



Manejo do mato em pomar de citros visando o uso eficiente de nutrientes

Dr. Fernando Alves de Azevedo

Dr. Rodrigo M. Boaretto

Dr. Dirceu de Mattos Jr





GRADE

ARADO







Mancha Preta dos Citros



Fotos: Fundecitrus



Fig. 1. Mulching (up to 30cm thick) of the orchard floor was done just after leaf drop at the end of August.



Fig. 2. Extent of the block selected for mulching of which the whole orchard floor was covered.

(Schutte & Kotzé, 1997)

Table 1 Mean percentages (± 1 (Standard error) (n = 10)) of exportable and rejected fruit from Valencia trees receiving various treatments for citrus black spot (CBS) control

Treatment	% Clean fruit with (\pm SE) with no CBS lesions ^x		% Fruit (\pm SE) with 1-3 CBS lesions ^x		% Rejected fruit (% \pm SE) with 4 and more CBS lesions ^x	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
Mulching with fungicidal sprays	96,3 \pm 0,88a	95,5 \pm 1,47a	2,4 \pm 0,74a	4,0 \pm 1,36a	1,3 \pm 0,33a	0,5 \pm 0,22a
Fungicidal sprays	89,6 \pm 1,06b	84,6 \pm 5,79b	7,4 \pm 0,66b	4,0 \pm 1,37a	3,0 \pm 0,69a	11,4 \pm 4,86b
Mulching	72,1 \pm 2,49c	77,4 \pm 2,70c	11,0 \pm 1,41c	6,8 \pm 1,15b	16,9 \pm 1,92b	15,8 \pm 2,38b
Control	59,1 \pm 3,30d	61,1 \pm 1,51d	6,1 \pm 0,64b	7,4 \pm 1,26b	34,8 \pm 3,48c	31,5 \pm 2,45c

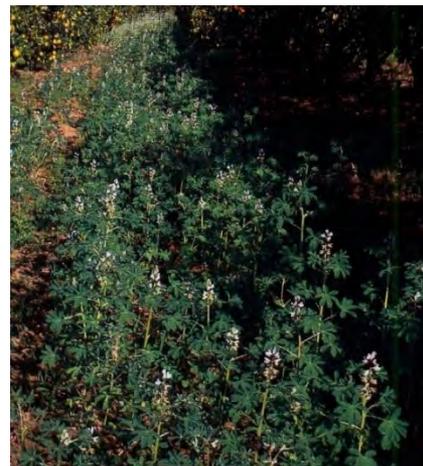
^xCommon letters in the same column indicates no significant difference according to Kruskal Wallis ANOVA, followed by a non-parametric multiple comparison, $\alpha = 0,05$ (Siegel & Castellan, 1989).



