

Desempenho de híbridos de milho em sistema de interação lavoura e pecuária em Capela do Alto/SP

Eliel Alves Ferreira⁽¹⁾ e
Cleiton Renato Vieira⁽²⁾

Data de submissão: 19/2/2024. Data de aprovação: 13/9/2024.

Resumo – O consórcio de milho com braquiária é muito usado por agricultores pensando em garantir uma boa palhada como cobertura de solo para a safra seguinte. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento e a produtividade de híbridos de milhos em consórcio com braquiária. Objetivou-se também avaliar se a braquiária prejudica o desenvolvimento e a produtividade do milho no sistema de integração lavoura-pecuária. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos ao acaso, em esquema de faixas, com quatro repetições. Foram avaliadas as seguintes características: diâmetro da espiga, comprimento da espiga, altura de planta, produtividade e peso de 100 grãos. Foi observado que não houve diferenças estatísticas entre o milho solteiro e o milho consorciado com braquiária. Observou-se também que os híbridos LG36790PRO3 e AG8065PRO3 obtiveram as melhores produtividades.

Palavras-chave: *Braquiária ruzizensis*. Consórcio. *Zea mays*.

Performance of corn hybrids in a crop and livestock interaction system in Capela do Alto/SP

Abstract – The intercropping of corn with brachiaria is widely used by farmers looking to ensure good straw as soil cover for the following harvest. The present work aimed to evaluate the behavior and productivity of corn hybrids intercropped with brachiaria. The objective was also to evaluate whether brachiaria harms the development and productivity of corn in the crop-livestock interaction system. The experimental design used was randomized blocks in a strip scheme, with four replications. The following characteristics were evaluated: ear diameter, ear length, plant height, productivity and weight of 100 grains. It was observed that there were no statistical differences between single corn and corn intercropped with brachiaria. It was also observed that the hybrids LG36790PRO3 and AG8065PRO3 obtained the best productivity.

Keywords: *Brachiaria ruzicensis*. Intercropping. *Zea mays*.

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores de milho do mundo, sendo superado apenas pelos Estados Unidos e pela China, além de ser o segundo maior exportador. A produção brasileira de milho é de 131,95 milhões de toneladas em uma área de 22,3 milhões de hectares. O estado do Mato Grosso é o maior produtor desse cereal com uma produção de 51,2 milhões de toneladas; já a produção do estado de São Paulo é de 4,7 milhões de toneladas (CONAB, 2024). A produtividade média no Brasil é de 5,9 toneladas por hectare, sendo considerada baixa. Tal fato fica evidente quando comparada com os genótipos de alto potencial produtivo, pois há relatos de produtividade superior a 10 toneladas por hectare (FERREIRA *et al.*, 2010; FERREIRA; SANTOS; DIAS, 2023; PEREIRA *et al.*, 2020; SPOHR *et al.*, 2024).

Uma possível explicação desse fenômeno é que a agricultura brasileira foi modernizada, obtendo cultivares mais produtivos e melhorando o microambiente. No entanto, nem todos os

¹ Professor Doutor do Curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior Santa Bárbara — FAES, Tatuí-SP.
[*prof.eliel.alves@faesb.edu.br](mailto:prof.eliel.alves@faesb.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7616-2805>.

² Graduado em Agronomia pela Faculdade de Ensino Superior Santa Bárbara — FAESB, Tatuí-SP.
[*cleiton.renato.13@gmail.com](mailto:cleiton.renato.13@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9225-1364>.

produtores acompanharam essa modernização, cultivando genótipos com menor potencial produtivo e propiciando um ambiente não adequado para o desenvolvimento da cultura (GELATTI *et al.*, 2020; AUN; ASSIS, 2020).

O milho era muito utilizado na primeira safra (semeada entre setembro a dezembro), mas com o avanço da soja, ele foi, gradativamente, sendo mais utilizado na segunda safra (semeada entre janeiro a março), como cultura de sucessão. É cultivado por diversos perfis de produtores, de pequenos a grandes, em sistema de plantio convencional ou direto, em regiões frias e até quentes, e quanto ao seu propósito (grãos, silagem, pipoca e milhos especiais), tendo seu desenvolvimento e produtividade influenciados por fatores ambientais e nível técnico adotado (ARTUZO *et al.*, 2019; SANCHES; ALVES; BARROS, 2018; SOUZA; SILVEIRA; BALLINI, 2023).

