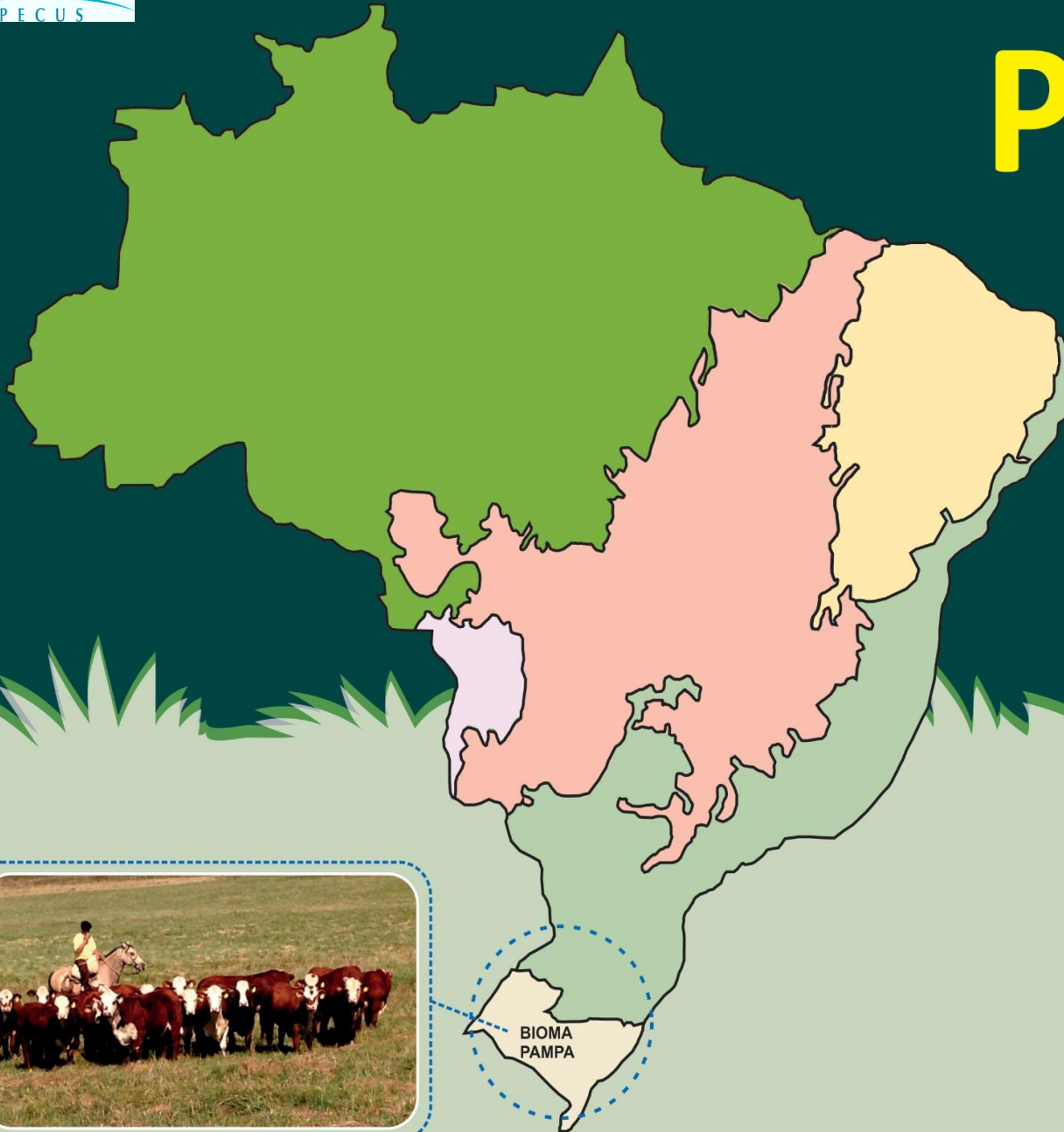


BIOMAS BRASILEIROS



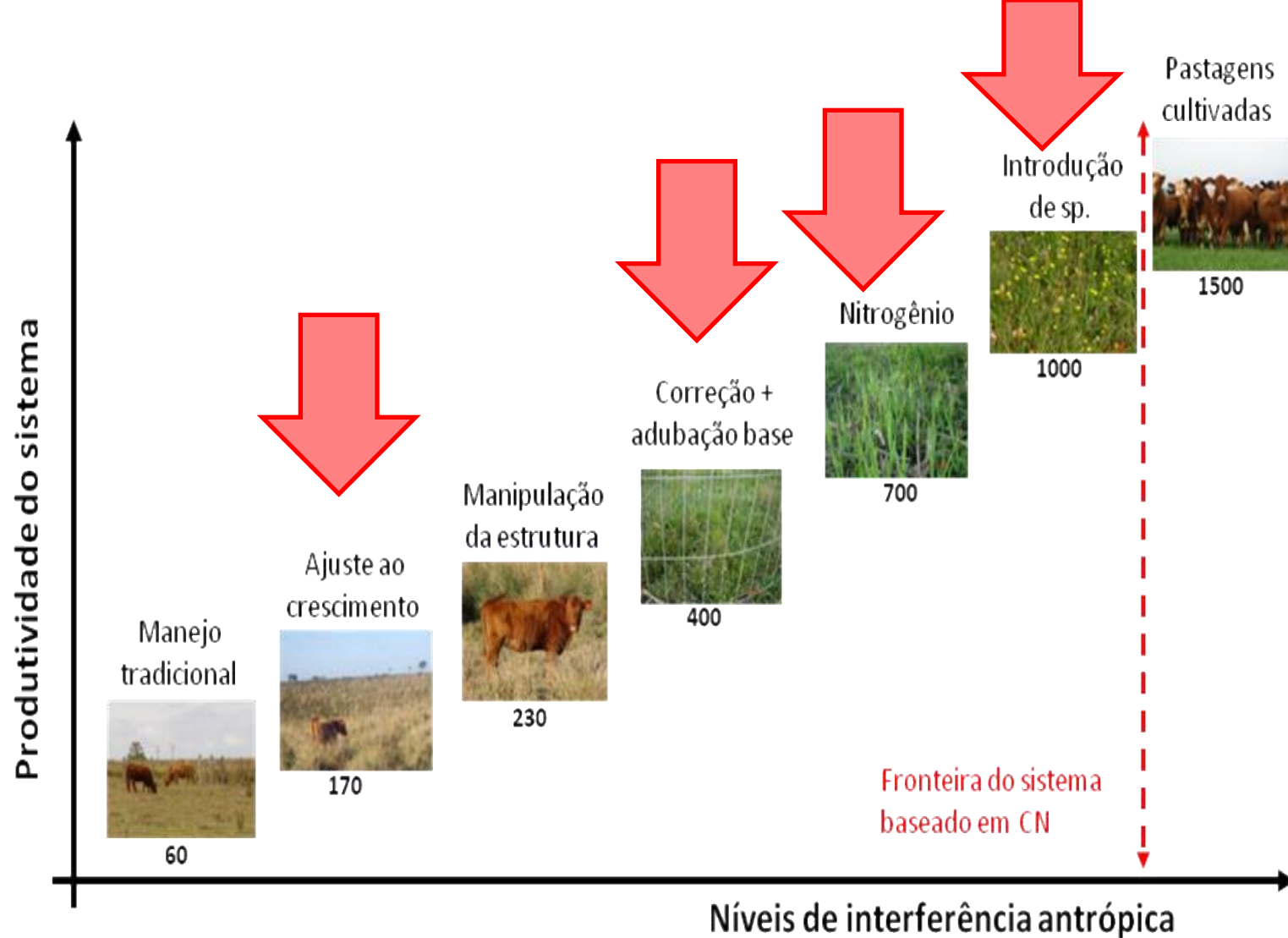
Fonte: IBGE, 2005

Bioma Pampa









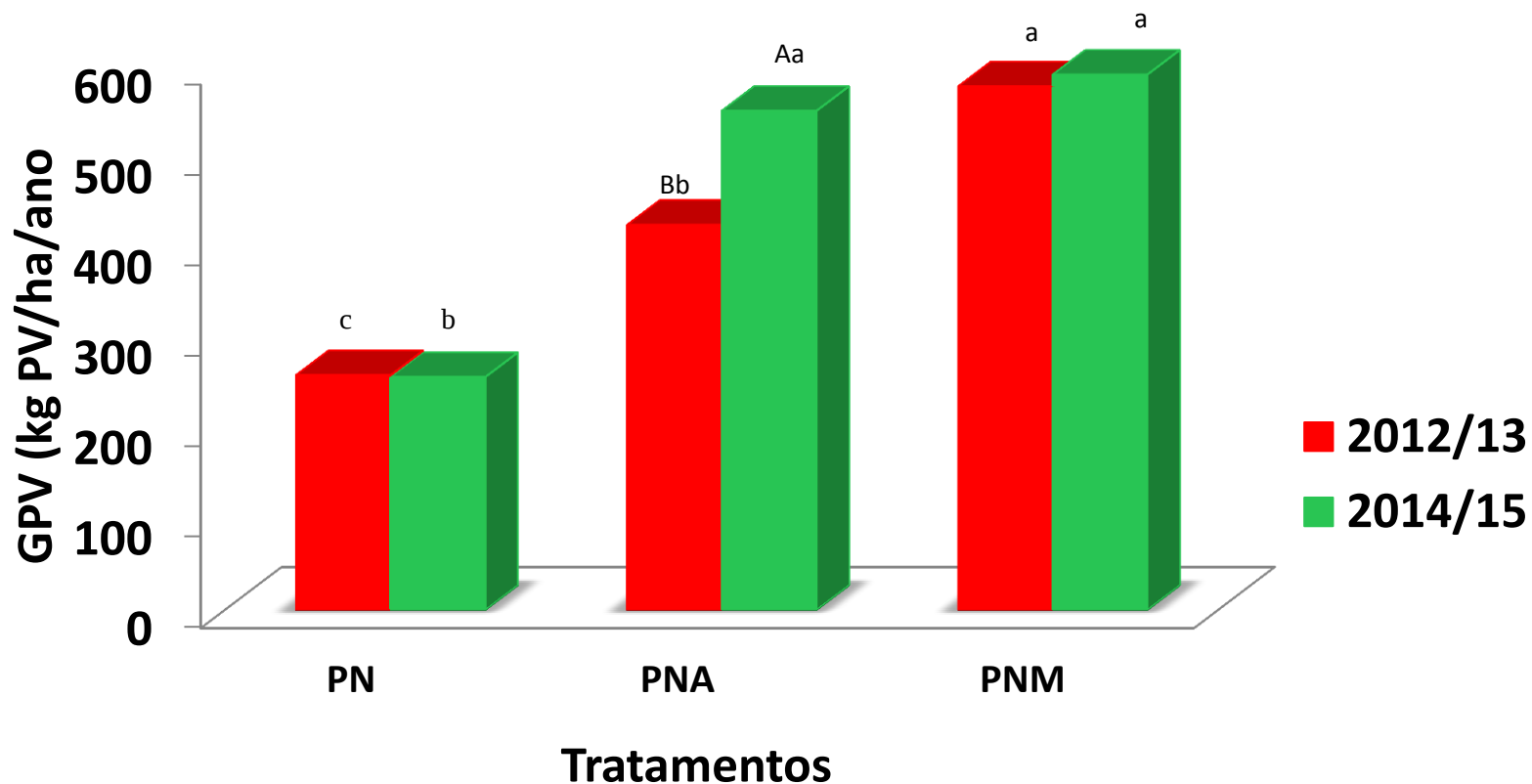
Productividad de sistemas pastoriles con pasturas naturales según niveles de interferencia antrópica (Carvalho et al., 2011).

