

CULTIVO CONSORCIADO DE SOJA COM *Urochloa brizantha* BRS PAIAGUÁS PARA PRODUÇÃO DE GRÃOS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

Lucas Rezende Lozano¹;

¹Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP), Pirassununga, SP.

<https://lattes.cnpq.br/5637286634966636>

Emerson Borghi²;

²Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.

<http://lattes.cnpq.br/1371443752174438>

Alberto Carlos de Campos Bernardi³;

³Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.

<http://lattes.cnpq.br/5588269274851789>

Henrique Antunes de Souza⁴;

⁴Embrapa Meio Norte, Teresina, PI.

<http://lattes.cnpq.br/1542888683453935>

Ronilson Martins Silva⁵;

⁵Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP), Pirassununga, SP.

<http://lattes.cnpq.br/2905929579262261>

Fernanda de Fátima da Silva Deveschio⁶.

⁶Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP), Pirassununga, SP.

<http://lattes.cnpq.br/2167811056562057>

RESUMO: O cultivo consorciado de culturas produtoras de grãos com espécies forrageiras tropicais visa intensificar o uso de áreas pela produção de grãos e, após a colheita, estabelecer uma pastagem para cultivo no período de inverno/primavera. Porém, a presença da forrageira em cultivo simultâneo com a soja pode comprometer a produtividade de grãos e, se não for realizado o controle da gramínea para diminuir a competição entre as espécies, o seu uso como pasto será comprometido. O trabalho teve como objetivo avaliar o cultivo consorciado da soja com a braquiária (*Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás) para viabilizar um modelo de integração lavoura-pecuária em região de transição dos Biomas Mata Atlântica e Cerrado. O experimento foi conduzido na safra 2025/26, em São Carlos/SP, em 6,6 hectares. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 2 blocos, sendo os tratamentos por 3 sistemas de cultivo: 1) Soja exclusiva (sem o consórcio com BRS Paiaguás); 2) Soja consorciada com BRS Paiaguás com controle da forrageira; 3) Soja consorciada com BRS Paiaguás sem controle da forrageira. A presença da gramínea em consórcio com a soja reduziu a produtividade de grãos e, caso o controle não seja realizado, este sistema de cultivo em ILP trona-se inviabilizado.

PALAVRAS-CHAVE: Consórcio. ILP. *Urochloa*.

INTERCROPPING OF SOYBEAN WITH BRS PAIAGUÁS PALISADEGRASS FOR GRAIN PRODUCTION IN AN INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEM

ABSTRACT: The intercropping of grain-producing crops with tropical forage species aims to intensify land use through grain production and, after harvest, establish pasture for use during the winter/spring period. However, the simultaneous presence of forage with soybean may reduce grain yield, and controlling the palisadegrass to reduce competition between species may compromise its subsequent use as pasture. This study aimed to evaluate soybean intercropped with palisadegrass (*Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás) to enable an integrated crop-livestock system in a region of transition between the Atlantic Forest and Cerrado Biomes. The experiment was conducted during the 2025/26 growing season in São Carlos, São Paulo, Brazil, in an area of 6.6 hectares. A completely randomized design with two blocks was used, with three cropping systems: 1) sole soybean (without palisadegrass intercropping); 2) soybean intercropped with BRS Paiaguás with forage control; and 3) soybean intercropped with BRS Paiaguás without forage control. The presence of palisadegrass intercropped with soybean reduced grain yield, and when forage control was not performed, this cropping system was not viable for integrated crop-livestock systems.

KEYWORDS: Intercropping. ICL. *Urochloa*.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por produtos de origem animal tem impulsionado a busca por sistemas de produção capazes de aumentar a eficiência do uso dos recursos naturais, sem comprometer a qualidade do solo e a sustentabilidade agropecuária (MABHAUDHI *et al.*, 2023). Nesse contexto, os sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) constituem uma estratégia de intensificação sustentável por possibilitarem a diversificação das atividades produtivas na mesma área e a complementaridade entre culturas agrícolas e espécies forrageiras (LEITE-MORAES *et al.*, 2023). A integração entre os componentes vegetal e animal pode favorecer a ciclagem de nutrientes, o aporte de resíduos orgânicos e a melhoria da produção vegetal, contribuindo para maior eficiência e estabilidade dos sistemas produtivos (LEMAIRE *et al.*, 2023).