Nos últimos 25 anos, houve uma grande reorganização em relação à composição de oferta e demanda dentro do mercado de milho brasileiro. Essas mudanças foram impulsionadas pelo reposicionamento do milho para a segunda safra e novas tecnologias inseridas, como a transgenia, resultando em aumento da produtividade. Por outro lado, houve o aumento do consumo interno para a cadeia de proteína animal, além da exportação. Assim, resultou em uma nova dinâmica de mercado, com a produção na segunda safra passando de 30% (2006/2007) para 77,21% (2022/2023), revertendo significativamente o cenário de produção de milho no Brasil (SANCHES; ALVES; BARROS, 2018; SOUZA; SILVEIRA; BALLINI, 2023; CONAB, 2024).

Outro fato relevante é que aumentou a demanda por uma agricultura mais sustentável, mas que atendesse à crescente necessidade por alimentos, seja para o mercado interno, seja para a exportação. Assim, aumentou-se o número de estudos de metodologias que otimizam os espaços de áreas agricultáveis, visando a uma maior preservação e ao aumento da produção de alimentos. Dentro dessa perspectiva, no final dos anos 1990, surgiram novas propostas para produção de grãos, as quais envolviam o uso de sistema integrados (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2000; SOUSA *et al.*, 2022).

Apesar dos sistemas integrados serem considerados inovadores no Brasil, há citações em documentos que foram escritos pelos romanos do século I d.C. Nesse documento, são descritos o plantio de espécies frutíferas com árvores madeireiras, além de culturas anuais e perenes; entretanto, foram desaparecendo com os avanços das monoculturas (BALBINO *et al.*, 2012).

De acordo com Balbino *et al.* (2012), esses sistemas podem ser classificados nas seguintes modalidades: integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF), integração Pecuária-Floresta (iPF), integração Lavoura-Floresta (iLF) e integração Lavoura-Pecuária (iLP).

Vale ressaltar que, no Brasil, a adoção dos sistemas integrados é das seguintes proporções: iLP (83%); iLPF (9%); iPF (7%); iLF (1%). Outro ponto importante a ser ressaltado é que a taxa de abandono é de 10%, sendo considerada baixa (SKORUPA; MANZATTO, 2019).

Em 2001, foi lançado o sistema Santa Fé. Esse sistema se fundamenta na produção consorciada de culturas de grãos, especialmente milho e sorgo, com forrageiras tropicais, principalmente do gênero braquiária (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2000; SOUSA *et al.*, 2022). O sistema leva esse nome desde 2010, em homenagem à Fazenda Santa Brígida, onde se iniciou. O iLP de milho safrinha com a braquiária *B. ruziziensis* visa à formação de pastagem. Essa técnica vem aumentando a popularidade, pois possibilita renovar as pastagens degradadas, além de gerar renda com a cultura. Assim, otimiza-se o espaço com maior produtividade. Outra vantagem desse sistema é que a palhada ajuda na retenção de água, principalmente em estresse hídrico (CECCON, 2007; SILVA *et al.*, 2020; BEUTLER *et al.*, 2024).

Estimou-se, no Brasil, em 2020, que os sistemas integrados de produção tinham uma área de 17,4 milhões de hectares. Em 2015, a área estimada era de 11,5 milhões, ou seja, houve um acréscimo de 5,9 milhões de hectares em cinco anos (POLIDORO *et al.*, 2021).

Do exposto, o objetivo do presente trabalho é avaliar o comportamento e a produtividade de híbridos de milhos em consórcio com braquiária.

Materiais e métodos

O experimento foi instalado no dia 17 de março de 2022, sob o sistema de plantio direto, na Fazenda Sonia Maria, Capela do Alto, estado de São Paulo. A propriedade encontra-se nas coordenadas 23°28'14" de latitude, 47°44'05" de longitude e 640 m de altitude, com clima tropical, e a classificação do solo é Argissolo vermelho.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em faixas. O consórcio foi considerado faixa, pois as duas áreas (com e sem braquiária) foram instaladas uma ao lado da outra, sendo que ambas foram instaladas na palhada de soja. Ambas as faixas foram constituídas de 3 híbridos, 4 blocos, totalizando 24 parcelas no experimento. Cada parcela foi constituída por 2 linhas com 5 metros de comprimento, e com espaçamento de 50 centímetros entre linhas e 3 sementes por metro linear, totalizando 30 plantas por parcelas. Os híbridos utilizados nos experimentos foram: FS575PWU, LG36790PRO3, AG8065PRO3, das empresas Forseed, LG sementes e Agroceres, respectivamente.