Metano entérico

Novillos Hereford



Producción animal



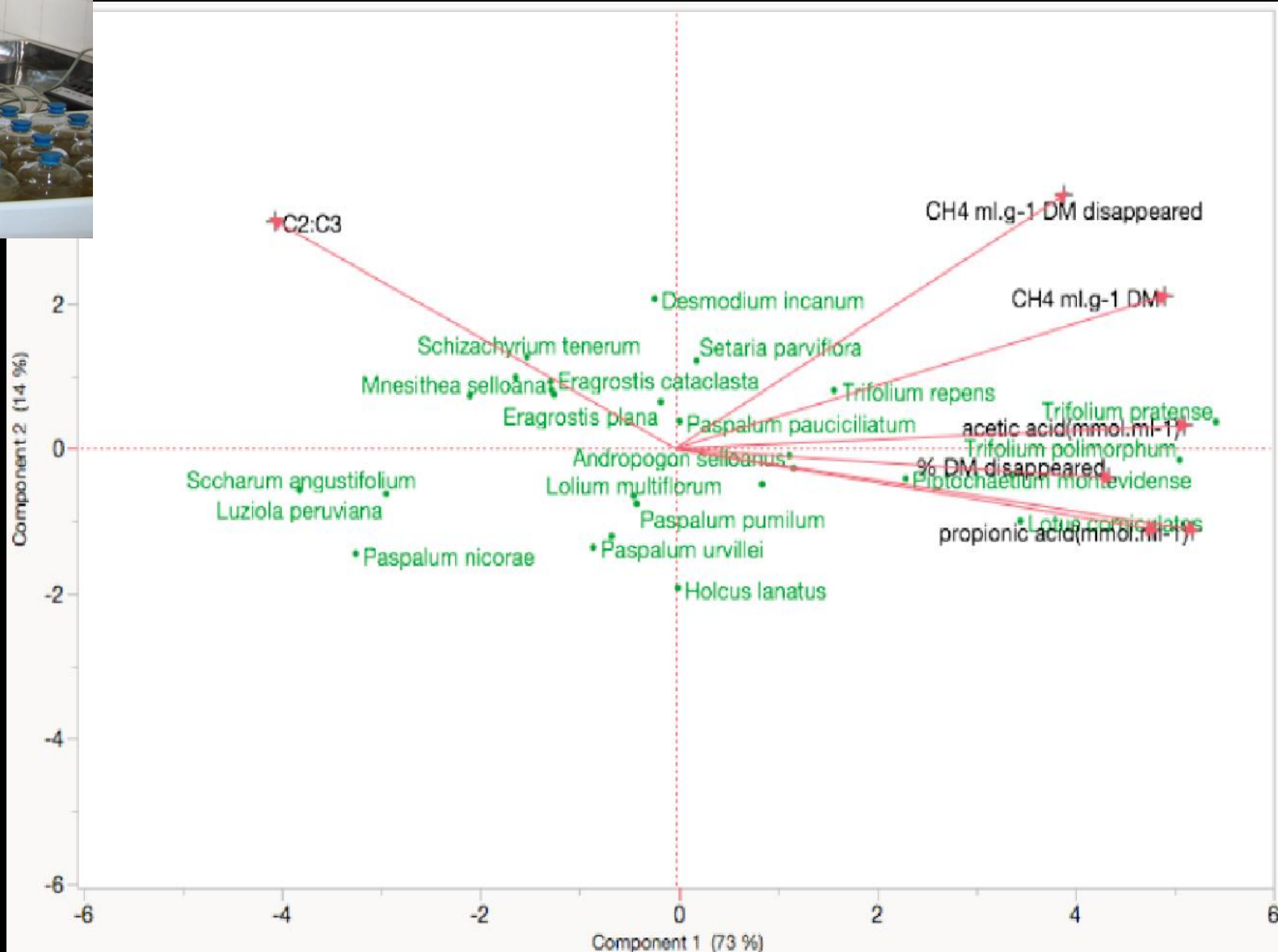
GPV (kg/ha/ano) RS= 70 kg PN= 3,7 veces más kg!!! PNA = 6 +!!! PNM= 8,26 + !!!!

Consumo de materia seca (CMS, %PV), emisiones de metano (CH₄), ganancia media diaria (GMD, g/dia) e ganancia de peso vivo por área (GPV/ha)