Entre as alternativas para estabelecimento de sistemas integrados em regiões tropicais, o cultivo de soja (*Glycine max* L.) associado a espécies forrageiras do gênero *Urochloa* apresenta elevado potencial, especialmente pela possibilidade de produção de grãos durante o período de verão e formação de pastagem para utilização subsequente (DIAS *et al.*, 2025). A presença da forrageira também proporciona maior cobertura do solo e produção de biomassa, aspectos importantes para a conservação do solo e para a continuidade do sistema produtivo (SILVA *et al.*, 2023). Estudos recentes demonstram que a integração de forrageiras com culturas agrícolas pode contribuir para a melhoria e eficiência do sistema, embora os resultados dependam da espécie forrageira, do arranjo de cultivo e do manejo adotado (AMBUS *et al.*, 2023; SOARES *et al.*, 2023).

Entretanto, a utilização de forrageiras em consórcio com a soja exige adequado planejamento do estabelecimento e do manejo das espécies, uma vez que a competição por água, luz e nutrientes pode interferir no crescimento da cultura e na produtividade de grãos (LEAL *et al.*, 2024). Por outro lado, a supressão excessiva do crescimento da forrageira durante o ciclo da soja pode reduzir a quantidade de biomassa disponível para a formação da pastagem subsequente, comprometendo um dos principais benefícios da ILP (SOARES *et al.*, 2023). Assim, a definição de estratégias que permitam compatibilizar o desempenho produtivo da soja com o estabelecimento satisfatório da forrageira constitui um dos principais desafios para a adoção do consórcio. Resultados obtidos com *Urochloa* demonstram que a escolha da espécie ou cultivar e o momento de estabelecimento são determinantes para reduzir a competição e favorecer a produção de forragem no período subsequente (SOUSA SANTOS *et al.*, 2024).

A cultivar BRS Paiaguás de *Urochloa brizantha* apresenta características de interesse para sistemas integrados, por constituir uma alternativa forrageira para formação de pastagens e produção de biomassa em sistemas agrícolas (SEKIYA *et al.*, 2021). Nesse sentido, a adoção de sistemas integrados com adequado manejo da forrageira pode representar uma alternativa para aumentar a eficiência de uso do solo e reduzir os períodos de ociosidade das áreas agrícolas (LIMA *et al.*, 2025).

Diante desse contexto, este estudo avaliou o cultivo consorciado da soja com *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás, buscando verificar a viabilidade dessa associação para a produção de grãos e o estabelecimento de uma pastagem em sistema de integração lavoura-pecuária em região de transição dos Biomas Mata Atlântica e Cerrado. O cultivo da soja em consórcio com a *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás pode representar uma alternativa para a integração entre a produção de grãos e a pecuária. Com a avaliação de diferentes estratégias de manejo da forrageira é possível analisar os efeitos da competição sobre a soja e sua viabilidade em sistemas de Integração Lavoura-Pecuária (ILP).

OBJETIVO

O trabalho teve como objetivo avaliar o cultivo consorciado da soja (*Glycine max* L.) com a braquiária (*Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás) para viabilizar um modelo de integração lavoura-pecuária em região de transição dos Biomas Mata Atlântica e Cerrado.

METODOLOGIA

Área experimental

O experimento foi conduzido durante o ano agrícola 2025/26 na área experimental pertencente à Embrapa Pecuária Sudeste, no município de São Carlos/SP (19° 28'S; 44° 15'W e altitude de 732 m).

O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho Distrófico, A moderado, textura argilosa e relevo suave ondulado. A área experimental (6,6 ha) estava sendo utilizada há mais de 30 anos com pastagem de *Urochloa* (syn *Brachiaria*) *decumbens* cv. Basilisk em

sistema extensivo com animais das raças Canchim e Nelore de diferentes idades (machos e fêmeas), sem a adoção de estratégias de manejo da forrageira, controle de lotação animal, assim como aplicação de tratamentos culturais como adubação de cobertura e manejos de pragas, doenças e plantas daninhas (Figura 1).

Figura 1. Área experimental antes do início das coletas de solo para implantação do experimento (agosto/2025).