A área total dos experimentos foi de 500 metros quadrados, sendo 250 metros para cada faixa. Em uma faixa, foi semeada sementes de braquiária; na outra, não. Antes da instalação do experimento, foi realizada a aplicação de Glifosato para controle de plantas daninhas.

Para realizar as adubações, primeiramente foi realizada a análise de solo. Posteriormente, a adubação de plantio foi realizada com 250 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral classe B 10-18-07 (formulado NPK) a lanço. Após a adubação, foi realizado o semeio das sementes de braquiária RUZIZENSIS/S2 (4 kg ha⁻¹) também a lanço.

Para a semeadura do milho foram abertos sulcos com 4 centímetros de profundidade com o auxílio de uma semeadora, e o semeio foi realizado manualmente com o dobro de sementes. Quando as plantas atingiram de 3 a 4 folhas, foi realizado o desbaste, para garantir o estande. Após 10 dias da emergência, foi realizada a adubação de cobertura com 180 kg ha⁻¹ de N.

Com o intuito de reduzir o crescimento da braquiária, foi realizada uma aplicação com o herbicida Soberan, com uma dosagem de 1 L ha⁻¹ na faixa com braquiária. Vale ressaltar que, após a colheita do experimento, a braquiária teve o seu desenvolvimento normal.

Após a coleta dos dados, foi realizada a análise de variância e o teste de média. As análises estatísticas foram realizadas por meio do software R versão 4.3.1.

Resultados e discussões

Observa-se, na Tabela 1, que os efeitos de consórcio e da interação consórcio x híbridos foram não significativos para todas as características. Desta forma, pode-se afirmar que a presença da braquiária em consórcio com o milho não acarretou nenhum prejuízo para o desenvolvimento do milho. Em relação aos efeitos de híbridos, observou-se que foi significativo a 1% (um por cento) de probabilidade para a característica produtividade; para as demais, foi não significativo. Assim, fica evidenciado que há diferenças entre os potenciais produtivos dos diferentes genótipos utilizados.

Ao analisar os coeficientes de variação, observa-se que, para as características diâmetro de espiga, cumprimento de espiga, altura de planta e peso de 100 grãos, foram todos abaixo de 10% (dez por cento), sendo considerado baixo. Já o de produtividade variou de 11,26 a 15,52, sendo considerado médio (PIMENTEL-GOMES, 1985). É importante destacar que, apesar do coeficiente de variação da característica produtividade ter sido classificado como médio, é um resultado comumente encontrado na literatura (FEDERICE; AGUIAR, 2023; LORENZETTI *et al.*, 2023; CRUZ *et al.*, 2023), podendo ser considerado bom. Tal fato pode ser explicado pela natureza genética, pois a produtividade é uma característica poligênica, ou seja, controlada

por muitos genes. Assim, é altamente influenciada pelo ambiente e tende a ter maior variabilidade.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para as características de diâmetro da espiga (DE), comprimento da espiga (CE), altura da planta (AP), produtividade (PG) e peso de 100 grãos (P100G) de três híbridos de milho em consórcio com braquiária. Capela do Alto – SP

Fonte de variação	GL	Quadrado médio				
		DE	CE	AP	PG	P100G
BLOCOS	3	3,99	0,18	0,008	1591239	8,94
CONSÓRCIO	1	0,13 ^{ns}	0,84 ^{ns}	0,0003 ^{ns}	719681 ^{ns}	20,17 ^{ns}
ERRO (a)	3	0,41	0,48	0,0009	1282892	7,17
HÍBRIDOS	2	0,76 ^{ns}	1,29 ^{ns}	0,001 ^{ns}	5737765 ^{**}	6,12 ^{ns}
ERRO (b)	6	0,68	0,79	0,0015	969412	8,24
FAI. X HIB.	2	1,41 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,002 ^{ns}	1890345 ^{ns}	8,04 ^{ns}
ERRO (c)	6	2,02	0,68	0,001	675728	2,04
Total	23					
CVa(%)		1,34	4,37	1,87	15,52	9,31
CVb(%)		1,73	5,6	2,37	13,49	9,98
CVc(%)		2,99	5,19	1,98	11,26	4,97
Média		47,59	15,9	1,62	7299,22	28,75

