



## Desempenho de bovinos de corte em sistemas integrados de produção agropecuária com capim-marandu e mandioca

Katia Fernanda Gobbi<sup>1</sup>  , Mateus C. Basílio de Azevedo  , Simony M. Bernardo Lugão    
Vanderlei Bett  , Mario Takahashi  

Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IAPAR-EMATER, Paranavaí, Brasil.

### Performance of beef cattle in integrated agricultural production systems with marandu grass and cassava

**Abstract:** An experimental test was carried out to evaluate the stocking rate in animal units per hectare (AU ha<sup>-1</sup>), average daily gain (ADG) and weight gain per area of beef cattle, in the summer and winter periods, in the following treatments: perennial marandu grass pasture; SIPA - cassava in conventional cultivation or no-tillage, followed by two years of pasture; and cassava in conventional cultivation or no-tillage, followed by four years of pasture. A randomized block design with 4 replications and 4 test animals per treatment was used. Over the seven seasons evaluated, the average stocking rate obtained in the summer period did not differ between the perennial pasture and SIPA areas (8.16 vs. 7.63 AU ha<sup>-1</sup>) (P>0.05), but in winter it was significantly higher on perennial pasture (3.00 vs. 2.37 AU ha<sup>-1</sup>) (P<0.05). The ADG of animals on perennial marandu grass pasture was 0.624 kg in summer and 0.387 kg in winter. In SIPA, gains were 0.561 and 0.390 kg in summer and winter, respectively. In perennial pasture, body weight gain (BWG) per area was 1,156 kg ha<sup>-1</sup> in summer and 170 kg ha<sup>-1</sup> in winter. In SIPA, the GPC was 911 and 122 kg ha<sup>-1</sup>, respectively, in summer and winter. These gains allowed a significantly higher production of carcass arrobas on perennial pasture compared to SIPA (38.50 vs. 30.40 @ ha<sup>-1</sup>) (P<0.01) in the summer period. In winter this production did not differ between SIPA and perennial pasture (5.68 vs. 4.46 @ ha<sup>-1</sup>) (P>0.05). The SIPA with cassava are viable alternatives for the production of beef cattle, allowing animal performance similar to the system with perennial marandu grass pasture.

**Keywords:** *Urochloa brizantha*, ILP, Purunã, average daily gain

**Resumo:** Foi realizado ensaio experimental para avaliação da taxa de lotação em unidades animais por hectare (UA ha<sup>-1</sup>), ganho médio diário (GMD) e o ganho de peso por área de bovinos de corte, nos períodos de verão e inverno, nos seguintes tratamentos: pasto perene de capim-marandu; SIPA - mandioca em cultivo convencional ou plantio direto, seguida de dois anos de pasto; e mandioca em cultivo convencional ou plantio direto, seguida de quatro anos de pasto. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, com 4 repetições, e 4 animais testadores por tratamento. Ao longo das sete safras avaliadas, a taxa de lotação média obtida no período de verão não diferiu entre as áreas de pasto perene e SIPA (8,16 vs. 7,63 UA ha<sup>-1</sup>) (P>0,05), mas no inverno ela foi significativamente maior no pasto perene (3,00 vs. 2,37 UA ha<sup>-1</sup>) (P<0,05). O GMD dos animais no pasto perene de capim-marandu foi de 0,624 kg no verão e 0,387 kg no inverno. Já no SIPA os ganhos foram de 0,561 e 0,390 kg no verão e inverno, respectivamente. No pasto perene o ganho de peso corporal (GPC) por área foi de 1.156 kg ha<sup>-1</sup> no verão, e de 170 kg ha<sup>-1</sup> no inverno. No SIPA o GPC foi de 911 e 122 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, no verão e no inverno. Estes ganhos permitiram uma produção de arrobas de carcaça significativamente superior no pasto perene em relação ao SIPA (38,50 vs. 30,40 @ ha<sup>-1</sup>) (P<0,01) no período de verão. No inverno esta produção não diferiu entre o SIPA e o pasto perene (5,68 vs. 4,46 @ ha<sup>-1</sup>) (P>0,05). Os SIPA com mandioca são alternativas viáveis para a produção de bovinos de corte, permitindo desempenho animal semelhante ao sistema com pasto perene de capim-marandu.