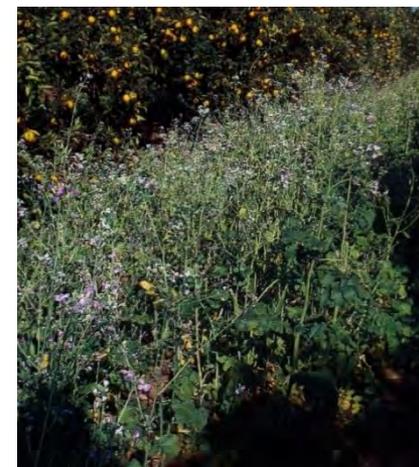
Vegetação natural



Aveia preta



Tremoço branco



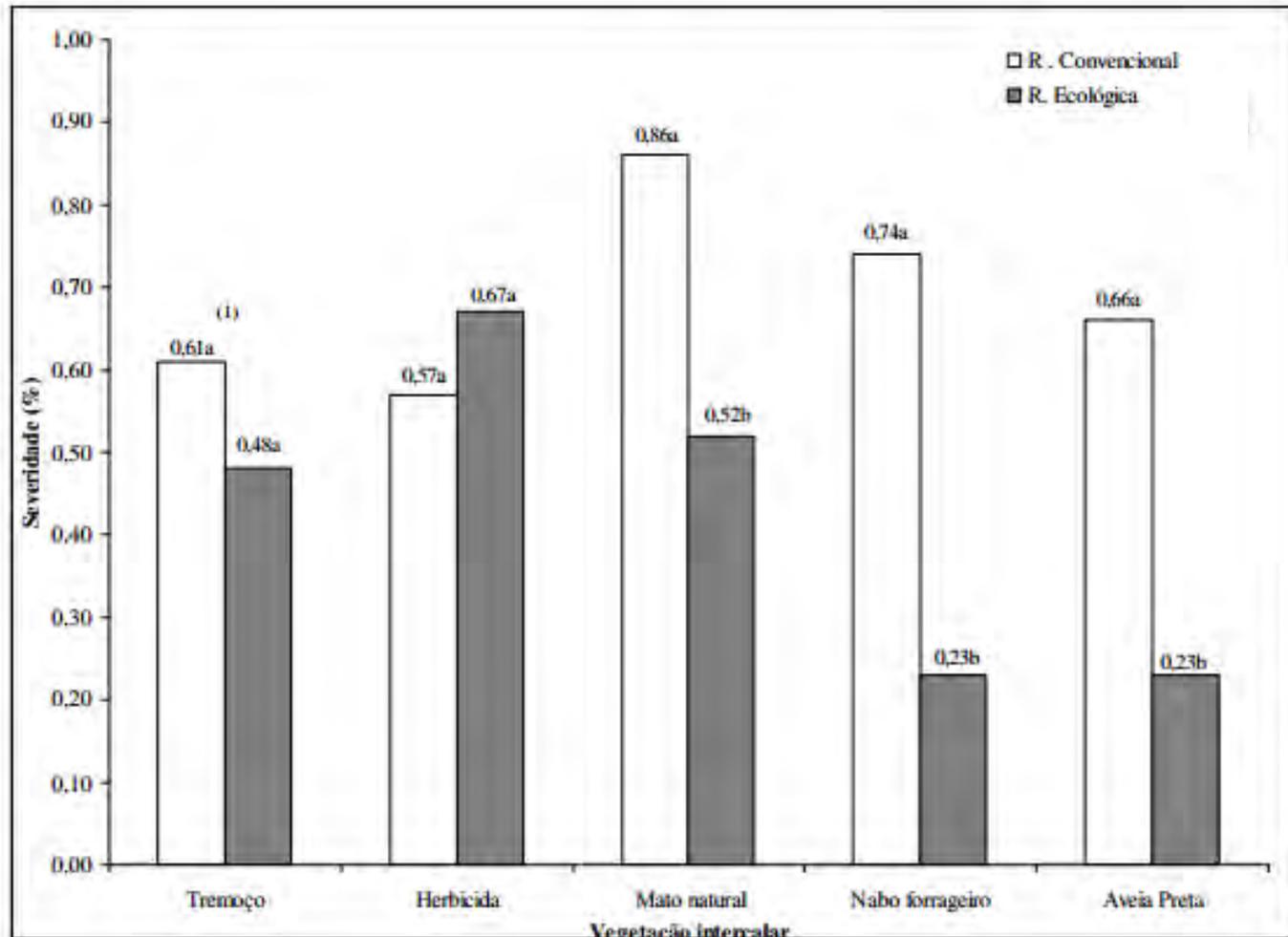
Nabo forrageiro



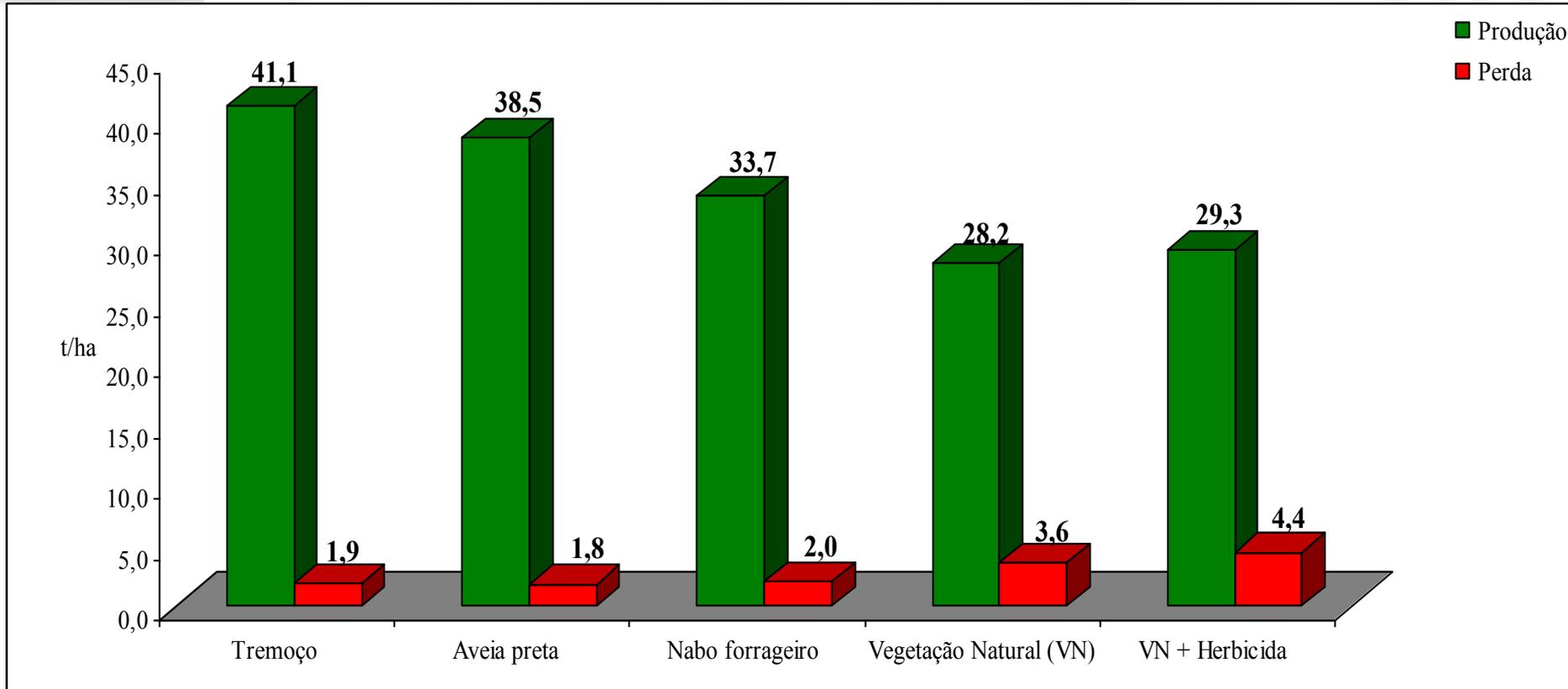
ECOLÓGICA



CONVENCIONAL



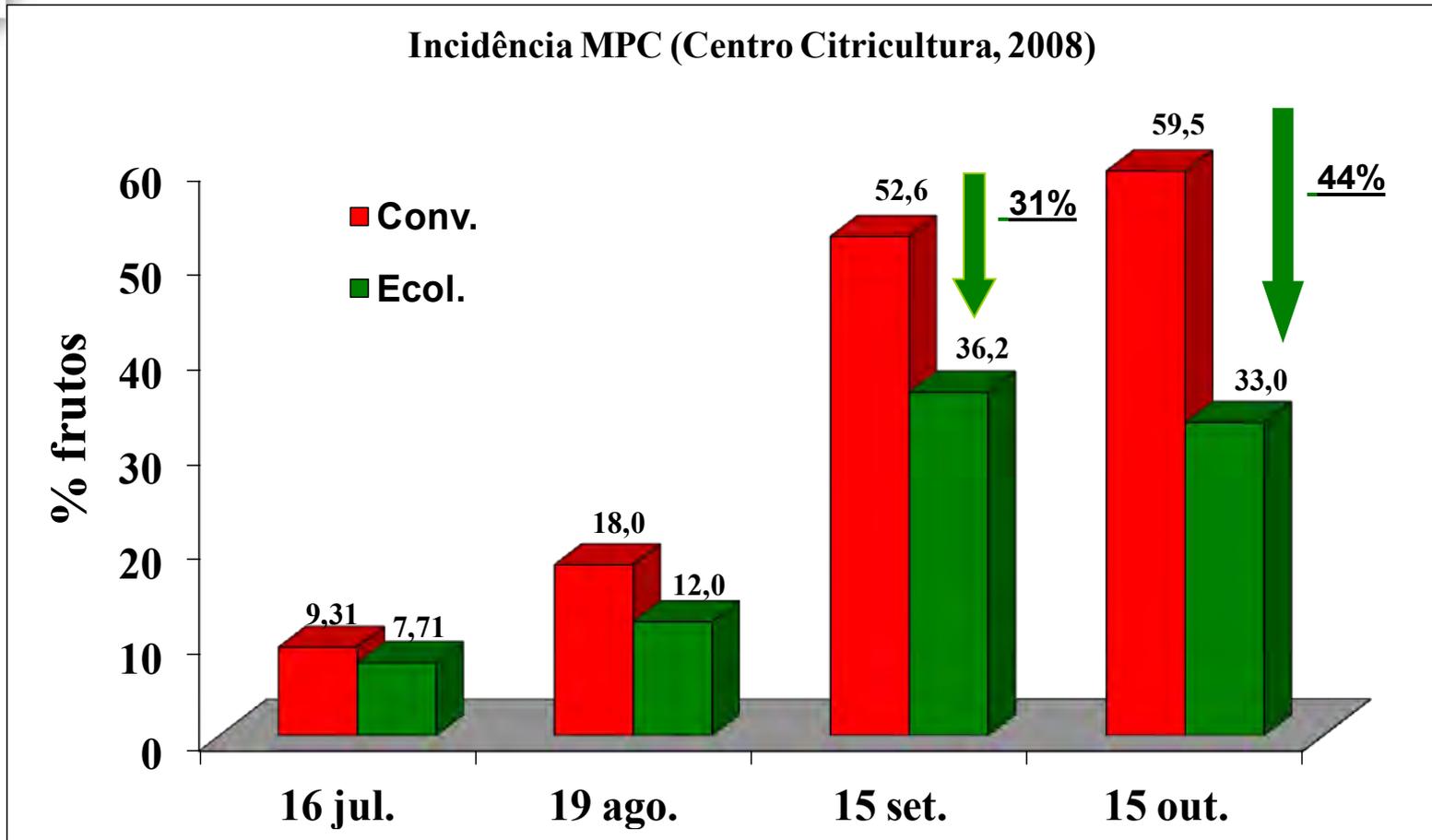
Rossêto (2009)



Rossêto (2009)







Produção e eficiência de produção – plantas de laranjeira Pêra (Cordeirópolis, safra 2008/2009)

Roçadeira	Produção			Frutos no chão	
	kg pl ⁻¹	kg m ⁻³	t ha ⁻¹	kg pl ⁻¹	t ha ⁻¹
	*	**	*	NS	NS
Ecológica	71,33 a	2,84 a	39,3 a	9,3 a	5,0 a
Convencional	57,58 b	1,99 b	32,1 b	10,3 a	5,7 a

¹médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si (Tukey 5%); NS – não significativo (teste F); * diferença significativa (teste F – 5%).

A photograph showing a field of tall, green grasses growing between rows of trees. The grasses are dense and reach up to the lower branches of the trees. The trees are lush green and form a canopy in the background. The sky is visible through the trees, appearing overcast.

“Utilizar vegetação intercalar (natural ou introduzida) do pomar como aliada”

Brachiaria ruziziensis



Foto: F.A. Azevedo



Projeto - Agrisus

PA 830/11: MANEJO DE ENTRELINHA DE POMAR DE CITROS COM USO DE BRAQUIÁRIAS E ROÇADEIRAS LATERAIS

Objetivo - Avaliar:

- duas braquiárias (*B. decumbens* e *B. ruziziensis*), na entrelinha de pomar de citros (Tahiti);
- manejadas com dois tipos de roçadeiras laterais (convencional e ecológica);
- com e sem o uso de herbicida (*glyphosate*);

....plantas daninhas, fertilidade do solo, desenvolvim. vegetativo e produtivo Tahiti, umidade, compactação do solo etc.



Prejuízos Diretos

- **20-30% custo de produção** → CONTROLE;
- **Redução da produção** → COMPETIÇÃO;
- **Parasitam plantas:**
 - Ex.: Erva-de-passarinho em citros;
- Podem liberar **substâncias alelopáticas**.

(Blanco & Oliveira, 1978; Silva et al., 2007)

Prejuízos Indiretos

- **Hospedeiras intermediárias** de pragas e patógenos:
 - *Brevipalpus phoenicis* → somente no BR, 47 daninhas conhecidas (Nunes 2007);
 - *Colletotrichum acutatum* → 7 espécies (Frare, 2011);
- Diminuição da eficiência de máquinas;
- Dificultam colheita manual.

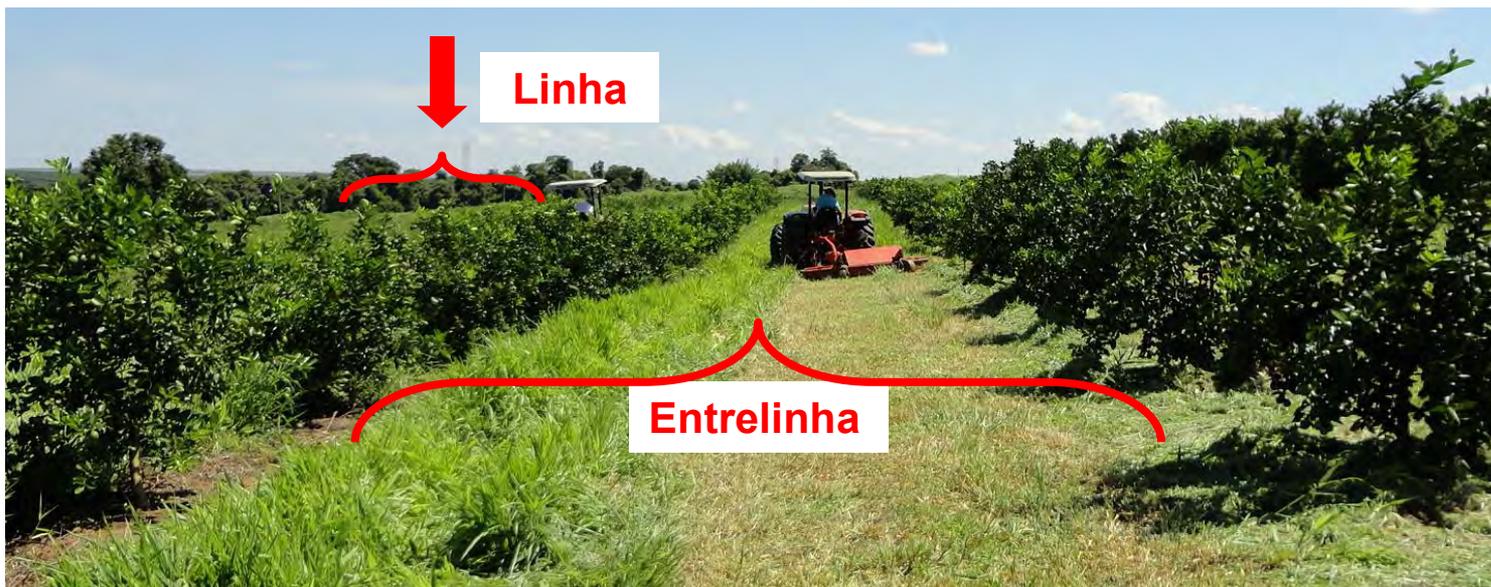
(Chiavegato, 1986; Leite Júnior & Mohan, 1990; Silva et al., 2007)

Parcela	Sub parcela	Sub subparcela
<i>Espécie de braquiária</i>	<i>Tipo de roçadeira</i>	<i>Utilização de herbicida na linha</i>
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	Ecológica	<i>Glyphosate</i>
		<i>Sem glyphosate</i>
	Convencional	<i>Glyphosate</i>
		<i>Sem glyphosate</i>
<i>Brachiaria decumbens</i>	Ecológica	<i>Glyphosate</i>
		<i>Sem glyphosate</i>
	Convencional	<i>Glyphosate</i>
		<i>Sem glyphosate</i>

Sítio Lagoa Bonita – Mogi Mirim/SP (aprox. 2,5 ha)