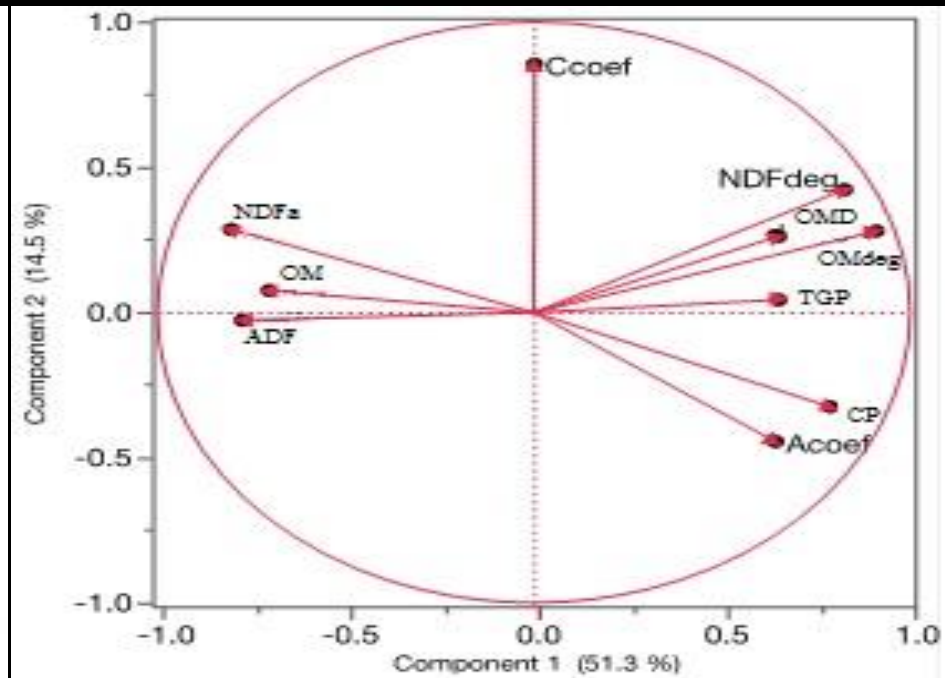
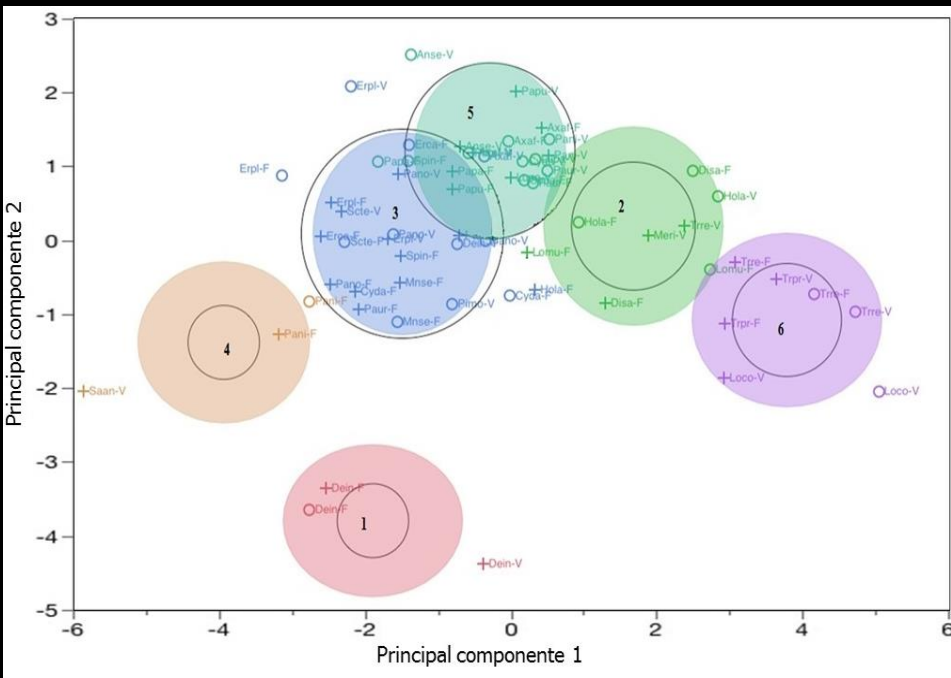
	PN	PNA	PNM	P-value
CMS, %PV	2,37 ^a	2,04 ^b	2,11 ^{ab}	0,0070
GMD, g/dia	280 ^b	444 ^{ab}	500 ^a	0.0205
CH ₄ , g/ha/dia	252	306	293	0.2999
CH ₄ , kg/animal/ano	48	51	43	0.4193
GPV, kg/ha/ano	259 ^c	425 ^b	578 ^a	<0.0001
CH ₄ , g/kg PV/ha	354.6 ^a	267.9 ^b	185.8 ^b	0.0002
	8,9	6,7	4,6 kg Coeq /kg PV/Ha	

Características productivas de los animales y valores de emisión de CH₄ bajo diferentes estrategias de manejo del pasto de avena +ryegrass

Parâmetro	Altura do pasto (cm)				Pvalue
	10	20	30	40	
GMD, kg	0.814 ± 0.01 b	1.088 ± 0.01 a	1.117 ± 0.01 a	1.101 ± 0.02 a	<0.01
CA, kg PV ha ⁻¹	1509 ± 36 a	1078 ± 19 b	819 ± 19 c	519 ± 16 d	<0.01
Emissão kg ha ⁻¹ dia ⁻¹	0.932 ± 0.04 a	0.668 ± 0.03 b	0.539 ± 0.02 c	0.330 ± 0.02 d	<0.01
IE kg CO ₂ -eq kg carcaça ⁻¹	10.99 ± 0.5 a	8.72 ± 0.4 b	9.14 ± 0.4 b	8.86 ± 0.4 b	<0.01



Principal components analysis for *in vitro* methane production and fermentation characteristics of major species in the Pampa biome. Component 1: $\text{CH}_4 \text{ ml g}^{-1} \text{ DM}$ incubated, DM disappearance, concentration ($\mu\text{mol.ml}^{-1}$) of acetic, propionic and butyric acids. Component 2: $\text{CH}_4 \text{ (ml.g}^{-1} \text{ of DM disappeared)}$, C2:C3 ratio. (Rossetto et al. 2016)



Cluster of Pampa species based on nutritional characteristics. The separation of clusters is explained by a cluster of horizontal variables related to fiber content and a vertical variable dominated by the Ccoef and Acoef.

Dinámica del carbono en la producción de ganado de carne en pastura natural

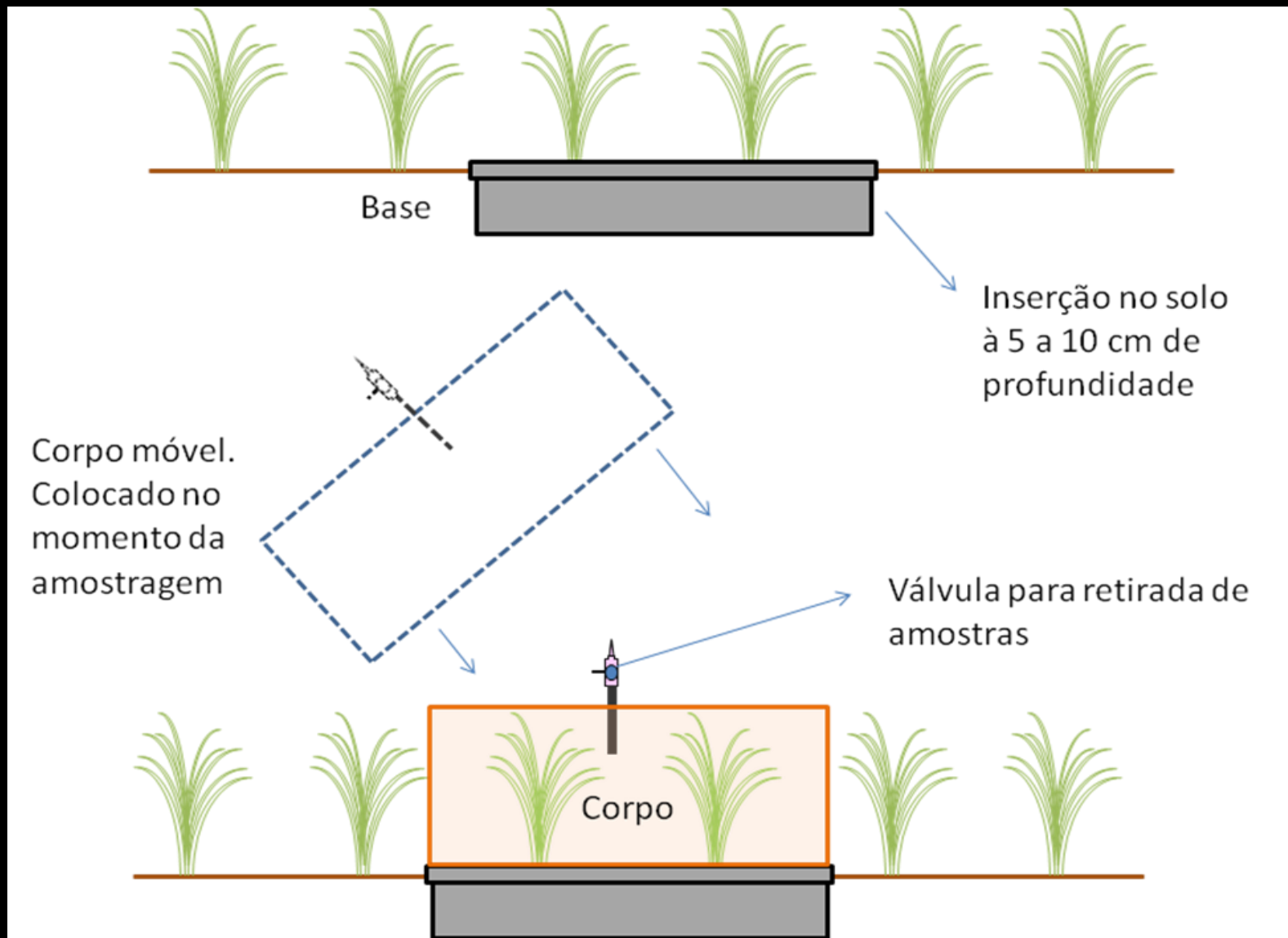


C en el Suelo (CO_2)