**Palavras-chave:** *Urochloa brizantha*, ILP, Purunã, ganho médio diário

<sup>1</sup> Autor para la correspondencia: [kfgobbi@idr.pr.gov.br](mailto:kfgobbi@idr.pr.gov.br)

## Comportamiento de bovinos de carne en sistemas integrados de producción agrícola con pasto marandú y yuca

**Resumen:** Se realizó un ensayo experimental para evaluar la carga animal en unidades animales por hectárea (UA ha<sup>-1</sup>), ganancia media diaria (GMD) y ganancia de peso por área de ganado vacuno de carne, en los periodos de verano e invierno, en los siguientes tratamientos: pastizal de pasto marandú perenne; SIPA - yuca en cultivo convencional o sin labranza, seguida de dos años de pastoreo; y yuca en cultivo convencional o sin labranza, seguida de cuatro años de pastoreo. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y 4 animales de prueba por tratamiento. En las siete temporadas evaluadas, la carga animal promedio obtenida en el período de verano no difirió entre las áreas de pasto perenne y SIPA (8.16 vs. 7.63 AU ha<sup>-1</sup>) (P>0.05), pero en invierno fue significativamente mayor en las áreas de pasto perenne. pasto (3.00 vs. 2.37 AU ha<sup>-1</sup>) (P<0.05). La GMD de los animales en pasto marandú perenne fue de 0,624 kg en verano y de 0,387 kg en invierno. En SIPA, las ganancias fueron de 0,561 y 0,390 kg en verano e invierno, respectivamente. En pasto perenne, la ganancia de peso corporal (BWG) por área fue de 1,156 kg ha<sup>-1</sup> en verano y 170 kg ha<sup>-1</sup> en invierno. En el SIPA, la GPC fue de 911 y 122 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, en verano e invierno. Estas ganancias permitieron una producción significativamente mayor de arrobas en canal en pasto perenne en comparación con SIPA (38.50 vs. 30.40 @ ha<sup>-1</sup>) (P<0.01) en el período de verano. En invierno esta producción no difirió entre SIPA y pasto perenne (5.68 vs 4.46 @ ha-1) (P>0.05). Los SIPA con yuca son alternativas viables para la producción de ganado vacuno de carne, permitiendo un comportamiento animal similar al sistema con pasto marandú perenne.

**Palabras clave:** *Urochloa brizantha*, ILP, Purunã, ganancia media diaria

### Introdução

A região noroeste do estado do Paraná, Brasil, área de ocorrência do Arenito Caiuá, tem cerca de 49% de sua área ocupada por pastagens. A região é a principal produtora de bovinos de corte do estado, com predomínio de sistemas extensivos, sem grandes investimentos em manejo do pasto ou uso de fertilizantes. Nos últimos vinte anos teve sua área de pastagens reduzida em 43%, e dos atuais 885.754 hectares, cerca de 25% das pastagens apresentam degradação severa e 51% degradação moderada, apresentando atualmente uma taxa de lotação de 2,4 cabeças por hectare (Mapbiomas, 2021), que pode indicar uma situação de superpastejo nas áreas, o que contribui para a degradação dos pastos.

Usualmente a cultura da mandioca ocupa áreas de pasto degradado, com o objetivo de reforma. No entanto,

geralmente a mandioca é produzida em cultivo convencional com grande revolvimento do solo no preparo para plantio, favorecendo a ocorrência de erosão e perda de nutrientes. Assim, os sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA) apresentam-se com grande potencial para a melhoria da rentabilidade e sustentabilidade da pecuária de corte e mandiocultura na região, particularmente com a adoção do plantio direto na palha, bem como com o manejo adequado do pasto e do pastejo e da fertilidade do solo.