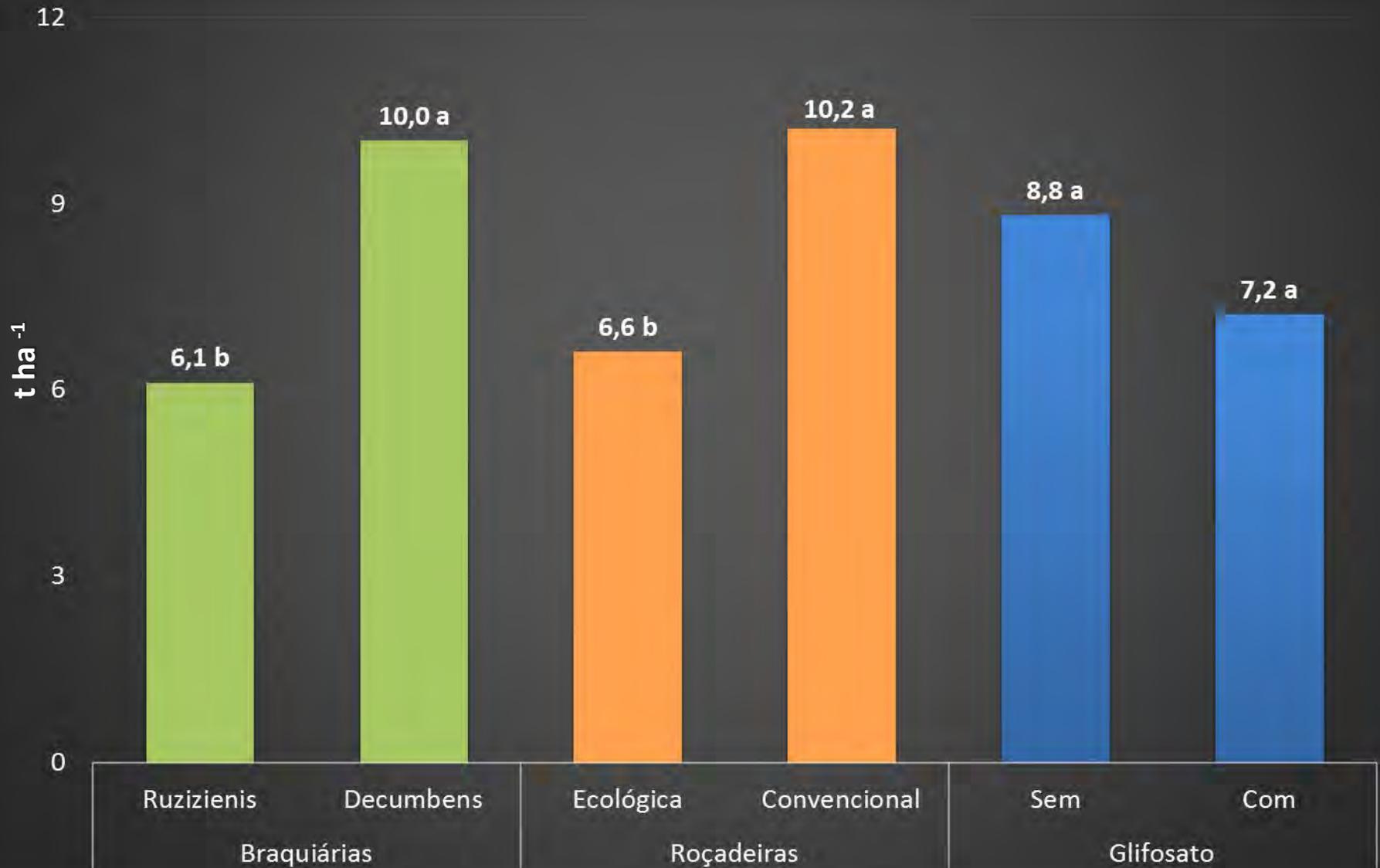




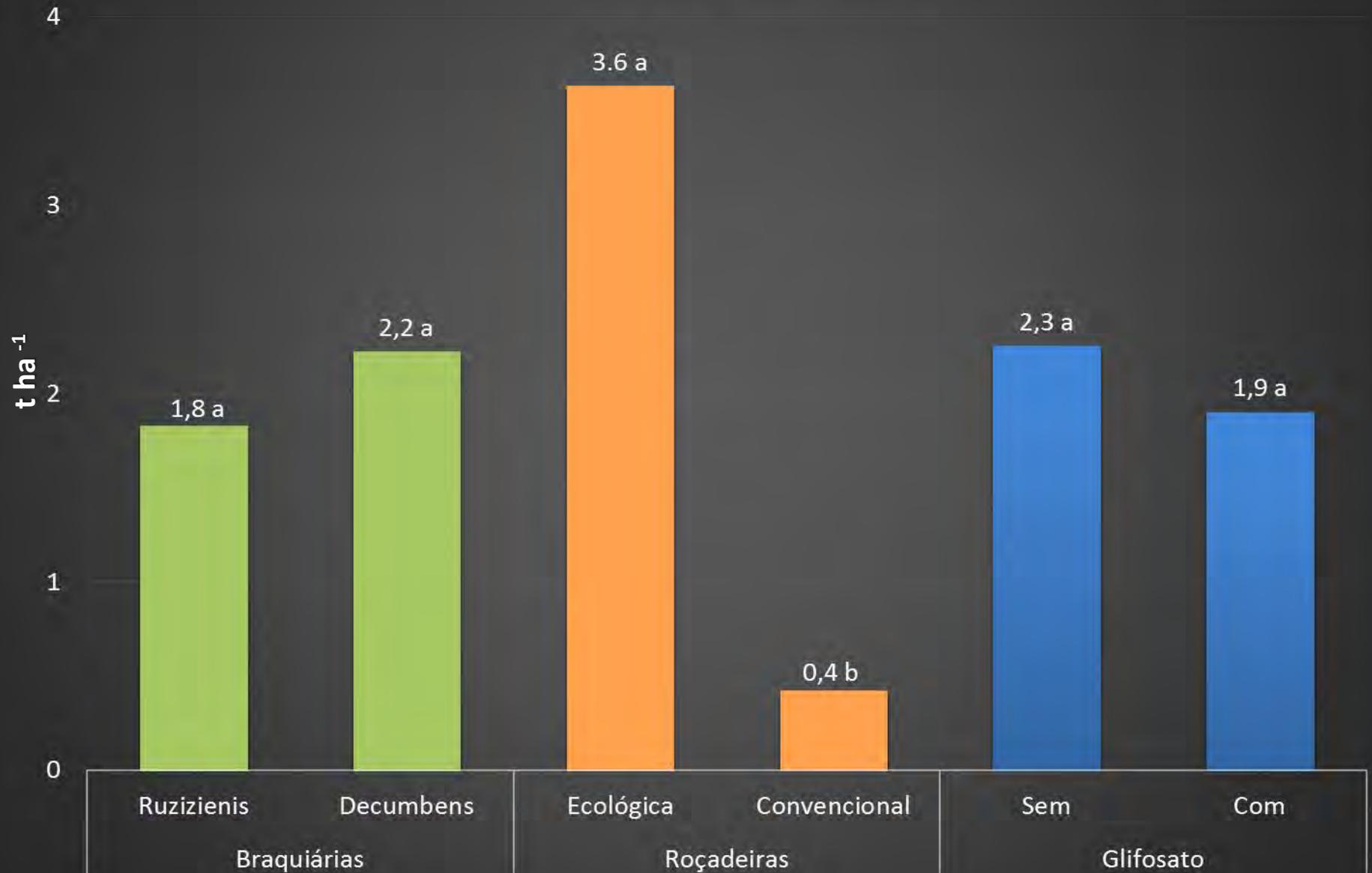


	Ecológica		Convencional	
	Linha	Entrelinha	Linha	Entrelinha
	----- <i>Massa braquiária seca, t ha⁻¹</i> -----			
Ano 1	4,9	15,6	1,3	15,4
Ano 2	5,1	9,2	0,9	11,3
Ano 3	3,6	6,1	0,4	10,0
Soma	13,6	30,9	2,6	36,7

Massa seca de Braquiária produzida na entrelinha do Tahiti (2013)

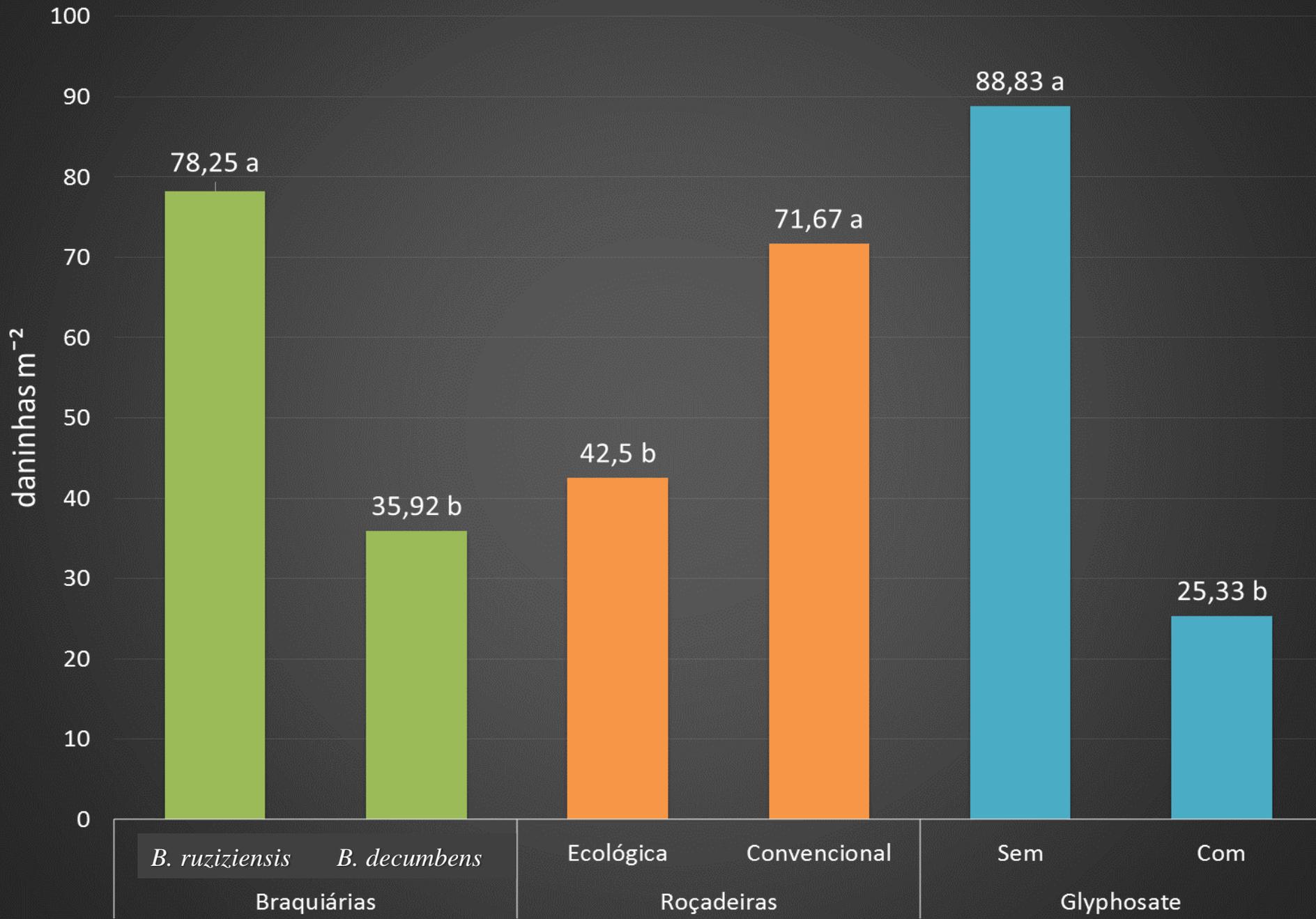


Massa seca Braquiária projetada para linha do Tahiti (2013)