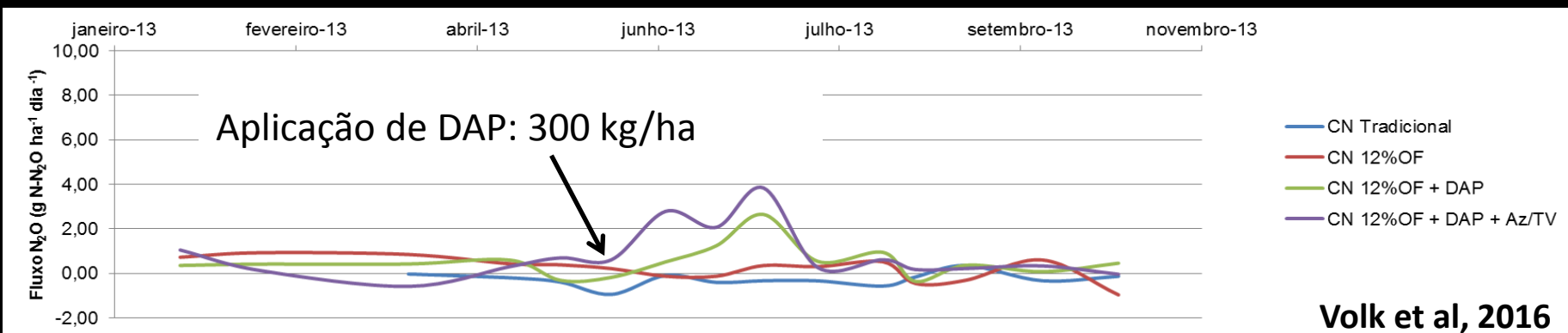
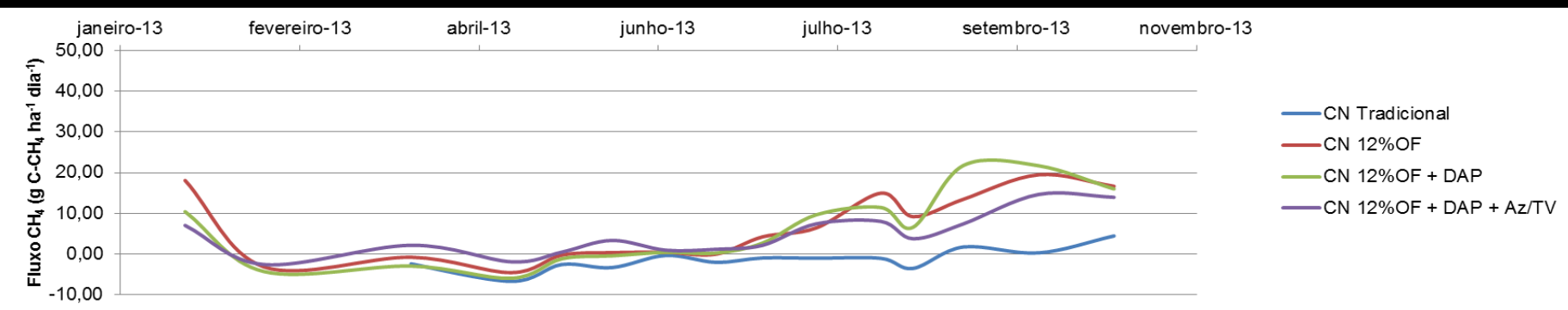
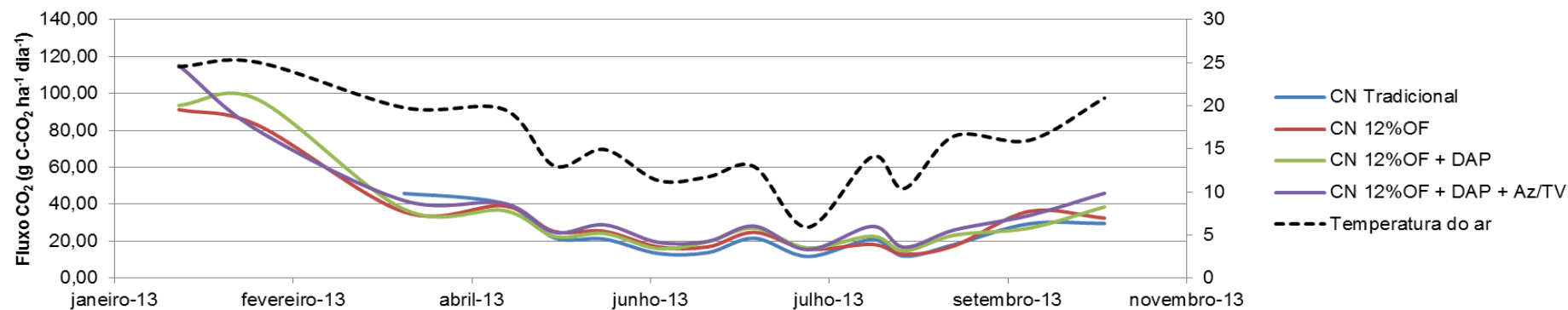
(0-100 cm)

Sub-camadas (0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-50, 50-75, 75-100 cm)

Cuantificación de los GEI en el Suelo-Planta

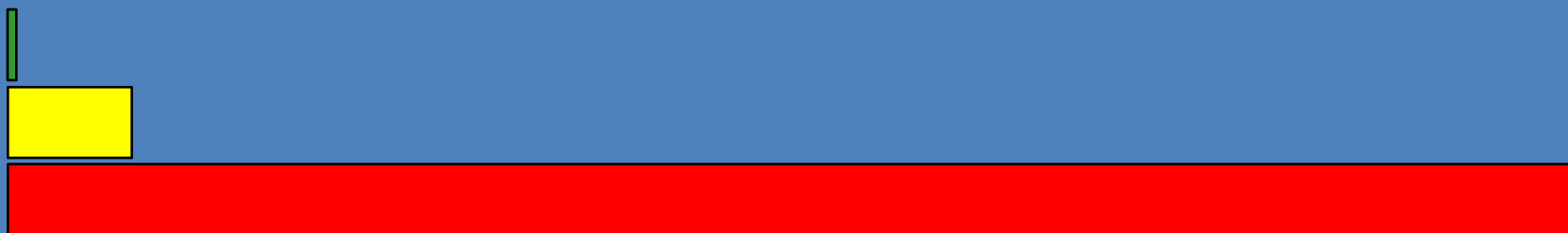


Emissões suelo-planta



Potencial de Calentamiento Global (PCG)