^{ns,*,**:} não significativo, significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Fonte: Os autores (2024)

Vale ressaltar que, com base na análise de variância, o comportamento dos híbridos de milho foi semelhante nos dois ambientes (com e sem braquiária). Portanto, não se justifica apresentar o desdobramento da interação.

Outro ponto importante a ser salientado é que, devido ao efeito de consórcio não ser significativo, pode-se afirmar que os ambientes foram similares e que as diferenças entre eles são devido ao acaso, e não à presença ou ausência de braquiária.

As médias dos híbridos referentes às características avaliadas estão apresentadas na Tabela 2. Observa-se que não houve diferenças estatísticas para as características comprimento da espiga, diâmetro da espiga, altura de planta e peso de 100 grãos. Em relação à produtividade, o híbrido LG3679PRO3 foi o mais produtivo, com 8080,25 kg ha⁻¹. Entretanto, não diferiu, estatisticamente, do AG8065PRO3 (7418,33 kg ha⁻¹).

Tabela 2 – Médias de comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE), altura da planta (AP) e produtividade (PG) de três híbridos de milho em consórcio com braquiária. Capela do Alto – SP

Híbridos	CE	DE	AP	PG	P100G
	-----cm-----	---m---	---kg ha ⁻¹ ---	---g---	
FS57PWU	47,68a	15,44a	1,61a	6399,08b	27,75a
LG3679PRO3	47,84a	16,06a	1,63a	8080,25a	29,12a
AG8065PRO3	47,25a	16,19a	1,63a	7418,33ab	29,37a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey.

Fonte: Os autores (2024)

Do exposto, pode-se inferir que a consorciação não prejudicou o desenvolvimento dos híbridos. Assim, fica evidente que a competição ocorrida entre as diferentes culturas não ocasionou em perda para o milho. Essa situação pode ser explicada pelo fato de que a braquiária apresenta crescimento inicial mais lento do que o milho (FREITAS; NASCENTE; SANTOS, 2013; KALAF FILHO; SIMONETT, 2020). Além disso, recomenda-se aplicar herbicida para realizar a supressão no desenvolvimento da braquiária. Neste caso, a dose deve ser o suficiente para suprimir, ou seja, atrasar o desenvolvimento e não matar a braquiária, pois ela irá se desenvolver após a colheita do milho (SILVA *et al.*, 2020). Marchão *et al.* (2005) estudaram o consórcio de milho com braquiária e observaram que o desempenho foi semelhante, pois concluíram que a braquiária não acarretou perdas para a cultura. Resultados semelhantes foram obtidos por Mottin *et al.* (2022). Entretanto, Santana *et al.* (2022) observaram que o milho solteiro foi mais produtivo do que o milho em consórcio com a braquiária. Este resultado foi corroborado por Godinho e Gasparotto (2021).

Outro ponto relevante foi observado por Quintino *et al.* (2022), que concluíram ser economicamente viável o consórcio entre milho e braquiária. Diante do exposto, vale ressaltar que essas avaliações são necessárias, pois sempre há novos híbridos no mercado e cada genótipo responde de forma diferente aos estímulos ambientais, sendo esta uma provável explicação nos diferentes resultados encontrados na literatura.

Considerações finais

Com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- a) os híbridos AG8065PRO3 e LG3679PRO3 apresentaram as melhores produtividades; e
- b) o consórcio de milho com a braquiária RUZIZENSIS/S2 não acarretou perdas na produtividade e no desenvolvimento na cultura do milho, sendo viável a sua utilização.

Referências

ARTUZO, F. D.; FOGUESATTO, C. R.; MACHADO, J. A. D.; OLIVEIRA, L.; SOUZA, A. R. L. O Potencial Produtivo Brasileiro: uma análise histórica da produção de milho. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 515-540, 14 maio 2019. Centro Universitário de Maringá. <http://dx.doi.org/10.17765/2176-9168.2019v12n2p515-540>.