Fonte: Emerson Borghi.

Tratamentos e delineamento experimental

A área experimental de 6,6 hectares está subdividida em 3 sistemas produtivos: 1) Soja exclusiva (sem o consórcio); 2) Soja consorciada com BRS Paiaguás com controle da forrageira; 3) Soja consorciada com BRS Paiaguás sem controle da forrageira.

O delineamento experimental utilizado é o inteiramente casualizado, considerando 3 Sistemas de Cultivo e duas formas de controle da gramínea (1 – com controle; 2 – sem controle). Face ao processo de mecanização para realização dos tratamentos, os dados de avaliações foram obtidos por meio de amostras independentes em cinco pontos aleatórios previamente georreferenciados dentro de cada tratamento, uma vez que a mecanização de grande porte não permite a utilização de delineamento experimental em bloco casualizados, por exemplo (FERREIRA *et al.*, 2012; CECAGNO *et al.*, 2016; PEIXOTO *et al.*, 2019; SIMÃO, 2020).

Instalação e realização do experimento

As atividades tiveram início com a demarcação com grade aradora das curvas de nível que estavam presentes na área e permaneceram após a implantação dos sistemas, seguido da reconstrução das curvas (10/10/2025), aplicação de calcário dolomítico com PRNT de 70% na dose de 2 t/ha. Após esta operação, foi efetuada gradagem aradora modelo para incorporação e nivelamento (21/10/2025), preparo do solo com subsolador a 55 cm de profundidade, seguido de gradagem niveladora. A soja cultivar BRS 5980 IPRO

foi semeada no dia 20/11/2025 mecanicamente a 50 cm de espaçamento e densidade inicial de sementes de 360.000 plantas ha⁻¹ e adubação com 16 kg ha⁻¹ de N, 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 40 kg ha⁻¹ de K₂O, correspondendo a 400 kg ha⁻¹ da formulação NPK 04 30 10. As quantidades de calcário e fertilizante seguiram os resultados da análise de solo e as recomendações de Cantarella *et al.* (2022) para a cultura da soja.

Por ocasião da semeadura, as sementes de soja foram inoculadas com estirpes do gênero *Bradyrhizobium* na dose recomendada pelo fabricante. O cultivar BRS Paiaguás foi semeado simultaneamente com a soja. Para esta operação, as sementes da forrageira (10 kg/ha) foram misturadas ao fertilizante no momento da semeadura. A emergência da soja ocorreu em 02/12/2025 e a gramínea em 08/12/2025 correspondendo a, respectivamente, 12 e 18 dias após a semeadura dos Sistemas.

Para o controle da forrageira, nos Sistemas 1 e 2, aos 23 dias após a semeadura, foi realizada a aplicação de herbicidas com 720 g de ingrediente ativo (i. a.) ha⁻¹ de glifosato e, aos 32 dias após a semeadura, a aplicação com o herbicida Clorimurom Etílico (15 g de i. a. ha⁻¹). Para estas aplicações foi utilizado veículo aéreo não tripulado (drone), na vazão de 50 L ha⁻¹.

O controle fitossanitário na soja foi efetuado seguindo os princípios das boas práticas agrícolas, através do acompanhamento periódico da ocorrência de pragas e doenças. Antecedendo a colheita da soja, em cada um dos sistemas, foram feitas 5 repetições para contagem do estande final de plantas, sendo cada repetição composta por 3 linhas com 3 metros de comprimento cada. Em cada repetição, 10 plantas foram escolhidas aleatoriamente para avaliação das características agrônômicas para estimativa da produtividade de grãos em kg ha⁻¹ considerando o teor de umidade de 13 g kg⁻¹. Após estas avaliações, a soja foi colhida em área total em 01/04/2026 correspondendo a 126 dias após a semeadura.

Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância com auxílio do programa Sisvar (FERREIRA, 2011). Na comparação de médias das variáveis foi empregado o teste Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de condução do experimento, o volume de precipitação pluvial acumulada foi de 905,6 mm, satisfatório para a cultura da soja. Entre a semeadura e a emergência (12 dias) não foi registrada nenhuma ocorrência de chuvas e, por esta razão, o estabelecimento de plantas foi severamente prejudicado, reduzindo o estande final de plantas de soja.