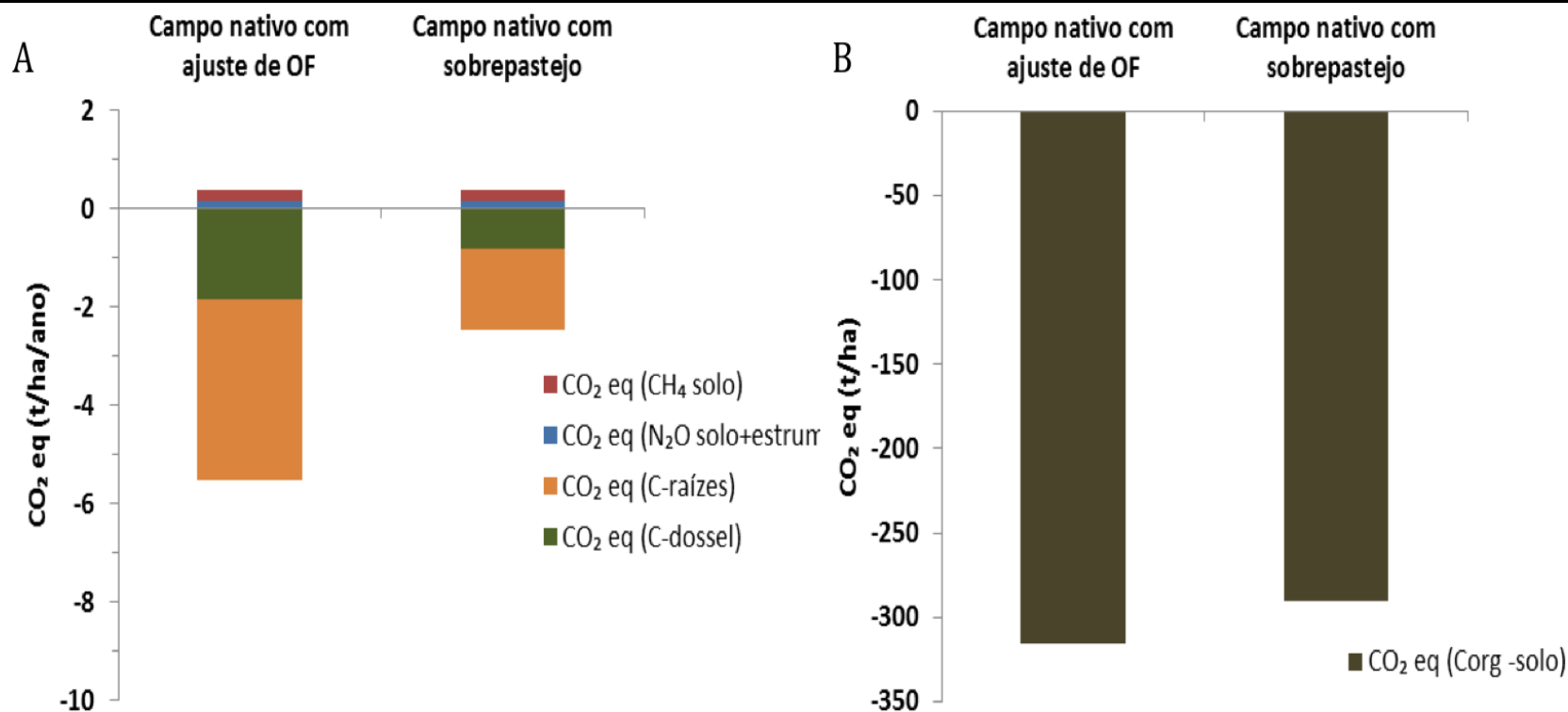
CO ₂	CH ₄	N ₂ O
1	25	298



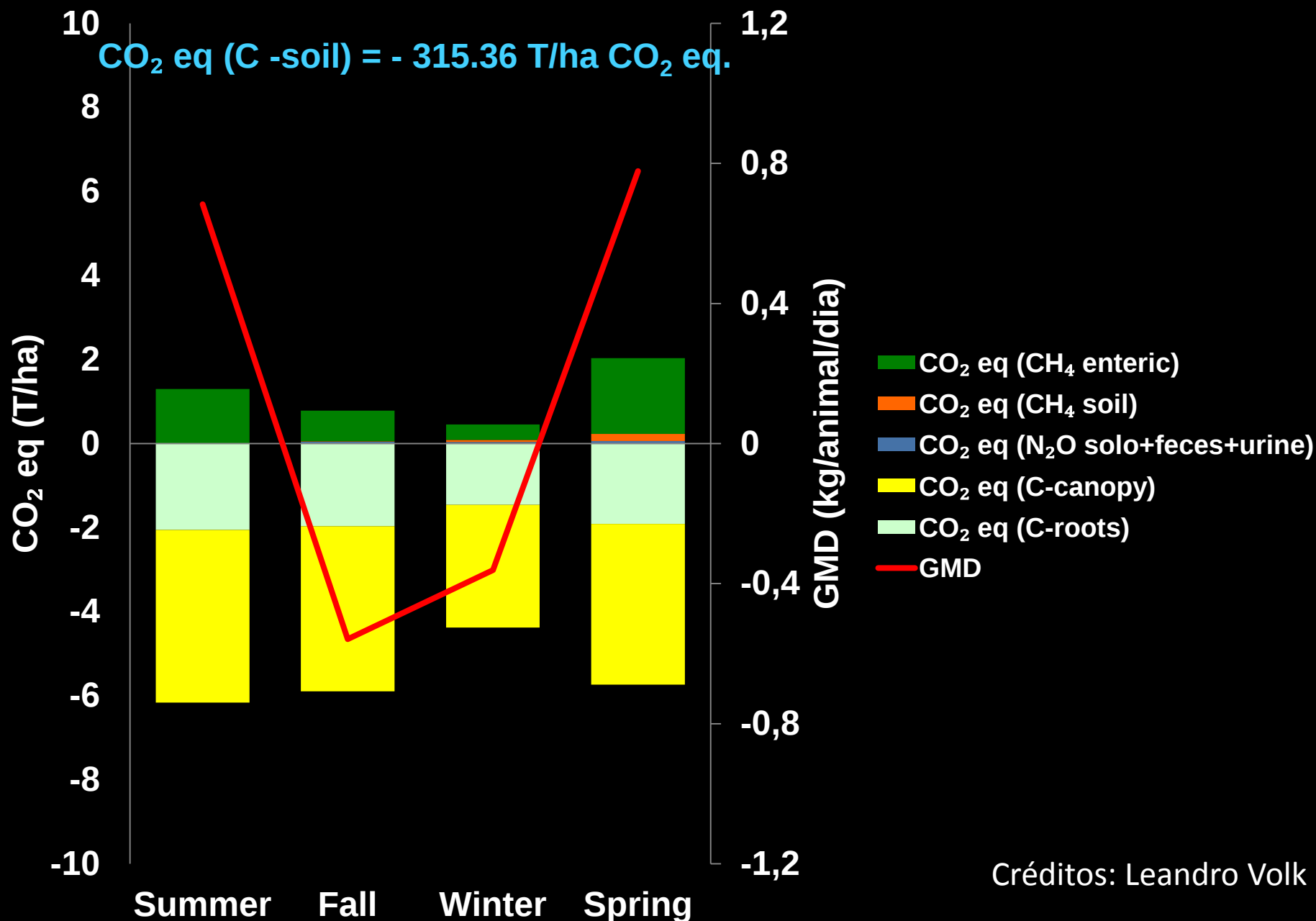
Tonelada de equivalente em CO₂ (tCO₂ equiv.)
 Unidade usada para comparar os gases do efeito estufa

1 tonelada de CH₄ = **25 tCO₂ equiv.**
 1 tonelada de N₂O = **298 tCO₂ equiv.**

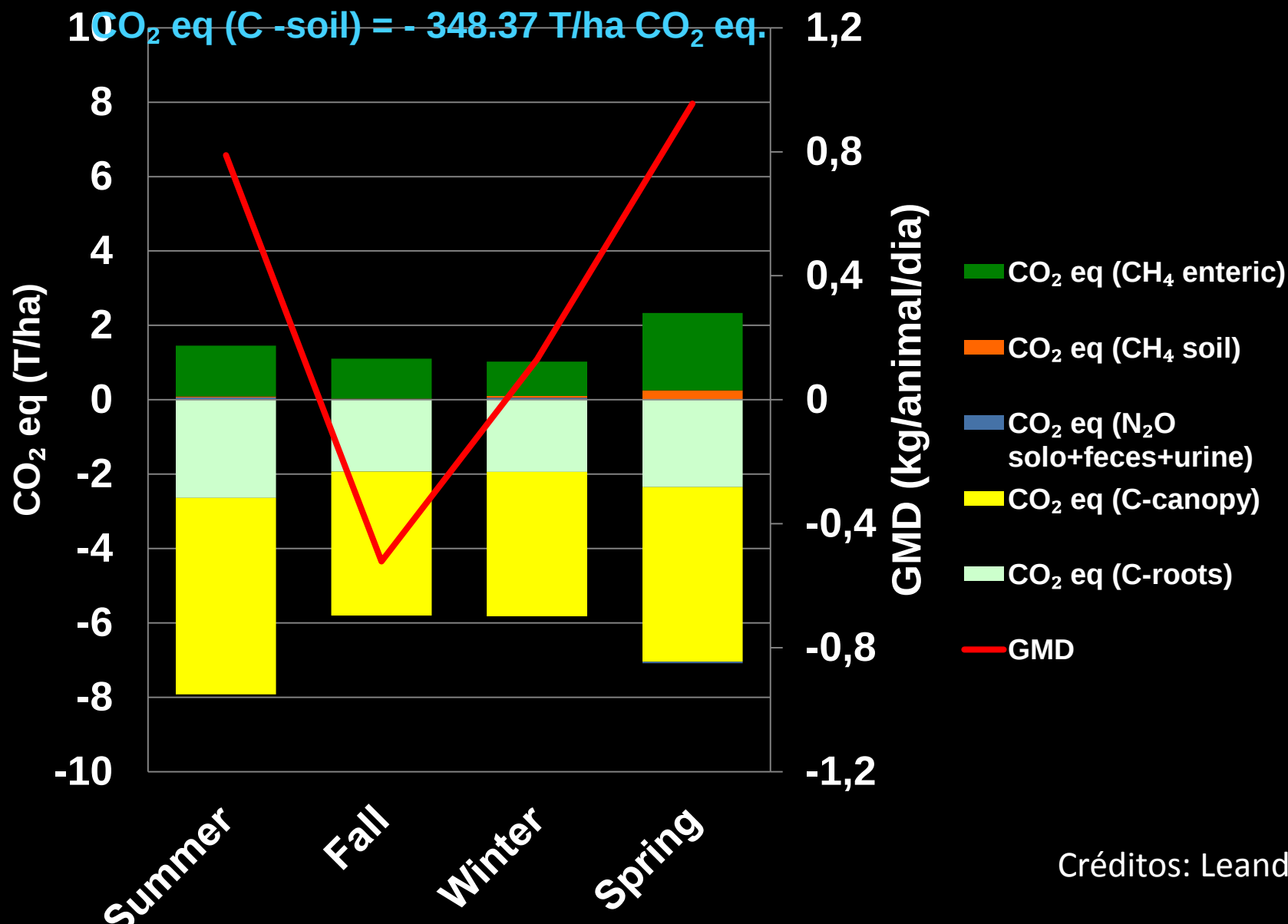
Emisión anual de equivalente CO_2 de metano, óxido nitroso e de C de las raíces e dossel (A) e stock de carbono (CO_2 equivalente) en um Luvisolo, em Bagé, em pastura natural manejada com e sin ajuste de oferta de matéria seca aos animais.