Com o objetivo de avaliar o desempenho de bovinos de corte, em SIPA com mandioca, em comparação com o pasto perene de capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu), foi realizado ensaio experimental no IDR-Paraná, Estação de Pesquisa de Paranavaí, município de Paranavaí/PR, de 2013 a 2020.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado no Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IAPAR-EMATER, Estação de Pesquisa Paranavaí (23°5' S, 52°26' W; 480 m de altitude), de 2013 a 2020. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 piquetes experimentais. Avaliou-se o desempenho de bovinos de corte nos seguintes tratamentos: pasto perene de capim-marandu; SIPA - mandioca em cultivo convencional após dois anos de pasto; SIPA - mandioca em plantio direto após dois anos de pasto; SIPA - mandioca em cultivo convencional após quatro anos de pasto; SIPA - mandioca em plantio direto após quatro anos de pasto. Foram utilizados quatro animais por sistema avaliado.

Na área de pasto perene e durante os períodos em que o capim-marandu esteve nos sistemas integrados com mandioca utilizou-se o sistema de pastejo com lotação intermitente, utilizando-se a técnica “put-and-take” preconizada por Moot & Lucas (1952), para ajuste dos animais à oferta de forragem disponível. Em cada piquete, além dos animais testadores foi utilizado número variável de animais reguladores, para ajuste à oferta de forragem disponível.

As amostras para avaliação da disponibilidade de forragem e resíduo de massa de forragem foram obtidas ao acaso, um dia antes da entrada e um dia após a saída dos animais



do piquete. Foram colhidas quatro amostras por piquete para pesagem e determinação do teor de matéria seca (MS). Para determinação da qualidade nutricional do pasto foram realizadas análises químico-bromatológicas das amostras coletadas, de acordo com Silva & Queiroz, 2002.

Para o ajuste do número de animais à oferta de forragem adotou-se o manejo do pastejo com base na altura de entrada (25 - 30 cm) e de saída (15-20 cm), recomendadas para a forrageira. O capim-marandu foi adubado com o equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup>, no verão, após cada rotação de pastejo.

Os animais utilizados foram tourinhos mestiços Purunã na fase de recria, com peso médio inicial de 220 kg. A taxa de lotação foi calculada dividindo-se a carga animal (kg/ha/dia) por 450 kg de peso corporal (1 UA - unidade

animal). Para avaliação do desempenho animal (ganho médio diário – GMD; kg/dia) e da produção de arrobas de carcaça por área (@/ha), os animais foram pesados no início e no final de cada rotação de pastejo, durante todo o período experimental, sendo a primeira e a última pesagem realizadas com jejum total de 15 horas. Todas as atividades de manejo com os animais foram previamente submetidas para análise da Comissão de Ética no Uso de Animais-IAPAR, e aprovadas através dos protocolos número 22/2014 e 05/2019, com validade até 30/06/2020.

Os resultados foram submetidos à análise de variância a 5% de significância de erro pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando-se o software SAS v.9.4 (SAS Institute Inc., Cary NC, USA).

## Resultados

Ao longo das sete safras avaliadas foram coletadas amostras de pasto periodicamente, para determinação da disponibilidade de matéria seca total (MST) de forragem e ajuste da taxa de lotação animal. No período de primavera-verão (outubro a abril) foram observados valores médios de MST de 6.044 kg/ha no pasto perene e 5.618 kg/ha no SIPA. Já no outono-inverno (abril a

outubro) os valores de MST disponível foram de 5.008 kg/ha e 4.104 kg/ha no pasto perene e no SIPA, respectivamente. A massa de forragem disponível proporcionou condições adequadas de pastejo aos animais, permitindo a seletividade da forragem, cuja composição química foi avaliada após simulação de pastejo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição químico-bromatológica de amostras de capim-marandu nos períodos de primavera/verão e outono/inverno nas áreas experimentais.