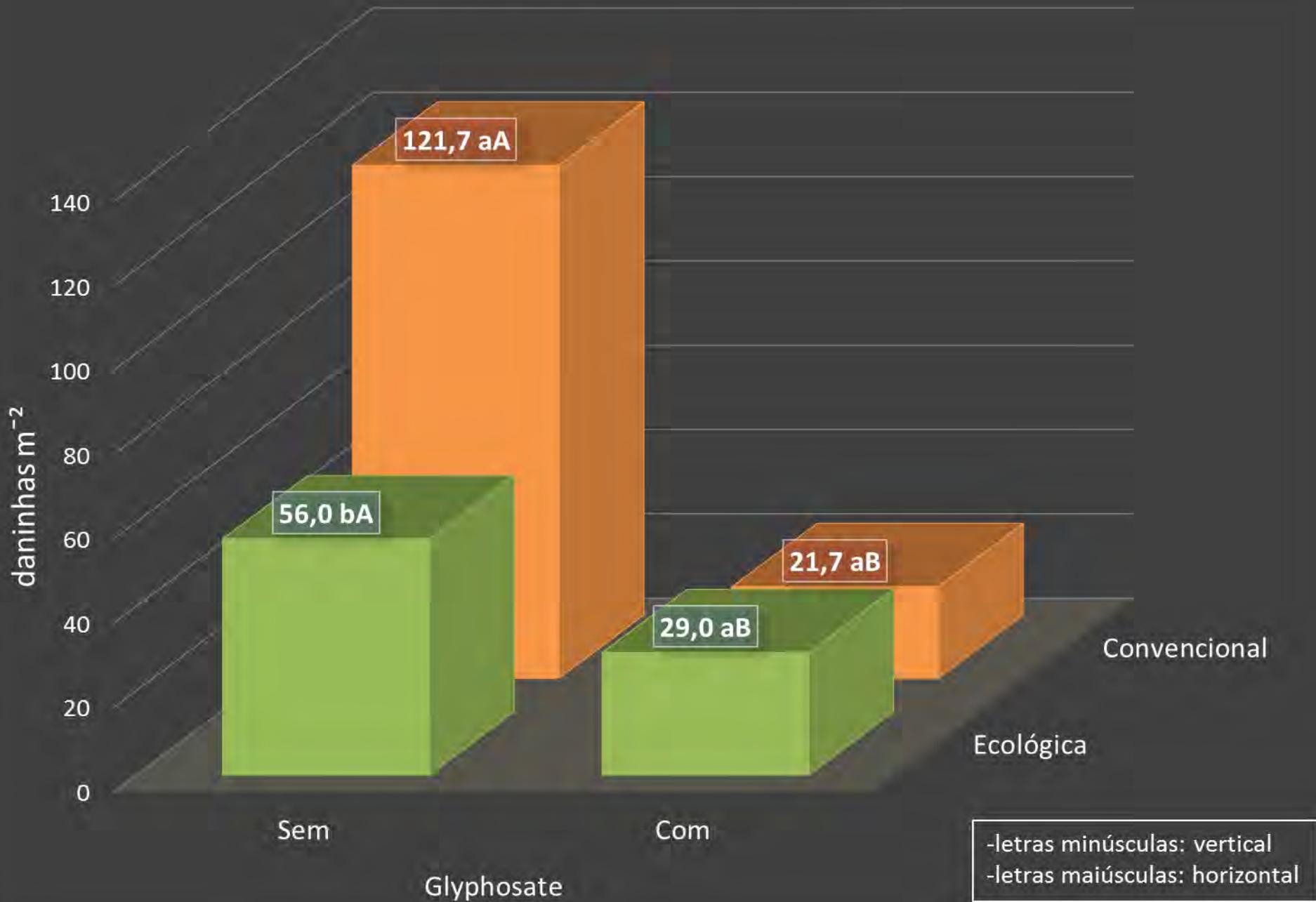




Infestação daninhas – fev/13



Infestação daninhas – fev/13



Convencional



Ecológica



Convencional + Herbicida

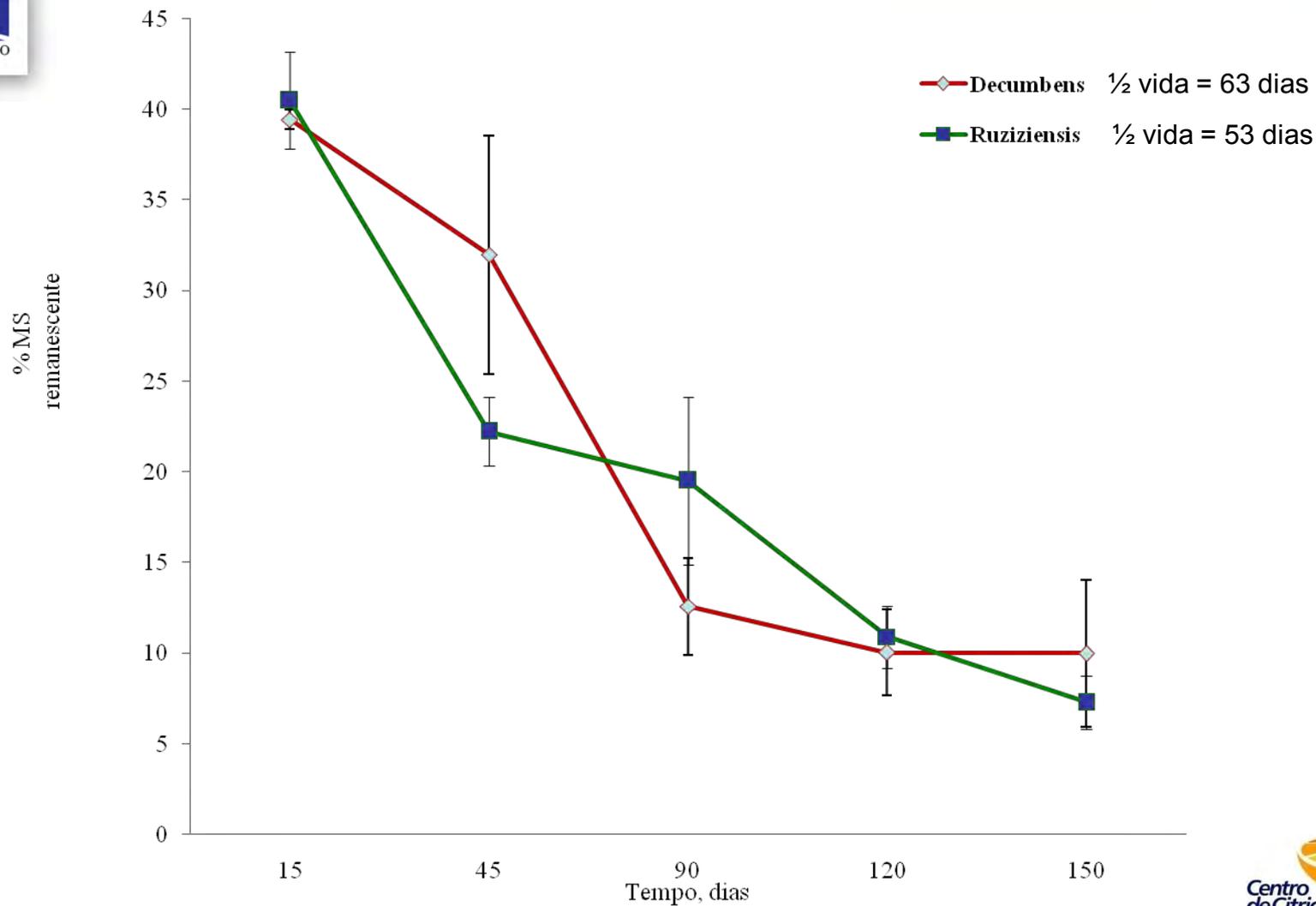


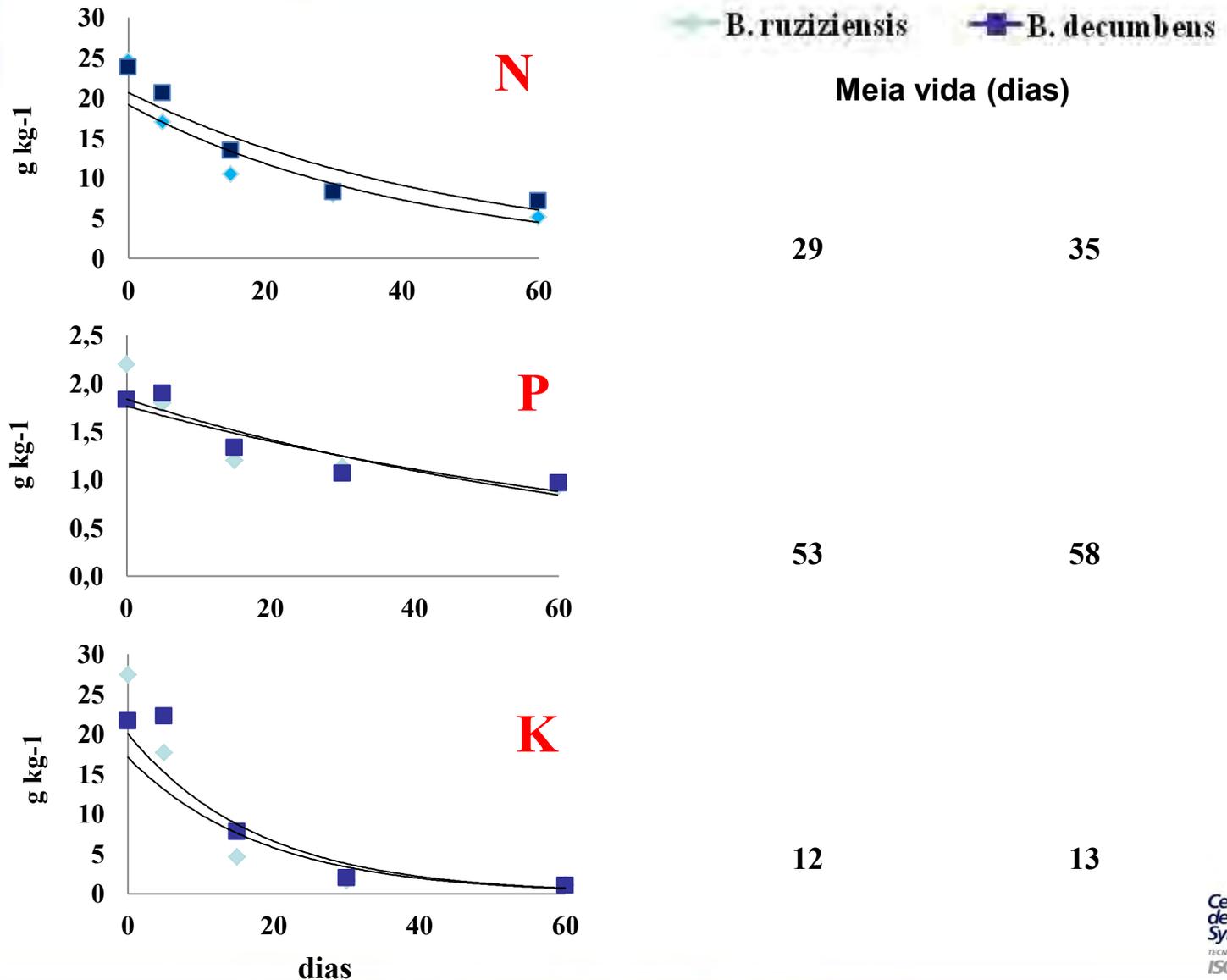
Ecológica + Herbicida

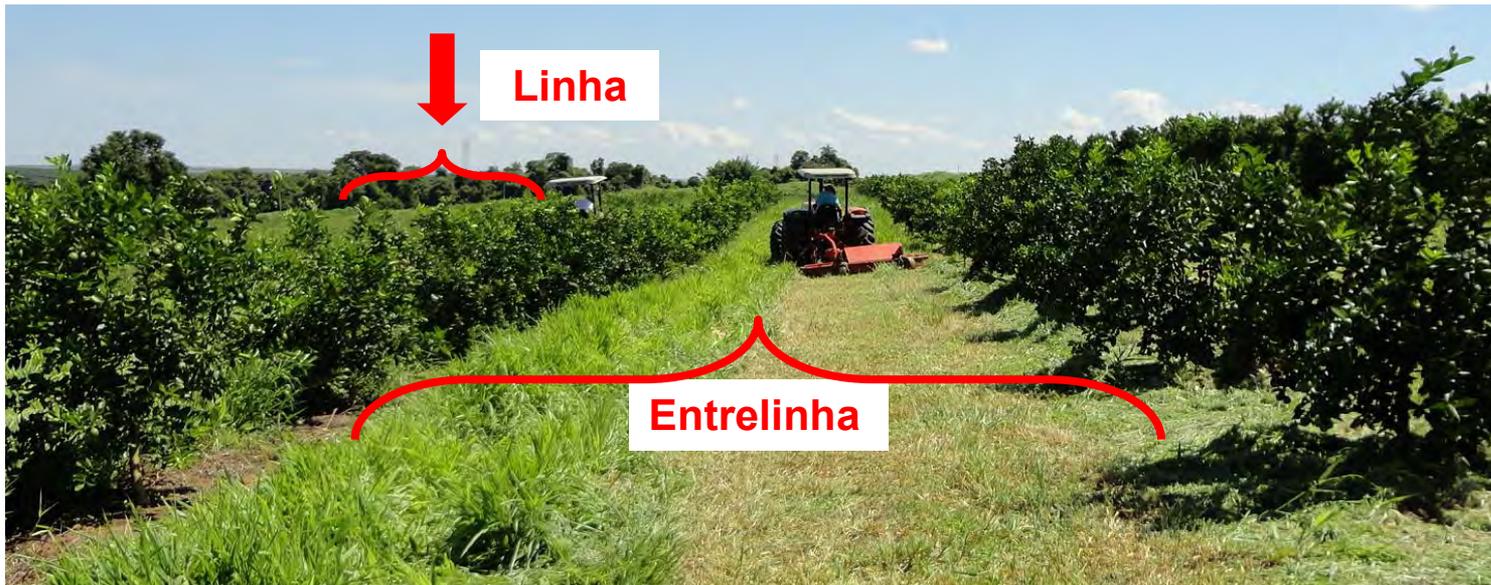




Decomposição da palhada

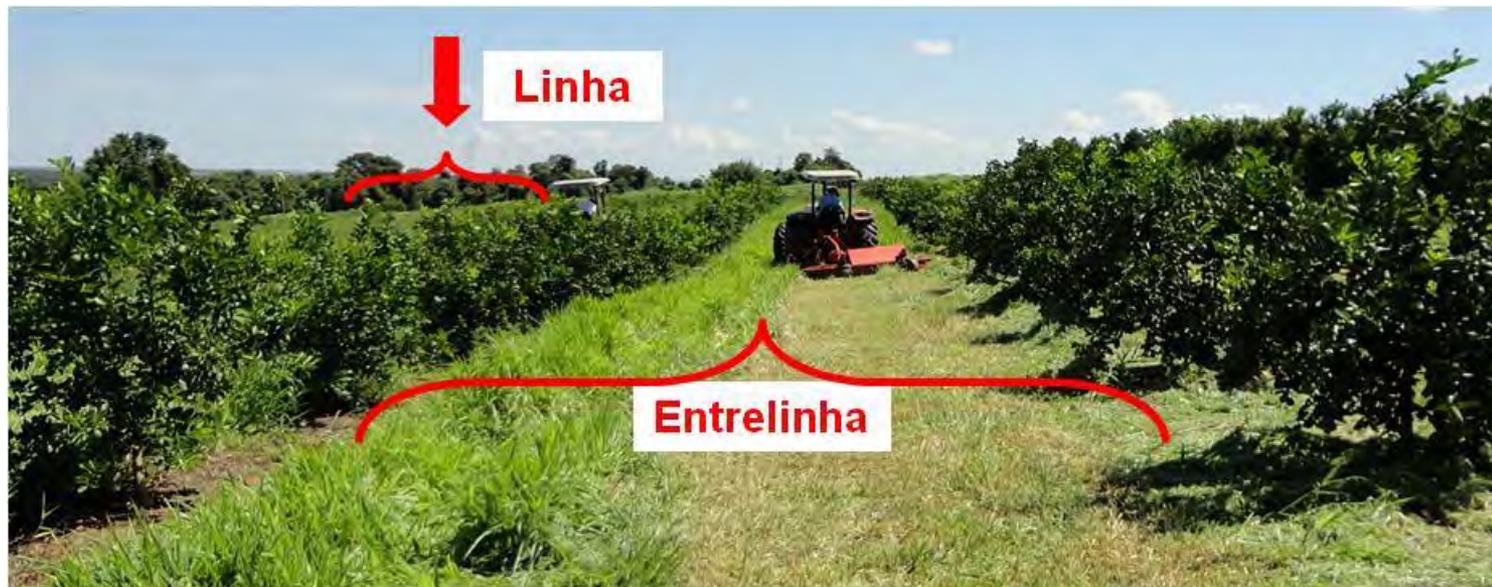




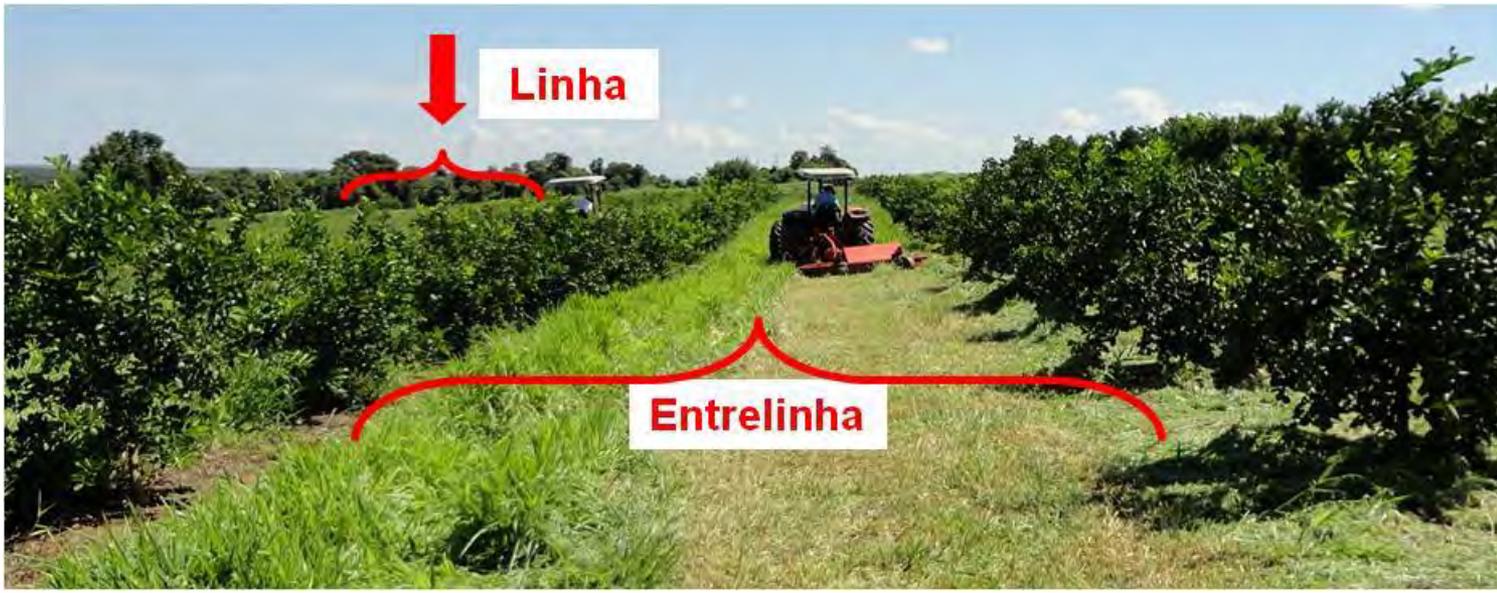


	Ecológica		Convencional	
	Linha	Entrelinha	Linha	Entrelinha
	-----	<i>Massa braquiária seca, t ha⁻¹</i>		-----
Ano 1	4,9	15,6	1,3	15,4
Ano 2	5,1	9,2	0,9	11,3
Ano 3	3,6	6,1	0,4	10,0
Soma	13,6	30,9	2,6	36,7
		V% 50,5		V% 58,2

P	Solo - Linha		Solo - Entrelinha		Folha	
	Ecol.	Conv.	Ecol.	Conv.	Ecol.	Conv.
	----- $mg\ dm^{-3}$ -----				----- $g\ kg^{-1}$ -----	
Ano 2	24,6	23,2	12,0	18,3	2,5	2,2
Ano 3	11,5	7,5	11,0	16,4	1,9	1,9



K	Solo – Linha		Solo - Entrelinha		Folha	
	Ecol.	Conv.	Ecol.	Conv.	Ecol.	Conv.
	----- $mmol_c dm^{-3}$ -----				----- $g kg^{-1}$ -----	
Ano 2	3,1	2,0	0,4	1,7	15,6	15,7
Ano 3	2,0	1,5	0,5	1,4	13,3	13,3



Variáveis	P	K	Ca	Mg
	$mg\ dm^{-3}$	$-----mmol_c\ dm^{-3}$		
Vegetação (A)	NS	NS	NS	NS
<i>B. ruziziensis</i>	10,8 a ¹	1,5 a	17,3 a	6,8 a