AUN, N. J.; ASSIS, R. L. Redes rurais e agricultura orgânica: estratégia para o desenvolvimento territorial endógeno em ambientes de montanha. **Boletim de Estudos Geográfico**, [s. l.], v. 1, n. 113, p. 91-109, jul. 2020.

BALBINO, L.C.; CORDEIRO, L.A.M.; OLIVEIRA, P. de; KLUTHCOUSKI, J.; GALERANI, P.R.; VILELA, L. Agricultura sustentável por meio da integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF). **International Plant Nutrition Institute**, n.138, p. 1-32, jun. 2012.

BEUTLER, A. N.; FONSECA, D. A. R.; FULANETI, F. S.; BRANDLI, L. W.; ZIMMERMANN, P.; SCHEFFER, N. M. Quantidade de palha de azevém na superfície do solo e produtividade de soja em plantio direto sob integração lavoura pecuária. **Observatório de La Economía Latinoamericana**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 1-15, 2 jan. 2024. South Florida Publishing LLC.

CECCON, G. Milho safrinha com solo protegido e retorno econômico em Mato Grosso do Sul. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, ano 17, n. 97, p. 17-20, jan./fev. 2007.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira.** Brasília, 2024. 110 p. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 16 fev. 2024.

CRUZ, J. F da; SOUZA, R. E. de; SOUZA, R. E. de; SOUZA, R. E. de. Produção de milho em função do manejo do solo e adubação fosfatada no Vale do Juruá (AC). **Revista Sítio Novo**, Palmas, v. 7, n. 4, p. 71-83, dez. 2023.

FEDERICE, Y.F.; AGUIAR, C.G. de. Avaliação de híbridos duplos de milho obtidos do cruzamento entre híbridos simples de milho do mercado. **Revista Cultivando O Saber**, [s. l.], Edição Especial, p. 147-159, dez. 2023.

FERREIRA, E.A.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; SANTOS, F.C. Potencial de híbridos comerciais de milho para obtenção de linhagens em programas de melhoramento. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 304-311, 2010.

FERREIRA, E.A.; SANTOS, G.F.dos; DIAS, E.A. Diversidade Genética da População Meios Irmãos de Milho UEMG 1. **Intercursos Revista Científica**, Ituiutaba, v. 19, n. 2, p. 102-117, dez. 2023.

FREITAS, R.J. de; NASCENTE, A.S.; SANTOS, F.L. de S. População de plantas de milho consorciado com Urochloa ruziziensis. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, p. 79-87, mar. 2013.

GELATTI, E; BOBATO, A.M; FREITAS, C.A.; ZANIN, V.; CORONEL, D.A. Caracterização espacial da modernização agrícola dos municípios do estado do Rio Grande do Sul (2010 e 2017). **Drd – Desenvolvimento Regional em Debate**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 1079-1103, 2020.

GODINHO, E.Z.; GASPAROTTO, H.V. Consórcio demilho com a braquiária no Oeste Paranaense. **Acsa**, Patos, v. 17, n. 3, p. 142-145, set. 2021.

KALAF FILHO, E.; SIMONETTI, A.P.M.M. Comportamento inicial de híbridos de milho para grão e milho para silagem em consórcio com Brachiaria ruziziensis. **Revista Cultivando O Saber**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 47-56, set. 2020.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P. de; COSTA, J. L. da S.; SILVA, J. G. da; VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; MAGNABOSCO, C. de U. **Sistema Santa Fé - tecnologia Embrapa**: integração lavoura pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas plantio direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 38).

LORENZETTI, J.G.; RODRIGUES, M.A.; SOARES, A.P; VIEIRA, C.R. Densidade de plantas e os efeitos nas características agronômicas, temperatura e umidade do solo em consórcio milho-braquiária. **Nativa**, Sinop, v. 11, n. 1, p. 101-107, 11 abr. 2023. Nativa. <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v11i1.14024>.

MARCHÃO, R. L. BRASIL, E. M.; DUARTE, J. B.; GUIMARÃES, C. M.; GOMES, J. A. Densidade de plantas e características agronômicas de híbridos de milho em espaçamento

reduzido entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 2, p. 93-101, 2005.