Itens	Período		Média
	Primavera/Verão	Outono/Inverno	
Matéria Seca (%)	93,70	93,10	93,40
Matéria Mineral (%MS)	6,70	8,00	7,35
Proteína Bruta (%MS)	16,90	12,10	14,50
Extrato Etéreo (%MS)	2,60	2,70	2,65
Fibra em Detergente Neutro (%MS)	64,20	71,13	67,67
Fibra em Detergente Ácido (%MS)	34,70	41,70	38,20
Lignina (%MS)	1,30	4,80	3,05
Carboidratos Solúveis (%MS)	7,70	7,20	7,45
Carboidratos não fibrosos (%MS)	14,20	8,90	11,55
Amido (%MS)	0,60	1,50	1,05
Digestibilidade da FDN 24h (% FDN)	49,00	45,00	47,00
Digestibilidade da FDN 48h (% FDN)	57,00	58,00	57,50
FDN não digestível – 30 h (%)	23,40	28,70	26,05
FDN não digestível – 120 h (%)	14,40	18,90	16,65
Nutrientes Digestíveis Totais (%)	67,00	56,00	61,50
Cálcio (%MS)	0,65	0,47	0,56
Fósforo (%MS)	0,44	0,31	0,38
Potássio (%MS)	2,17	1,45	1,81
Magnésio (%MS)	0,27	0,22	0,25
Enxofre (%MS)	0,35	0,17	0,26

A taxa de lotação média obtida no período de verão não diferiu ( $P>0,05$ ) entre as áreas de pasto perene e SIPA (8,16 vs. 7,63 UA ha<sup>-1</sup>), mas no inverno ela foi significativamente maior ( $P<0,05$ ) no pasto perene (3,00 vs. 2,37 UA ha<sup>-1</sup>).

O GMD dos animais no pasto perene de capim-marandu foi de 0,624 kg no verão e 0,387 kg no inverno. Já no SIPA os ganhos foram de 0,561 e 0,390 kg no verão e inverno, respectivamente. No pasto perene o ganho de

peso corporal (GPC) por área foi de 1.156 kg ha<sup>-1</sup> no verão, e de 170 kg ha<sup>-1</sup> no inverno. No SIPA o GPC foi de 911 e 122 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, no verão e no inverno. Estes ganhos permitiram uma produção de arrobas de carcaça significativamente superior ( $P<0,01$ ) no pasto perene em relação ao SIPA (38,50 vs. 30,40 @ ha<sup>-1</sup>), no período de verão. No inverno esta produção não diferiu ( $P>0,05$ ) entre o SIPA e o pasto perene (5,68 vs. 4,46 @ ha<sup>-1</sup>).

## Discussão

A taxa de lotação média obtida no verão, tanto no pasto perene quanto no SIPA, é quase quatro vezes maior que a média da região Noroeste do Paraná (2,2 cabeças/ha) e se destaca em relação à média nacional, que é de 1,2 cabeças por hectare (ABIEC, 2022). Os resultados reforçam a importância dos investimentos no uso de fertilizantes e manejo adequado do pastejo em áreas pecuária, demonstrando que é possível intensificar a produção, com menor uso de área, seja em sistemas integrados de produção ou em áreas de pasto exclusivo. A menor taxa de lotação média observada no SIPA, em relação ao pasto perene, no inverno, pode estar relacionada com o período de formação do pasto de capim-marandu após a colheita de mandioca. Nestes anos, o pasto foi semeado em fevereiro, e o início do pastejo de inverno se iniciou em abril ou maio, após estabelecimento da forrageira, utilizando-se taxa de lotação inicialmente menor, para não prejudicar a boa formação do pasto.

O desempenho animal em pasto perene de capim-marandu e no SIPA foi similar ao observado em outros ensaios com a forrageira, sob lotação rotacionada. Gimenes *et al.*, (2011) avaliaram duas frequências de pastejo (altura pré-pastejo de 25 e 35 cm) e duas doses de fertilizante nitrogenado (50 e 200 kg ha<sup>-1</sup> por ano) para o capim-marandu submetido a pastejo rotativo. O ganho de peso corporal médio foi de 890 kg ha<sup>-1</sup> por unidade de área nos pastos manejados com altura pré-pastejo de 25 e 35 cm. Houve maiores GMD por animal (0,629 e 0,511 kg dia<sup>-1</sup>) nos pastos manejados com altura pré-pastejo de 25 cm. Em avaliação realizada no município de Campo Grande/MS, o capim-marandu manejado sob lotação rotacionada permitiu um GMD de 0,580 kg animal<sup>-1</sup> por ano, com ganho de peso corporal médio por área de 1.170 kg ha<sup>-1</sup> por ano (Euclides *et al.*, 2018).