<i>B. decumbens</i>	8,2 a	2,1 a	16,3 a	7,0 a
Roçadeira (B)	*	NS	NS	*
Ecológica	11,5 a	2,0 a	15,3 a	7,4 a
Convencional	7,5 b	1,5 a	18,2 a	6,4 b
(A)x(B)	NS	NS	NS	NS
Manejo do mato (C)	NS	NS	NS	NS
Sem herbicida	9,7 a	1,9 a	18,8 a	7,1 a
Com herbicida	9,3 a	1,7 a	14,7 a	6,8 a
(A)x(C)	NS	NS	NS	NS
(B)x(C)	NS	NS	NS	NS
(A)x(B)x(C)	NS	NS	NS	NS

¹médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si (Tukey, 5%).

Braquiária - 2013

Massa seca, t ha⁻¹

Ecológica	3,6
Convencional	0,4

	P	pH	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V
	mg dm ⁻³		----- mmol _c dm ⁻³ -----						%
Ecológica	11,0	5,2	0,5	18,7	5,3	22,5	25,8	48,3	53,4
Convencional	16,4	5,6	1,4	19,2	7,7	18,3	28,2	48,1	60,6



Teores médios nas folhas braquiárias
(três coletas – roçagens)

	N	P	K
Braquiárias	----- g kg ⁻¹ -----		
<i>B. ruzizensis</i>	16,8 a	3,8 a	24,3 a
<i>B. decumbens</i>	17,8 a	2,8 b	22,3 a

Roçadeiras	MS – linha t ha ⁻¹	N – linha kg ha ⁻¹ /g planta ⁻¹	P ₂ O ₅ - linha kg ha ⁻¹ /g planta ⁻¹	K ₂ O – linha kg ha ⁻¹ /g planta ⁻¹
Ecológica	3,63	63 / 174	27 / 76	102 / 283
Convencional	0,42	7 / 20	3 / 11	12 / 33


 {

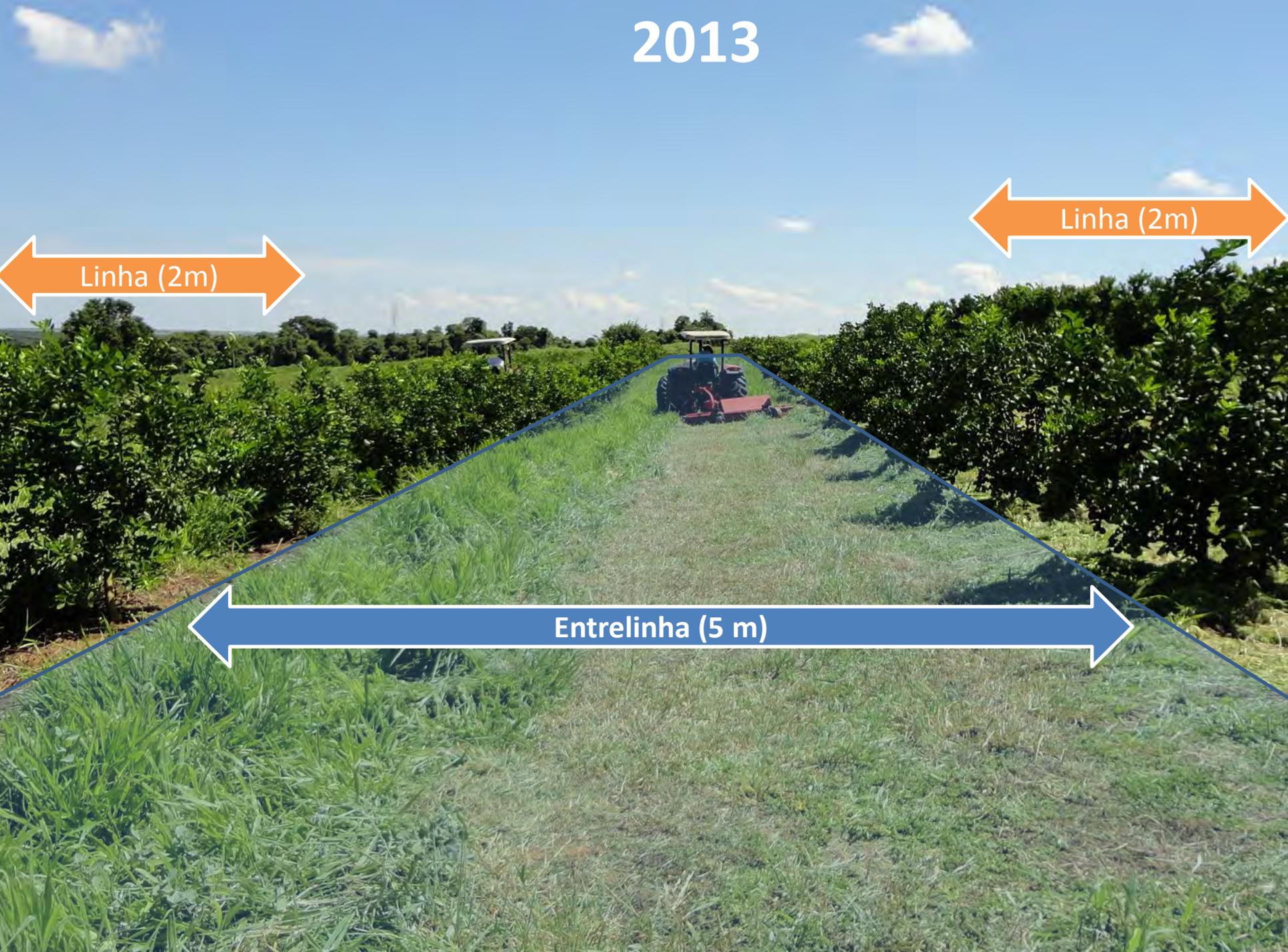
- N – 400g planta⁻¹
- P₂O₅ – 50 -300 g planta⁻¹
- K₂O – 100 a 400 g planta⁻¹