MOTTIN, M.C.; SEIDEL, E.P.; RIBEIRO, L.L.O.; PAN, R.; FEY, E.; ROSSET, J.S. Efeito do cultivo de milho consorciado com plantas de cobertura na produção de massa seca e nas propriedades físicas do solo. **Conjecturas**, [s. l.], v. 22, n. 9, p. 70-91, 16 ago. 2022. União Atlântica de Pesquisadores. <http://dx.doi.org/10.53660/conj-1422-ag13>.

PEREIRA, C.S.; ZANETTI, V.H.; Wiest, G.; SCHOFFEN, M.E.; FIORINI, I.V.A. Desempenho produtivo de híbridos de milho na segunda safra no Norte de Mato Grosso. **Tecno-Lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 24, n. 2, p. 160-165, dez. 2020.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. São Paulo: Usp/Esalq, 1985. 467 p.

POLIDORO, JC.; FREITAS, P.L.; HERNANI, L.C.; ANJOS, L.H.C.; RODRIGUES, R. A.R.; CESÁRIO, F.V.; ANDRADE, A.G.; RIBEIRO, J.L. Potential impact of plans and policies based on the principles of conservation agriculture on the control of soil erosion in Brazil. **Land Degradation & Development**, [s. l.], v. 32, n. 12, p. 3457-3468, 23 fev. 2021. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/lde.3876>.

QUINTINO, S.M.; ARAÚJO, L.R.S.; MATOS, C.A.G.; VIDIGAL FILHO, A.L.; PIACENTINI, M.T.S.; SOUZA, V.L. Custo de produção estimado para a cultura do milho safrinha em consórcio com braquiária, na região de Cacoal, estado de Rondônia, safra 2019/2020. **Conjecturas**, [s. l.], v. 22, n. 13, p. 215-229, 24 set. 2022. União Atlântica de Pesquisadores. <http://dx.doi.org/10.53660/conj-1670-2g11a>.

SANCHES, A.; ALVES, L. R. A.; BARROS, G. S. C. Oferta e demanda mensal de milho no Brasil: impactos da segunda safra. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 27, n. 4, p. 73-97, 2018.

SANTANA, I. V. S.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; COELHO, A. E.; OLIVEIRA, M. A. de; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C. Produtividade do milho e da soja e teores de óleo e proteína nos grãos de soja em função do consórcio do milho com braquiária e adubação nitrogenada. In: XVII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja, 17., 2022, Londrina. **Anais** [...] Londrina: EMBRAPA SOJA, 2022. p. 27-32.

SILVA, J.W.T.; SOUZA, B.M.L.; SILVA, C.M. SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF). **Ciência Animal**, [s. l.], v. 30, n. 3, p. 71-84, dez. 2020.

SKORUPA, L.A.; MANZATTO, C.V. Avaliação da adoção de sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) no Brasil. In: SKORUPA, L.A.; MANZATTO, C.V. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil: estratégias regionais de transferência de tecnologia, avaliação da adoção e de impactos**. Brasília: Embrapa, 2019. Cap. 10. p. 340-379.

SOUZA, M.P.; PIRES, A.J.V.; SILVEIRA, R.B.; PUBLIO, P.P.P.; FIGUEIREDO, G.C.; CRUZ, N.T. Sistemas de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta. **Brazilian Journal Of Science**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 53-63, dez. 2022.

SOUZA, D. K. F.; SILVEIRA, R. L. F.; BALLINI, R. Efeito da expansão da safra de inverno de milho no Brasil sobre a sazonalidade dos preços spot. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 61, n. 4, p. 1-20, 2023. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9479.2022.262824>.

SPOHR, I.R.; MIRANDA, G.V.; SOUZA, A.R.R.; ROCHA, D.M. Produtividade de milho em diferentes arranjos e população de plantas na segunda safra. **Peer Review**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 84-98, 18 jan. 2024. União Atlântica de Pesquisadores. <http://dx.doi.org/10.53660/prw-1685-3311>.

Agradecimentos

À Faculdade de Ensino Superior Santa Bárbara — FAESB pelo apoio no desenvolvimento do projeto de pesquisa.