Na Tabela 1 constatou-se que no estande final de plantas houve efeito dos Sistemas, assim como o método de controle da forrageira e da interação entre os fatores. A ausência de controle da gramínea com o uso de herbicidas reduziu o estande final de plantas de soja em média 16,5%. Além disso, houve significativa redução no estande final de plantas em

relação à densidade inicial desejada (360.000 plantas ha⁻¹), com uma perda de 32% para os Sistemas 1 e 2, e de 43% para o Sistema 3.

Tabela 1. Valores médios de estande final de plantas e de produtividade de grãos de soja em cultivo exclusivo ou consorciado com *Urochloa* BRS Paiaguás, em dois métodos de controle do crescimento da forrageira.

Sistemas (SIST)	Estande final de plantas	Produtividade de grãos
	plantas ha ⁻¹	kg ha ⁻¹
Sistema 1	243.555 a	2.950 a
Sistema 2	244.222 a	2.568 ab
Sistema 3	203.500 b	1.928 b
Erro padrão da média	6.645	204
Controle da braquiária (CONTR)		
Com controle	243.888 a	2.759 a
Sem controle	203.500 b	1.928 b
Erro padrão da média	6.809	194
Média	238.119	2.568
CV(%)	11,84	22,97
Valor de F		
SIST	8,70*	5,59*
CONTR	17,59**	9,16*
SIST X CONTR	8,80**	5,71**

Sistema 1: Soja exclusiva (sem o consórcio com a forrageira); **Sistema 2:** Soja consorciada com BRS Paiaguás com controle da forrageira; **Sistema 3.** Soja consorciada com BRS Paiaguás sem controle da forrageira.

Médias seguidas de letras minúsculas na coluna não diferem entre si ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. * - significativo a 1%; ** - significativo a 5%

O baixo estande neste último também foi decorrente da ausência de controle do crescimento da forrageira em comparação a Sistema 2 (Tabela 1). Resultados obtidos em sistemas de produção envolvendo *Urochloa* também demonstram que o manejo da forrageira pode modificar as condições físicas do solo e as relações de crescimento das culturas componentes, especialmente quando a gramínea permanece em crescimento ativo (LIMA *et al.*, 2025).

A produtividade de grãos acompanhou a tendência observada para o estande, com redução significativa no tratamento em que a gramínea permaneceu sem controle. A produtividade média foi de 2.759 kg ha⁻¹ nos tratamentos com controle da forrageira, enquanto a ausência de controle resultou em apenas 1.928 kg ha⁻¹, correspondendo a redução de aproximadamente 30,1%. Esse comportamento demonstra que, nas condições deste experimento, a competição exercida pelo BRS Paiaguás foi suficientemente intensa

para comprometer não apenas o estabelecimento das plantas, mas também a capacidade produtiva da soja. Estudos recentes sobre sistemas integrados mostram que a presença de espécies forrageiras pode modificar o desempenho da soja, sendo o manejo dos componentes determinante para o equilíbrio entre produção de biomassa e produtividade de grãos (SOARES *et al.*, 2023).

Por outro lado, a produtividade de 2.950 kg ha⁻¹ obtida no Sistema 1 e de 2.568 kg ha⁻¹ no Sistema 2 não diferiu estatisticamente, indicando que o consórcio com BRS Paiaguás, quando associado ao controle do crescimento da forrageira, não reduziu significativamente a produtividade da soja em relação ao cultivo exclusivo. Esse resultado é particularmente relevante para o objetivo do estudo, pois demonstra que o consórcio pode ser conduzido sem penalizar estatisticamente a produção de grãos, desde que a competição da forrageira seja adequadamente manejada. Em experimento envolvendo sistemas integrados com BRS Paiaguás, Soares *et al.* (2024) também demonstraram o potencial de sistemas contendo essa forrageira para conciliar a produção agrícola com a geração de biomassa, reforçando a viabilidade da integração quando os componentes são adequadamente manejados.