Pastura natural



Pastura natural+ fertilización



Pastura natural+ fertilización+ intersembra

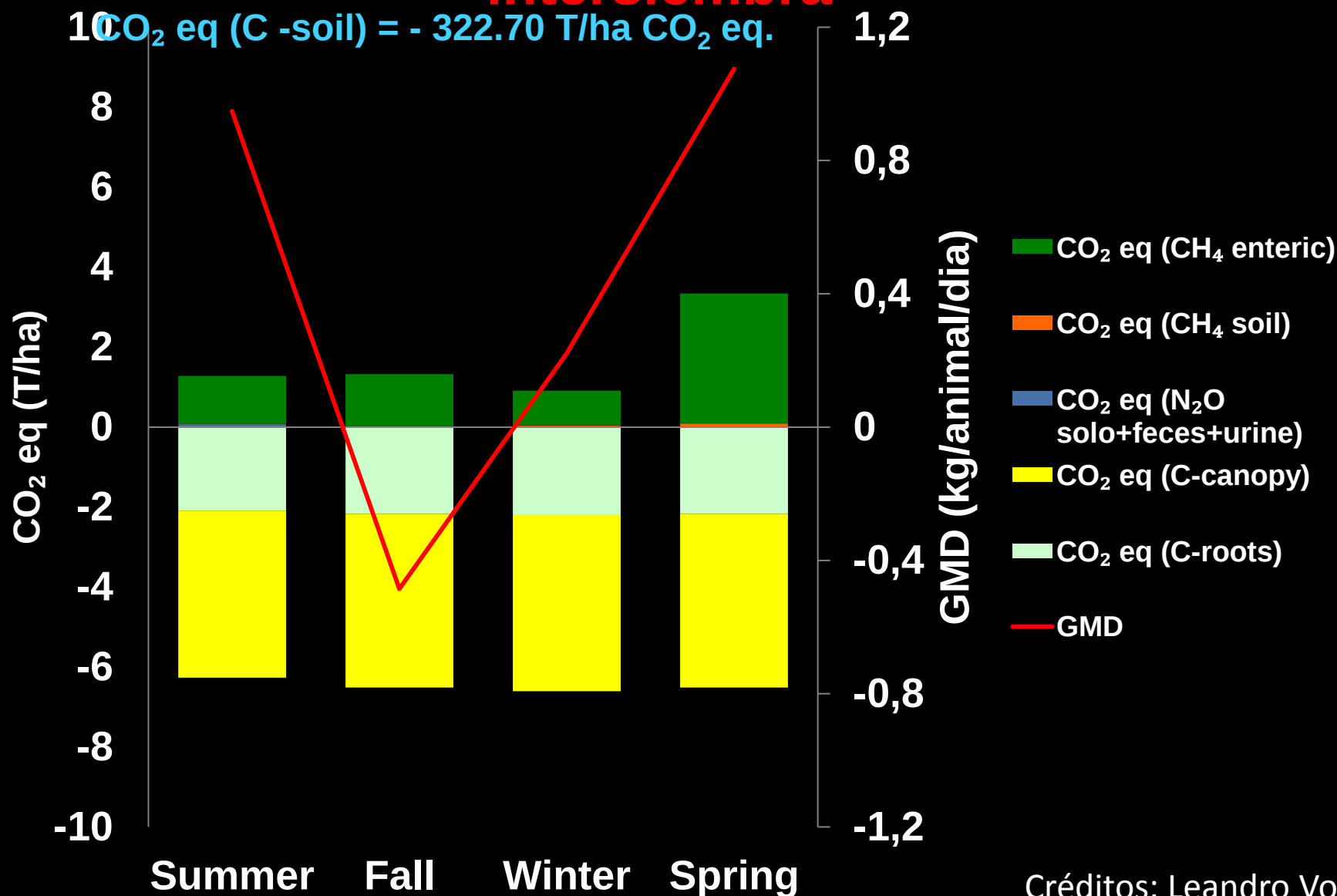
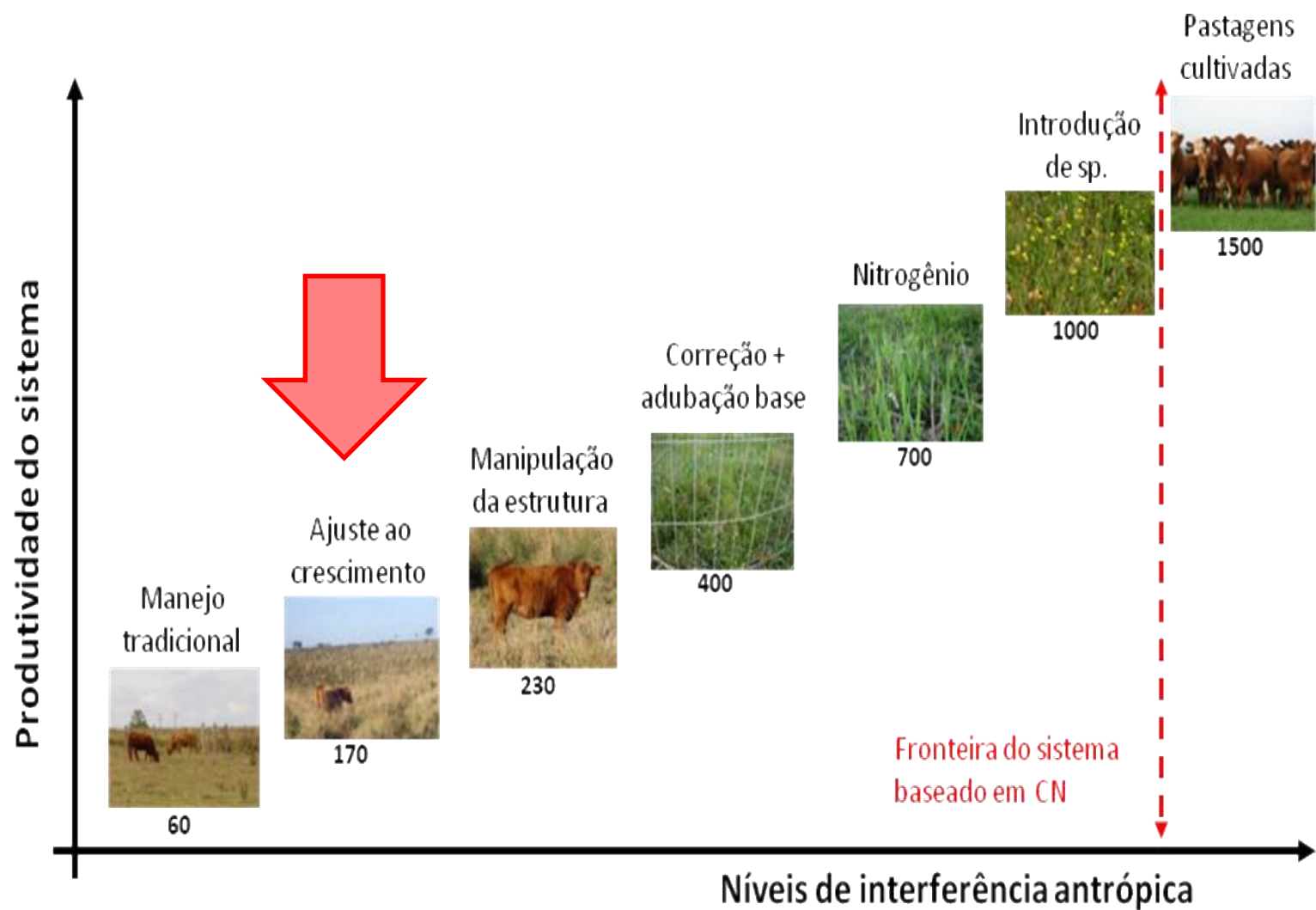