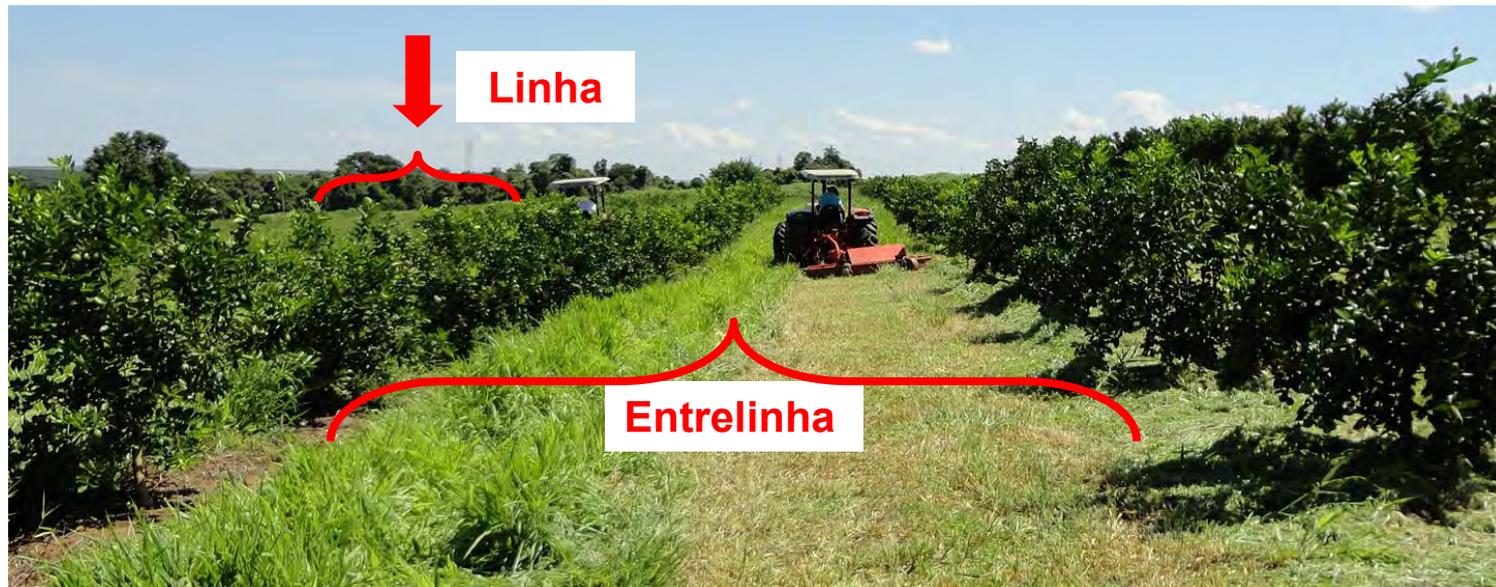
2013

Linha (2m)

Linha (2m)

Entrelinha (5 m)





	Altura	Diâmetro	Área entrelinha	MS Braquiária
	m	m	m ² ha ⁻¹	t ha ⁻¹
Ano 1	1,30	1,27	8180	18,4
Ano 2	1,98	1,90	7281	13,3
Ano 3	2,28	2,05	7075	10,8
...
Ano n	4,00	4,00	3500	5,0



Análise química

Solo & folha

Classes de teores	P-resina	K	Mg	V
	(mg dm ⁻³)	--- (mmol _c dm ⁻³) ---		(%)
Muito baixo	< 6	< 0,8	-	< 26
Baixo	6–12	0,8–1,5	0–4	26–50
Médio	13–30	1,6–3,0	5–9	51–70
Alto	> 30	> 3,0	> 9	> 70

Classes de teores	S-SO ₄ ²⁻	B	Cu	Mn	Zn
	----- (mg dm ⁻³) -----				
Baixo	< 10	< 0,6	< 2	< 3,0	< 2,0
Médio	10-20	0,6–1,0	2–5	3,0–6,0	2,0–5,0
Alto	> 20	> 1,0	> 5	> 6,0	> 5,0

Nutriente	Baixo	Adequado	Excessivo
	----- (g kg ⁻¹) -----		
N ⁽¹⁾	< 23	23–27	> 30
P	< 1,2	1,2–1,6	> 2,0
K	< 10	10–15	> 20
Ca	< 35	35–45	> 50
Mg	< 3,0	3,0–4,0	> 5,0
S	< 2,0	2,0–3,0	> 5,0
	----- (mg kg ⁻¹) -----		
B	< 50	50–100	> 150
Cu	< 4,0	4,1–10,0	> 15,0
Fe	< 49	50–120	> 200
Mn	< 34	35–50	> 100
Zn	< 34	35–50	> 100
Mo	< 0,09	0,10–1,00	> 2,00

⁽¹⁾ Para limões e lima ácida Tahiti, as faixas de interpretação do teor de N foliar (g kg⁻¹) são: < 18 (= baixo), 18–22 (= adequado) e > 22 (excessivo).

Formação

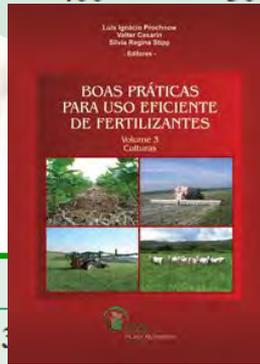
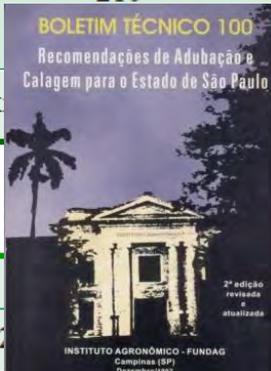
Idade	N	P-resina (mg dm ⁻³)				K-trocável (mmol _c dm ⁻³)			
		0-5	6-12	13-30	> 30	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	> 3,0
(Anos)	(g planta ⁻¹)	----- (P ₂ O ₅ , g planta ⁻¹) -----				----- (K ₂ O, g planta ⁻¹) -----			
0-1	100	0	0	0	0	40	20	0	0
1-2	220	160	100	50	20	120	90	50	0
2-3	300	200	140	70	30	200	150	100	60
3-4	400	300	210	100	50	400	300	200	100
4-5	500	400	240	140	50			300	150

¹ Para copas sobre tangerinas Cleópatra e Sunk

a dose de K₂O em 20%.

Produção

Classes de produção	N foliar (g kg ⁻¹)			K-trocável (mmol _c dm ⁻³)							
	< 23	23-27	> 27	< 3	3-5	5-10	> 10	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	> 3,0
(t ha ⁻¹)	----- N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (g ha ⁻¹) -----										
< 20	120	80	70	80	60	40	0	80	60	40	0
21-30	140	120	90	100	80	60	0	120	100	60	0
31-40	200	160	130	120	100	80	0	140	120	80	40
41-50	220	200	160	140	120	100	0	180	140	100	50
> 50	240	220	180	160	140	120	0	200	160	120	60

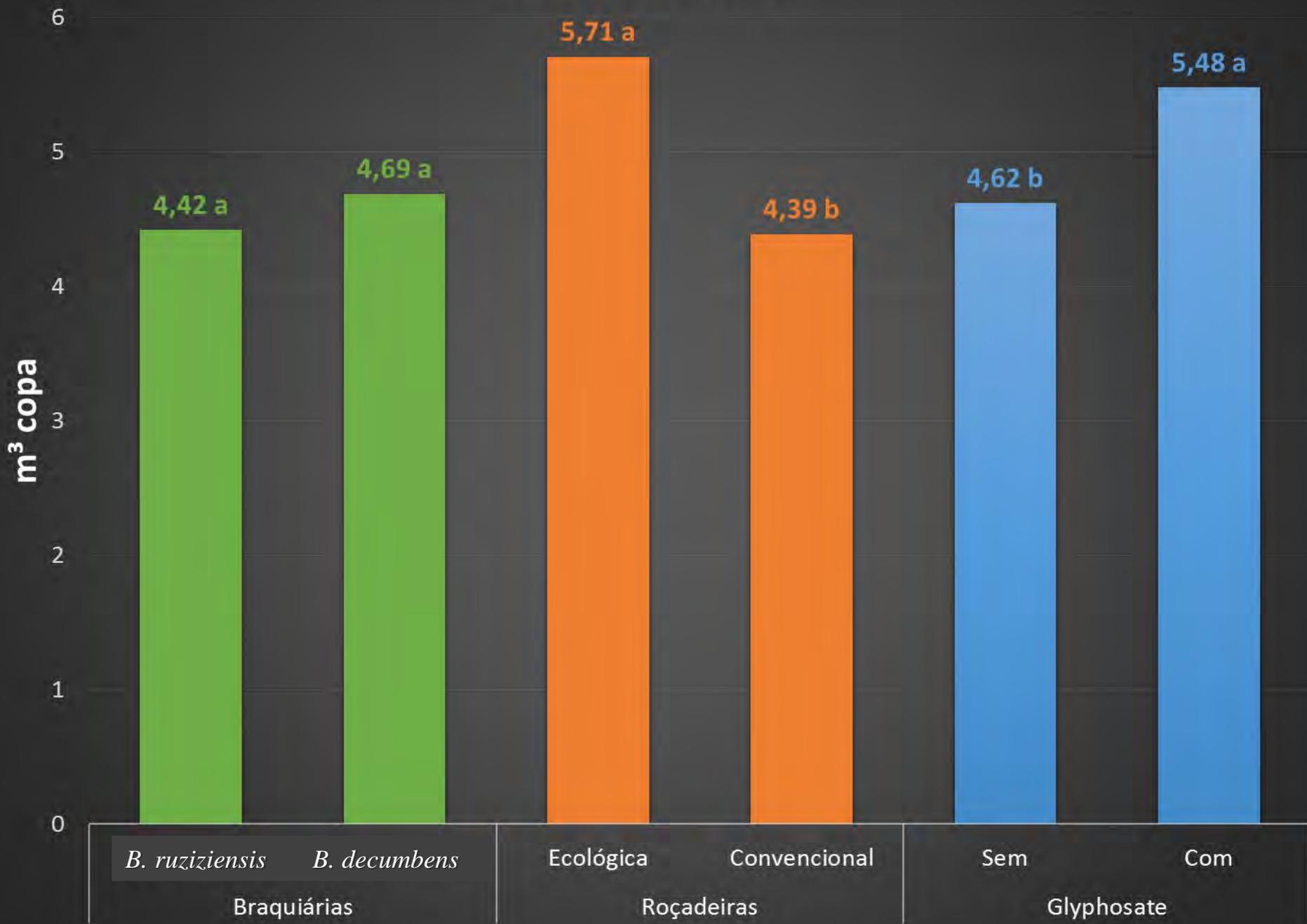


	N	P	K
	folha	solo	
	g kg ⁻¹	mmol _c dm ⁻³	
Ecológica	13,5 a	11,5 a	2,0 a
Convencional	12,3 a	7,5 b	1,5 a
	ns	*	ns