A diferença de produtividade entre o Sistema 2 e o Sistema 3, embora numericamente expressiva, reforça a importância do controle da competição durante o ciclo da soja. O Sistema 3 apresentou produtividade 24,9% inferior ao Sistema 2, resultado que pode ser associado à combinação entre o menor estande inicial e a maior interferência da forrageira sobre as plantas remanescentes. Estudos recentes com soja submetida a diferentes níveis de competição demonstram que a manutenção de condições de menor interferência durante os estádios iniciais favorece a população de plantas e os componentes de rendimento, enquanto a competição prolongada pode reduzir o desempenho produtivo da cultura (ARSHAD *et al.*, 2026).

De maneira geral, os resultados demonstram que o consórcio soja–BRS Paiaguás apresenta potencial para produção de grãos, mas o sucesso do sistema depende do estabelecimento adequado da soja e do controle da competição exercida pela forrageira. A ausência de redução estatística da produtividade entre o cultivo exclusivo e o consórcio com controle da BRS Paiaguás é um indicativo favorável à utilização dessa modalidade de integração, especialmente porque permite manter a forrageira no sistema e, simultaneamente, preservar o rendimento da cultura de grãos. Resultados recentes em sistemas integrados com BRS Paiaguás corroboram a possibilidade de combinar produção agrícola e geração de biomassa, reforçando seu potencial como componente de sistemas de produção mais diversificados e sustentáveis (SOARES *et al.*, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo consorciado simultâneo da soja com a *Urochloa* BRS Paiaguás visa a possibilidade de colheita de grãos e, na sequência, a forragem produzida poderá ser consumida pelos animais em pastejo durante o período de primavera, viabilizando a integração lavoura-pecuária. Para que este sistema de cultivo tenha êxito, é fundamental o controle do

crescimento da forrageira no início do perfilhamento, pois a ausência deste manejo reduz o estande final de plantas em 17% e a produtividade de grãos de soja em 30%. Com o controle a forrageira, a competição entre as espécies é reduzida, e não compromete a produtividade da soja a presença da gramínea em relação ao cultivo exclusivo da leguminosa.

REFERÊNCIAS

- AMBUS, J. V.; AWE, G. O.; CARVALHO, P. C. F.; REICHERT, J. M. Integrated crop-livestock systems in lowlands with rice cultivation improve root environment and maintain soil structure and functioning. *Soil and Tillage Research*, v. 227, 105592, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.still.2022.105592>.
- ARSHAD, M. A.; ABBAS, R. N.; BALOCH, R.; AHMAD, A.; ZULFIQAR, U.; HAIDER, F. U.; EL-BELTAGI, H. S.; ALQAHTANI, M. D.; PRASAD, P. V. V. Enhancing soybean (*Glycine max* L.) yield and quality through optimized weed-free periods and sowing techniques. *Frontiers in Plant Science*, v. 17, 1700878, 2026. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2026.1700878>.
- CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; MATTOS JÚNIOR, D.; BOARETTO, R. M.; RAIJ, B. van (ed.). Boletim 100: recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 3. ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 2022. 489 p.
- CECAGNO, D.; COSTA, S. E. V. G. A.; ANGHINONI, I.; KUNRATH, T. R.; MARTINS, A. P.; REICHERT, J. M.; GUBIANI, P. I.; BALERINI, F.; FINK, J. R.; CARVALHO, P. C. F. Least limiting water range and soybean yield in a long-term, no-till, integrated crop-livestock system under different grazing intensities. *Soil and Tillage Research*, v. 156, p. 54–62, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.still.2015.10.005>.
- DIAS, M. B. D. C.; COSTA, K. A. D. P.; BILEGO, U. O.; COSTA, J. V. C. P.; BEZERRA FERNANDES, P. Protein and carbohydrate fractionation of *Urochloa* spp. and *Megathyrsus maximus* forages after intercropping with soybean in an integrated crop-livestock system. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, v. 68, n. 1, p. 116–129, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/00288233.2023.2214366>.
- FERREIRA, D. F.; FILHO, A. C.; LÚCIO, A. D. Procedimentos estatísticos em planejamentos experimentais com restrição na casualização. *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*, v. 37, n. 3, p. 16–19, 2012.
- LEAL, V. N.; PAIM, T. P.; SANTOS, D. C.; FERNANDES, P. B.; SANTOS, L. P.; SOUZA, B. R.; BUENO, M. S. L.; VALICHESKI, R. R.; GONÇALVES, L. F.; CLAUDIO, F. L.; ALVES, E. M. Grazing effect on different forage species in yield of soybean-pasture succession. *Journal of Agriculture and Food Research*, v. 15, 101053, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101053>.
- LEMAIRE, G.; GARNIER, J.; DA SILVEIRA PONTES, L.; DE FACCIO CARVALHO, P. C.; BILLEN, G.; SIMIONI ASSMANN, T. Domestic herbivores, the crucial trophic level for sustainable agriculture: avenues for reconnecting livestock to cropping systems. *Agronomy*, v. 13, n. 4, 982, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy13040982>.
- LEITE-MORAES, A. E.; ROSSATO, F. G.; SUSAETA, A.; BINOTTO, E.; MALAFAIA, G. C.; AZEVEDO, D. B. Environmental impacts in integrated production systems: an overview.