Quando se compara o pasto perene e o SIPA, em relação

a produção de carne por área, um dos fatores que mais contribuiu para a menor produção de carcaça na área de SIPA no verão, é o período menor de utilização do pasto no ano em que a cultura da mandioca entra no sistema. Nestes anos os animais foram retirados do sistema no mês de março, permitindo o acúmulo de matéria seca do pasto para formação de palhada de cobertura antes do plantio da mandioca. Assim, foram realizadas apenas 5 rotações de pastejo no SIPA, enquanto no pasto perene foram possíveis 6 rotações, com duração média de 28 a 30 dias cada. Contudo, quando se compara o SIPA com o pasto perene em termos de rentabilidade e sustentabilidade, deve-se levar em conta os custos e receitas provenientes da cultura da mandioca no sistema integrado.

A avaliação de sistemas integrados de produção agropecuária deve considerar não apenas a produtividade da lavoura ou da pecuária, mas também o potencial sinergismo da integração entre os componentes, e sua contribuição para a sustentabilidade dos sistemas.

Para a pecuária de corte e a mandiocultura, os SIPA são potenciais alternativas na busca da sustentabilidade, incluindo a recuperação de pastos degradados e desenvolvimento do plantio direto da mandioca sobre a palhada do pasto. Os benefícios dos SIPA, particularmente ao adotar-se o plantio direto sobre palhada de gramíneas, relacionam-se com a melhoria dos atributos do solo em áreas degradadas, como a matéria orgânica do solo, maior taxa de infiltração e armazenamento de água e sequestro de carbono (Cecagno *et al.* 2018) em relação a monocultivos (Salton *et al.* (2011). Nos solos arenosos outro grande benefício da cobertura constante dos solos é a redução do processo erosivo. Assim, a redução da área ocupada por pastagens não precisa ser vista como um problema para a região, uma vez que a adoção de práticas adequadas de manejo do solo e do pastejo, podem aumentar a eficiência produtiva das lavouras e da pecuária.

## Conclusão

Os SIPA com mandioca são alternativas viáveis para a produção de bovinos de corte no Noroeste do Paraná-Brasil, quando se utiliza manejo e adubação adequados, permitindo desempenho animal semelhante ao obtido no pasto perene de capim-marandu, contribuindo para a sustentabilidade dos sistemas.

## Agradecimientos

À FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos, pelo apoio financeiro que contribuiu para a operacionalização do projeto de pesquisa.

**Conflito de interesse:** Os autores declaram não haver conflito de interesse

## Literatura Citada

- ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Beef REPORT Perfil da Pecuária no Brasil 2020. <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2022/>.
- Cecagno, D.; Gomes, M.V.; Costa, S.E.V.G.A.; Martins, A.P.; Denardin, L.G.O.; Bayer, C.; Anghinoni, I.; Carvalho, P.C.F. Soil organic carbon in an integrated crop-livestock system under different grazing intensities. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.13, e5553, 2018. DOI: 10.5039/agraria.v13i3a5553.
- Euclides, V.P.B., N.N. Nantes, D.B. Montagner, A.R. Araújo, R.A. Barbosa, A.H. Zimmer, and C.B. Do Valle. 2018. Beef cattle performance in response to Ipyorã and Marandu brachiariagrass cultivars under rotational stocking management. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 47:e20180018. <https://doi.org/10.1590/rbz4720180018>
- Gimeses, F.M.A., S.C. Da Silva, C.A. Fialho, M.B. Gomes, A. Berndt, L. Gerdes, and M.T. Colozza. 2011. Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46:751-759. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011000700011>
- Mott, G.O., Lucas, H.L. The desing, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6, 1952, Pennsylvania. Proceedings... Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.
- PROJETO MAPBIOMAS – Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra do Brasil - Coleção 7. 2021. <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org>
- Salton, J.C.; Mielniczuk, J.; Bayer, C.; Fabrício, A.C.; Macedo, M.C.M.; Broch, D.L. Teor e dinâmica do carbono no solo em sistemas de integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, n.10, p.1349-1356, 2011. DOI: [10.1590/S0100-204X2011001000031](https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000031).
- Silva, D.J.; Queiroz, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 165p.