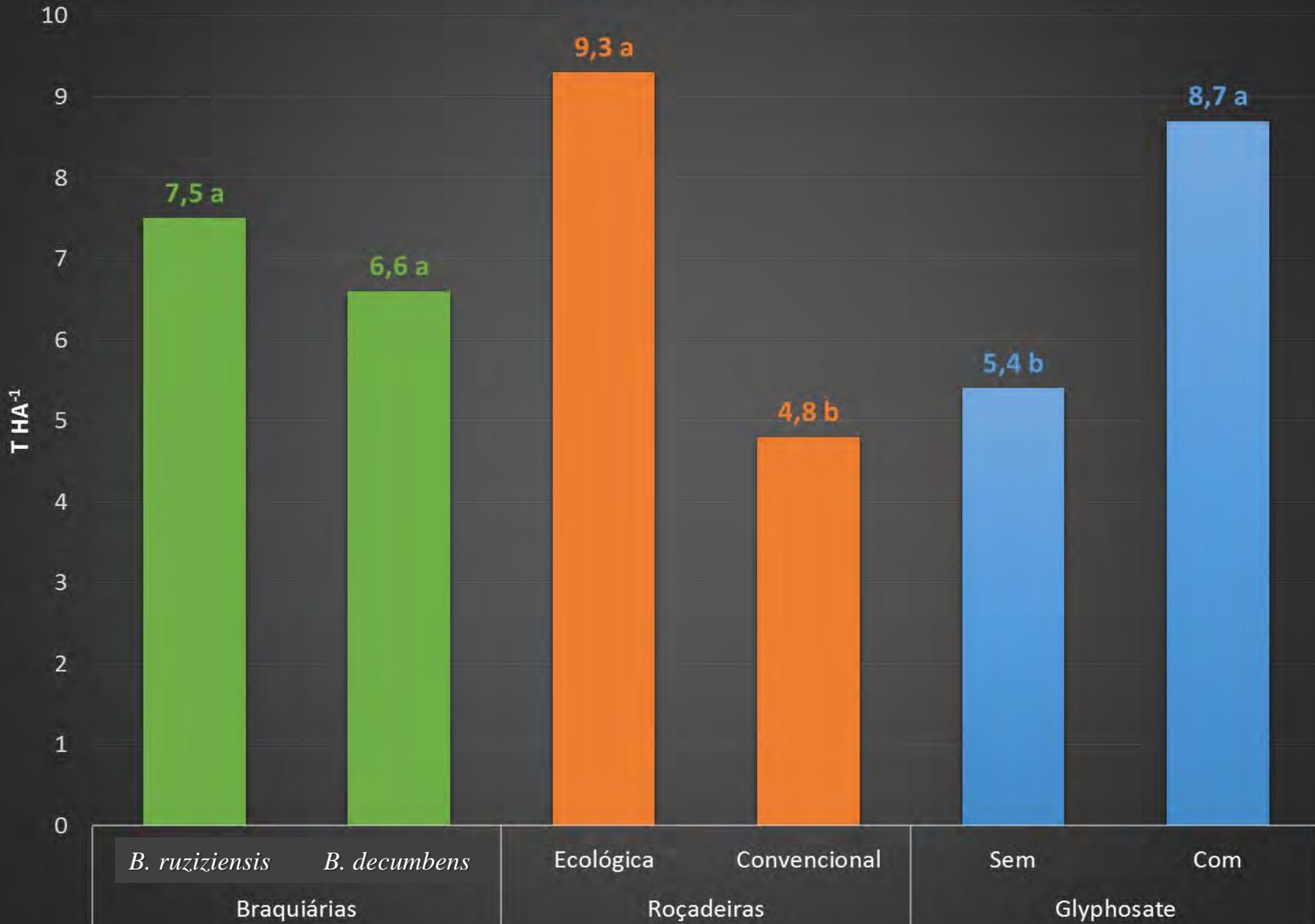
Idade	N	P-resina (mg dm ⁻³)				K-trocável (mmol _c dm ⁻³)			
		0-5	6-12	13-30	> 30	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	> 3,0
(Anos)	(g planta ⁻¹)	----- (P ₂ O ₅ , g planta ⁻¹) -----				----- (K ₂ O, g planta ⁻¹) -----			
0-1	100	0	0	0	0	40	20	0	0
1-2	220	160	100	50	20	120	90	50	0
2-3	300	200	140	70	30	200	150	100	60
3-4	400	300	210	100	50	400	300	200	100
4-5	500	400	280	140	70	500	400	300	150

¹ Para copas sobre tangerinas Cleópatra e Sunki aumentar a dose de P₂O₅ em 25%; para citrumelo Swingle aumentar a dose de K₂O em 20%.

Volume (m³) copa



Produção (t ha⁻¹)



Ecológica



Convencional



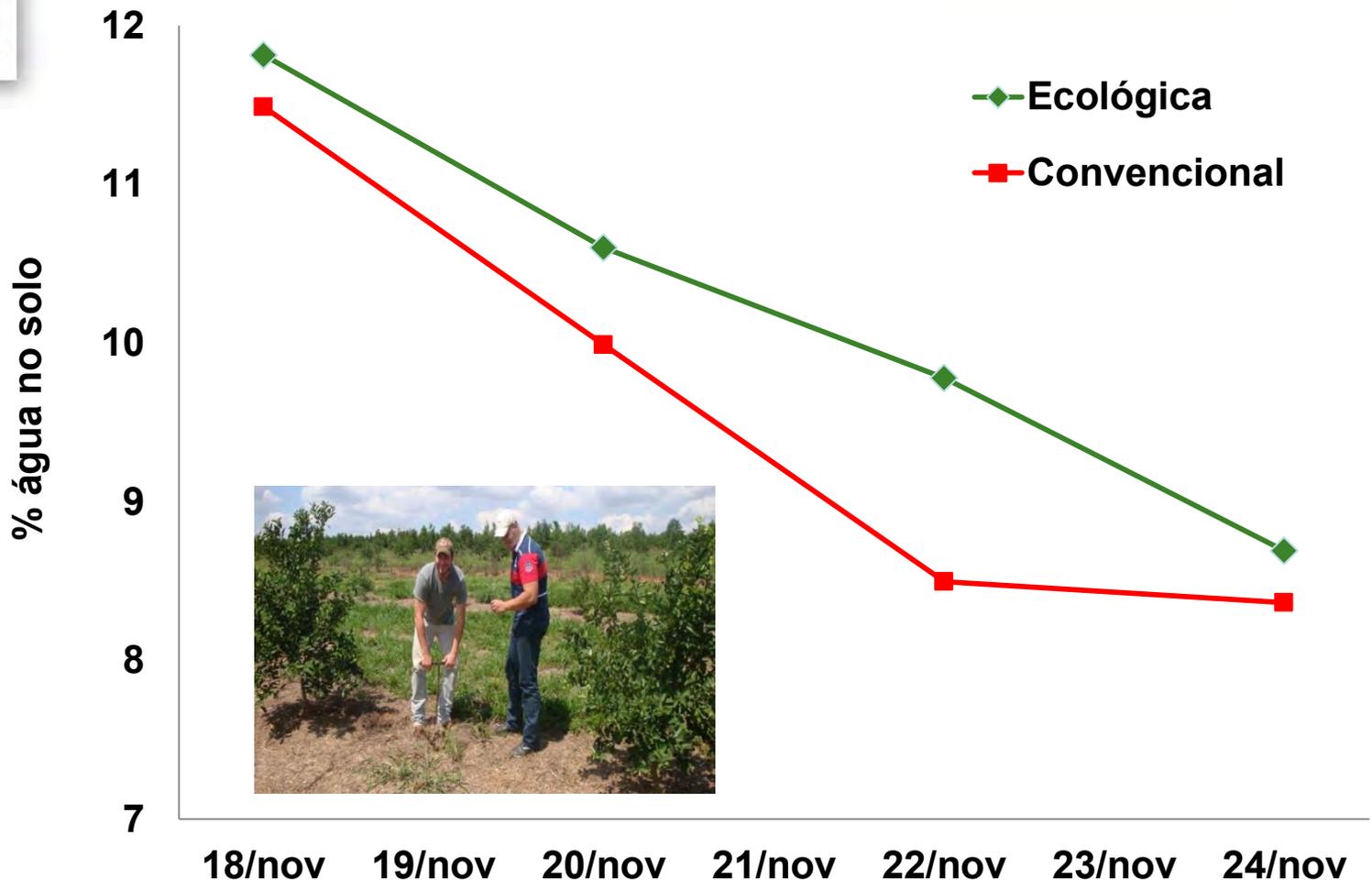
Eco + herb.