Journal of Cleaner Production, v. 420, 138400, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138400>.

LIMA, J. D. P.; SILVA, J. F. G.; LINHARES, A. J. S.; COSTA, K. A. P.; FERREIRA, C. J. B.; SEVERIANO, E. C. Crop-livestock integration systems mitigate soil compaction and increase soybean yield. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 47, n. 1, e69446, 2025. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v47i1.69446>.

MABHAUDHI, T. M.; CHIBARABADA, T. P.; SIKKA, A. Status of integrated crop-livestock research in the mixed farming systems of the Global South: a scoping study. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, v. 7, 1241675, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1241675>.

PEIXOTO, D. S.; SILVA, B. M.; SILVA, S. H. G.; KARLEN, D. L.; MOREIRA, S. G.; SILVA, A. A. P.; RESENDE, A. V.; NORTON, L. D.; CURI, N. Diagnosing, ameliorating, and monitoring soil compaction in no-till Brazilian soils. *Agrosystems, Geosciences & Environment*, v. 2, n. 1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.2134/age2018.09.0035>.

SEKIYA, B. M. S.; LUPATINI, G. C.; ANDRIGHETTO, C.; NEVES, F. O.; MARANGONI, G. A. O.; MULERO, J.; LOPES, R. M. Forage characteristics and beef cattle production in perennial pastures of BRS Paiaguás and BRS Piatã in integrated crop livestock system. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 42, n. 5, p. 2979–2992, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2021v42n5p2979>.

SILVA, J. A. G.; COSTA, K. A. P.; DA SILVA, L. M.; SEVERIANO, E. C.; SILVA, F. G.; HABERMANN, E.; MARTINEZ, C. A.; VILELA, L.; DA SILVA, A. G.; COSTA, A. C.; COSTA, J. V. C. P.; DE OLIVEIRA, K. J. Integrated systems improve the sustainability of soybean cultivation in the tropical region. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, v. 7, 1224530, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1224530>.

SIMÃO, E. P. Desempenho produtivo e avaliação econômica de sistemas intensificados de cultivo de grãos na região Central de Minas Gerais. 2020. 60 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020.

SOARES, D. A.; MODESTO, V. C.; NAKAO, A. H.; SOARES, W. R.; FREITAS, L. A.; DICKMANN, L.; PASCOALOTO, I. M.; ANDREOTTI, M. Soybean yield and nutrition grown on the straw of grain sorghum inoculated with *Azospirillum brasilense* and intercropped with BRS Paiaguás grass. *Plants*, v. 12, n. 10, 2007, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants12102007>.

SOARES, D. A.; LUPATINI, G. C.; SEKIYA, B. M. S.; MATEUS, G. P.; ANDRIGHETTO, C.; MODESTO, V. C.; DA SILVA, J. R.; DA LUZ, J. H. S.; GALINDO, F. S.; CRUSCIOL, C. A. C.; *et al.* Integrated crop-livestock systems as a strategy for the sustainable production of corn and soybean grain in tropical sandy soils. *Agronomy*, v. 14, n. 9, 2071, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy14092071>.

SOUSA SANTOS, F. L.; NASCENTE, A. S.; LACERDA, M. C.; CALIL, F. N. Clearfield upland rice intercropped with *Urochloa ruziziensis* for grain, increased revenue and environmental preservation. *Agronomy Journal*, v. 116, p. 1917–1932, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/agj2.21576>.