Table 1. Stocking rate values (kg LW ha^{-1}), live weight gain per area ($\text{kg LW ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$), methane emission by live weight gain ($\text{g CH}_4 \text{ kg LWG}^{-1} \text{ day}^{-1}$), gross margin per area ($\text{C\$ ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$), and benefit/emission relation ($\text{C\$ g CH}_4^{-1} \text{ kg LWG}^{-1}$) in each of the three systems

	Stocking rate (kg LW ha^{-1})	Weight gain ($\text{kg LWG ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$)	CH_4 emission ($\text{g CH}_4 \text{ kg LWG}^{-1} \text{ day}^{-1}$)	Gross Margin ($\text{C\$ ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$)	Benefit/emission relation ($\text{C\$ kg CH}_4^{-1}$)
NG	423	123	0.79	41.56	0.43
NGF	583	228	0.49	80.60	0.72
NGFS	628	310	0.43	166.40	1.25



Tratamentos: Níveis de oferta de forraje (kg MS/100 kg de PV)

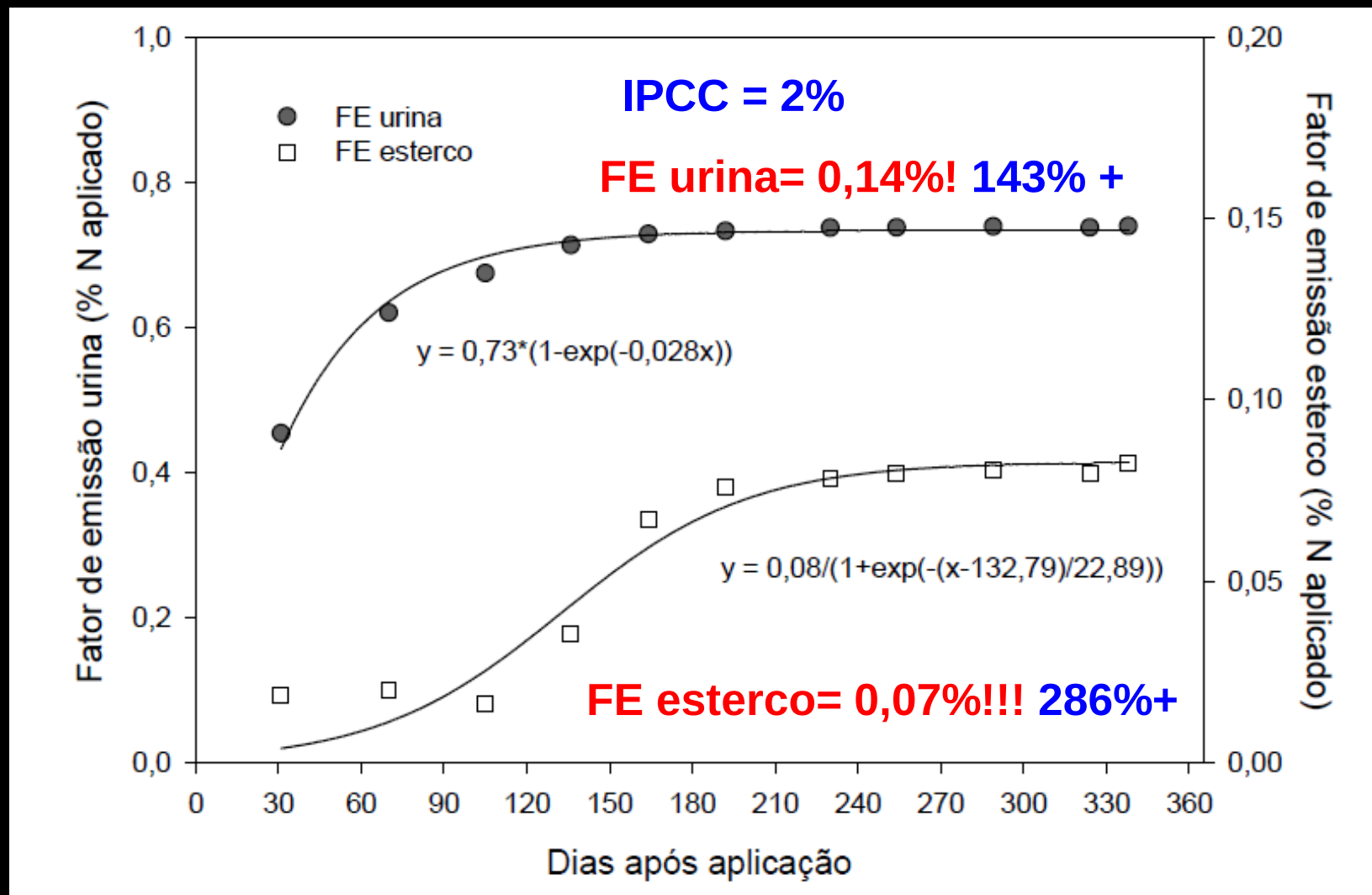
- 4%PV
- 8%PV
- 12%PV
- 16%PV



Fatores de Emissão (FE)



Fator de emissão N₂O (% N aplicado) para a urina y heces em pastura natural



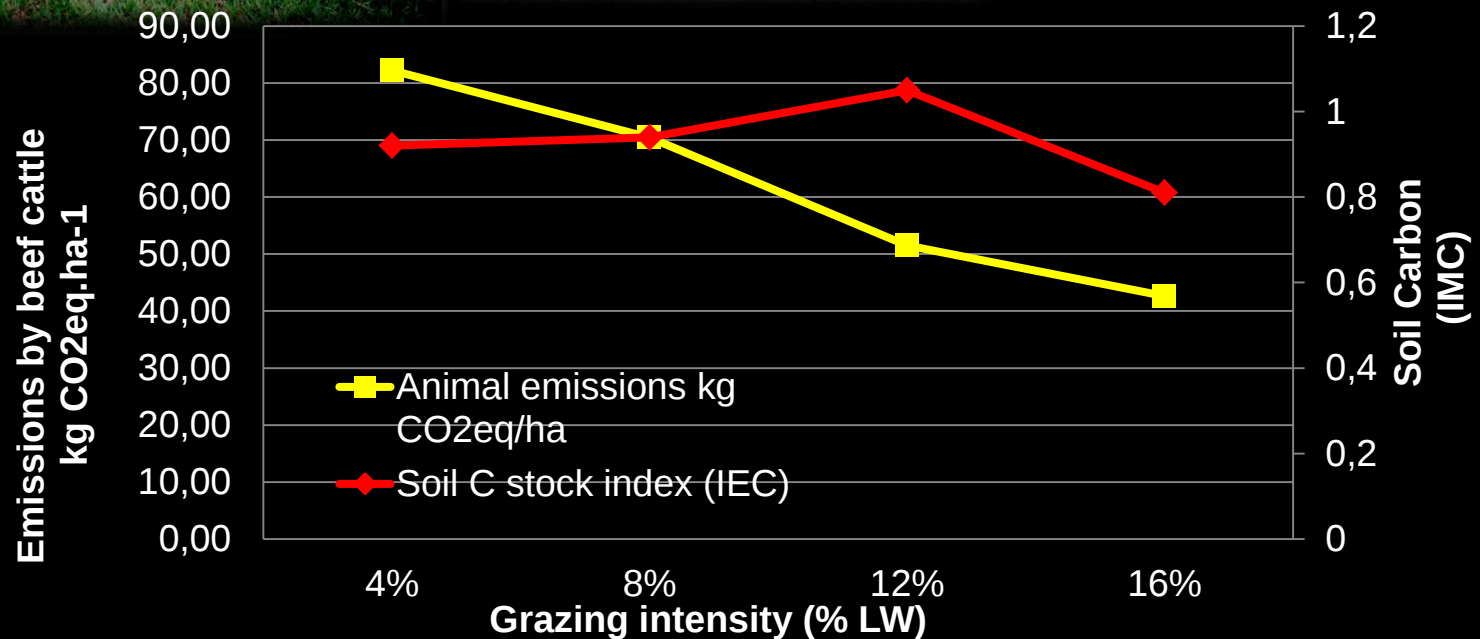
Influência das ofertas de forragem sobre o potencial de aquecimento global (PAG) e Intensidade de emissão de gases de efeito estufa (IGEE) no campo nativo