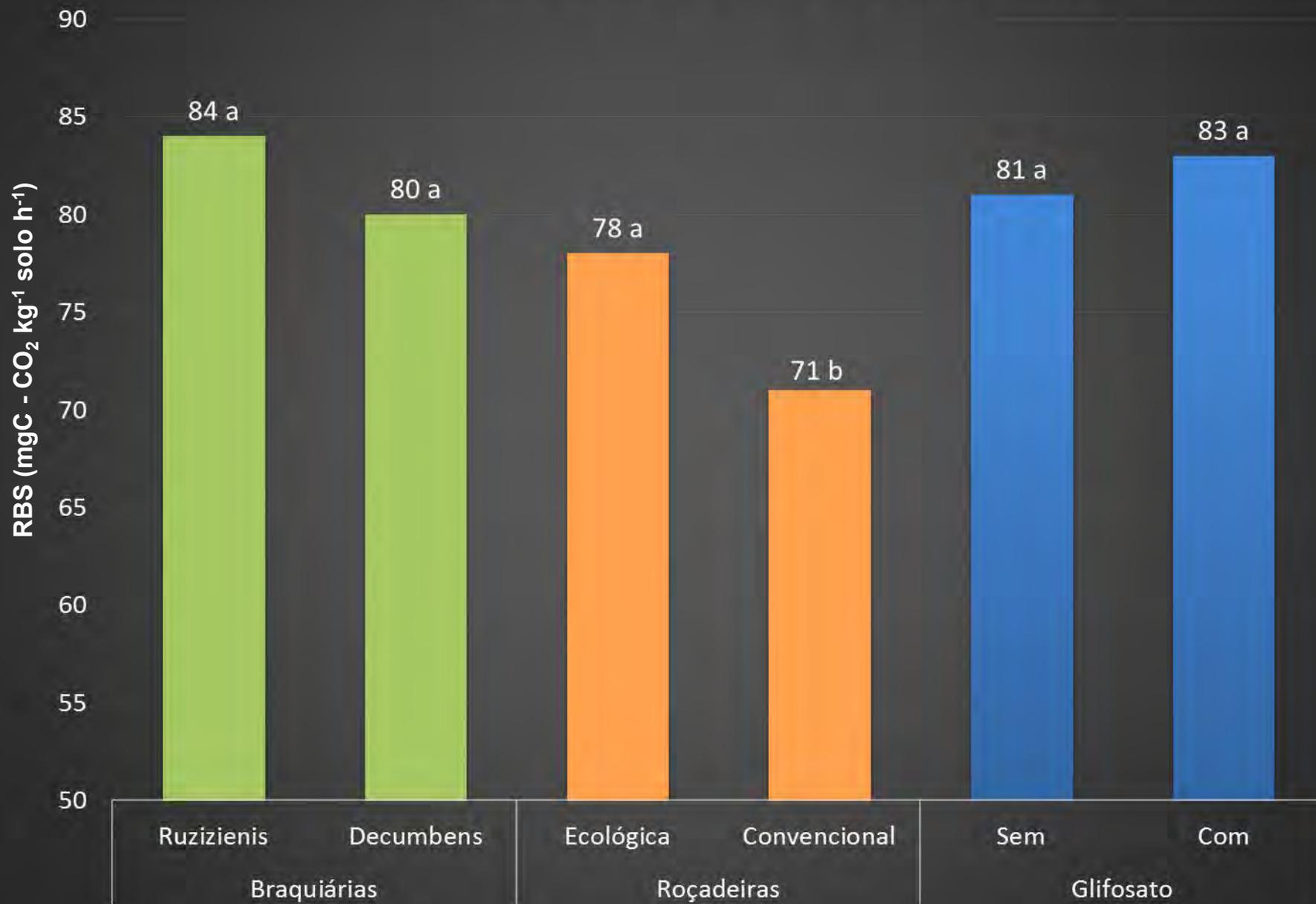
Conv. + herb.

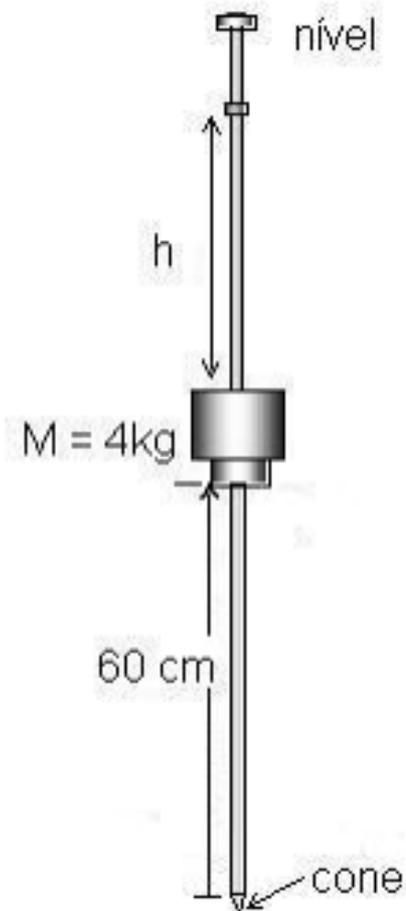






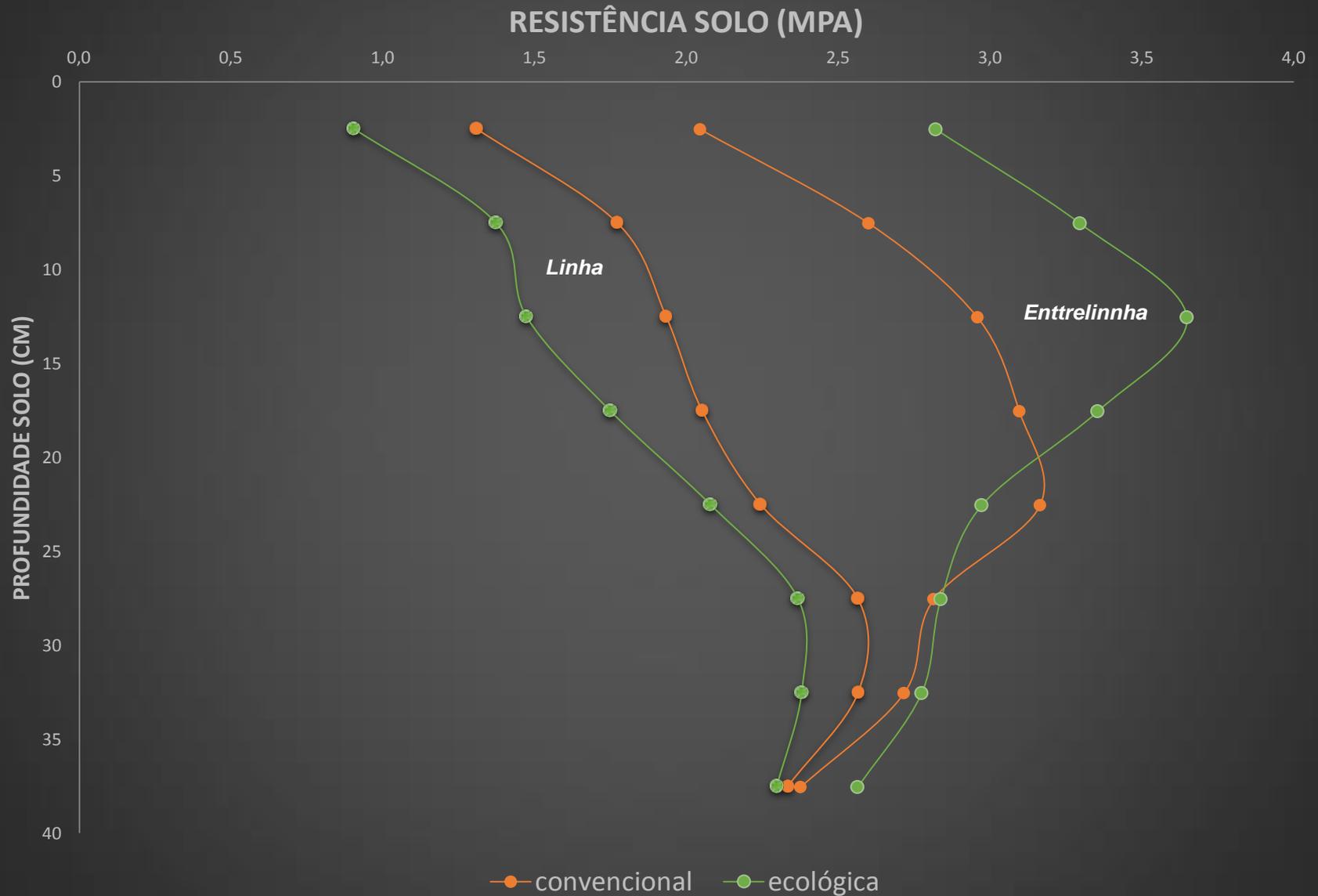
Respiração basal do solo - jan/12



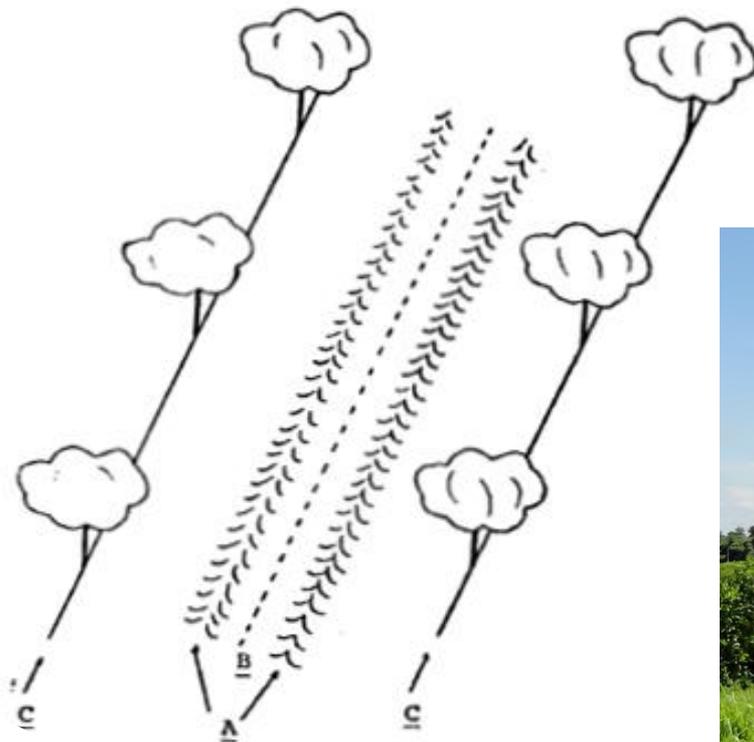


Penetrômetro de impacto (STOLF et al., 1983)

Compactação do Solo



Compactação do solo entrelinha – rodado trator





Considerações Finais

- ✓ Não há prejuízos ao desenvolvimento vegetativo e produtivo da lima ácida Tahiti, com uso de glifosato e *Brachiaria decumbens*;
- ✓ Roçadeira ecológica proporciona maior deposição de massa (braquiárias) seca nas linhas de plantio dos citros:
 - < n^o de plantas daninhas (barreira física) e compactação do solo;
 - manutenção da umidade do solo;
 - aumento da disponibilidade de nutrientes e atividade microbiana;

Síntese: o manejo com roçadeira ecológica, acarreta melhorias em todos os atributos avaliados, principalmente desenvolvimento vegetativo e, conseqüentemente, produtivo do Tahiti.



Dia de Campo - Manejo de Entrelinha



Sítio Lagoa Bonita, Mogi Mirim/SP (Fev/12)



Equipe



Interna

- **Fernando Alves de Azevedo**
- **Dirceu de Mattos Jr**
- **Rodrigo M. Boaretto**
- Camilla de Andrade Pacheco (Doutoranda, IAC, bolsista Capes/INCT)
- Evandro Henrique Schinor (Pós-Doc, Fapesp);
- **Ciro Pozzi Garcia** (UFSCar, IC, PIBIC/CNPq);
- Daniela M. Querido (UFSCar, IC-Fapesp);
- Felipe Fukuda (IC-Fapesp);
- João Paulo Zamprônio (UFSCar, IC/PIBIC/CNPq);
- Laís Zavarizi (IC, FAPESP)
- Marcela Roma Moretti (UFSCar, IC-PIBIT/CNPq);
- Rafael H. Bonani (UFSCar, IC-Fundag);
- Ricardo Pastana Molinari (UFSCar, IC-Agrisus);
- Rodrigo Martinelli (UFSCar, IC, PIBIC/CNPq).

Externa

- Profa. Anastácia Fonatanetti (UFSCar – manejo de coberturas);
- Profa. Patrícia Monqueiro (UFSCar – plantas daninhas);
- Prof. Rubismar Stolf (UFSCar – conservação de solos);
- Profa. Silvana M. Perissato (UFSCar – microbiologia);



AGRADECIMENTOS



Sítio Lagoa Bonita, Mogi Mirim/SP





OBRIGADO!!!

Fernando Alves de Azevedo

✉ fernando@centrodecitricultura.br



Centro APTA Citros 'Sylvio Moreira'
Rodovia Anhanguera, km 158 – Caixa Postal 04
13490-970 Cordeirópolis/SP – Brasil
Fone/fax: (19) 3546-1399
www.centrodecitricultura.br