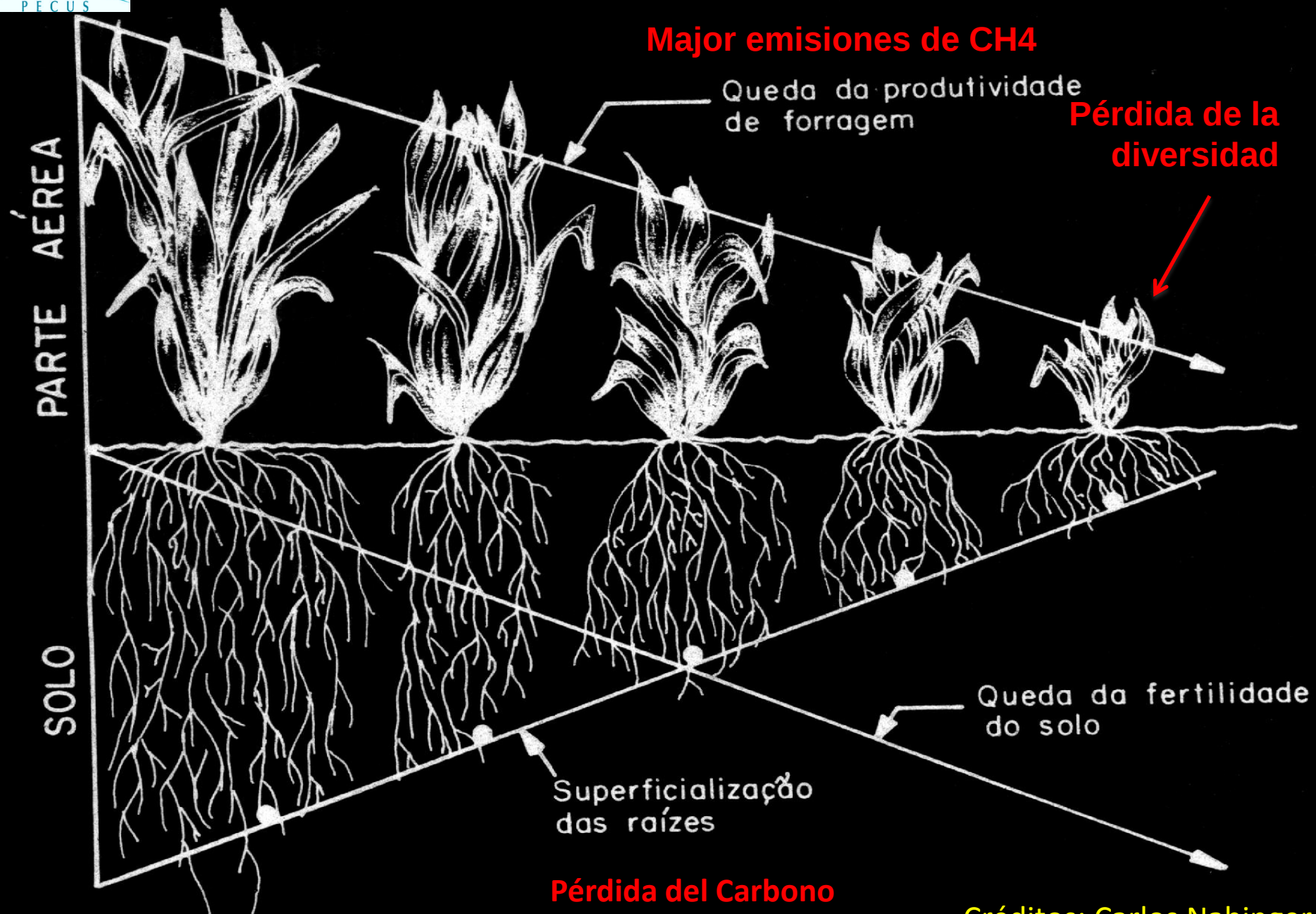
Ofertas de forragem	N ₂ O			CH ₄		$\frac{\Delta C}{0-100 \text{ cm}}$	CO ₂ equivalente				GPV	IGEE
	Solo	Urina	Esterco	Solo	Entérico		N ₂ O	CH ₄	ΔC	PAG		
	---- kg N ha ⁻¹ ano ⁻¹ ----			----- kg C ha ⁻¹ ano ⁻¹ -----			----- kg CO _{2eq.} ha ⁻¹ ano ⁻¹ -----				kg ha ⁻¹ ano ⁻¹	PAG/GPV
4%	0,16	0,21	0,03	1,57	53,9	-	183	1849	-	2032 c	57,1	35,6 c
8%	0,26	0,15	0,02	1,86	51,2	-657,1	199	1768	-2409	-442 a*	226,4	-1,8 a
12%	0,15	0,10	0,01	0,98	44,5	-272,8	121	1516	-1003	637 b	187,5	3,4 b
16%	0,21	0,08	0,01	1,72	39,0	-177,3	137	1357	-650	844 b	138,1	6,1 b

*p<0,001.

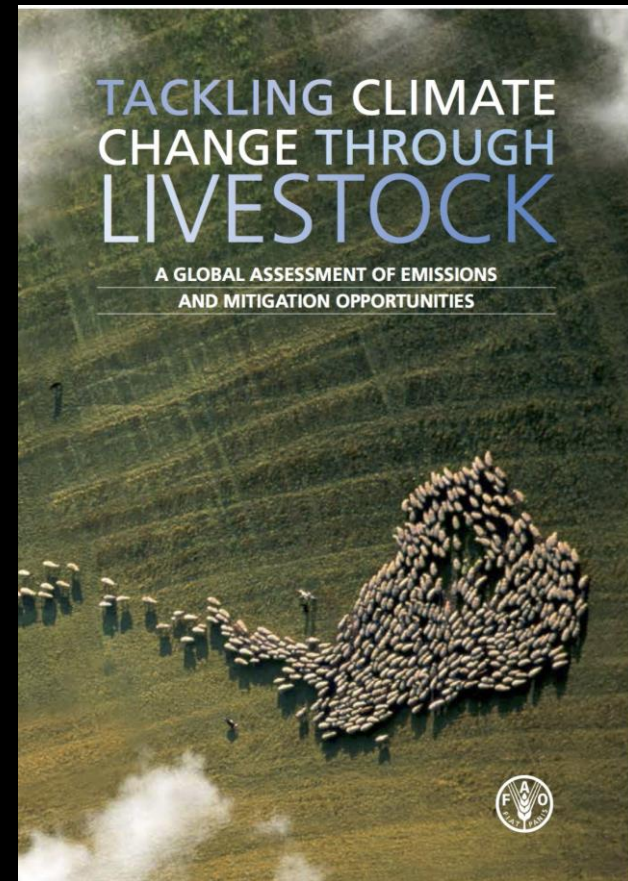
Estrategia para mitigar las emisiones

MANEJO DE LA PASTURA = ajustar la carga animal para la capacidad de soporte de la pastura





Para la producción de ganado de carne en América del Sur, las mejoras factibles en la calidad del forraje, la salud y manejo animal y el manejo del pastoreo podrían conducir a una reducción de emisiones del 19 al 30 por ciento.



Gerber, et al. 2013

Considerações finais

- ❑ Para mejorar el rendimiento animal y disminuir la intensidad de las emisiones de metano, se puede adoptar la fertilización nitrogenada y la interseembra de especies de la estación fría.
- ❑ Los pastos naturales bien manejados secuestran carbono, resultando en producción de carne con seguridad alimentaria y poseen un importante papel ambiental, pues prestan servicios ecosistémicos.
- ❑ El uso de la fertilización y la introducción de especies hibernales en pastizales nativos ha demostrado ser sostenible tanto en términos de emisión de metano por kilo de peso vivo, como en términos productivos y económicos por hectárea y en términos de la relación costo / beneficio de emisiones.



- ❑ Los gauchos ganaderos que trabajan en este ambiente y que merecen recibir incentivos financieros o fiscales por el trabajo que hacen de preservación y producción de carne de alta calidad.

A brown cow is grazing in a field of green grass. The cow is wearing a blue and green halter with a blue tag. The word "Gracias!" is written in blue text across the middle of the image.

Gracias!

cristina.genro@embrapa.br

Skype: crisgenro

+55 (53) 32404769