



## PRODUTIVIDADE DO MILHO NO CONSORCIO COM BRAQUIÁRIA

BOVINO, Walter Emmer Grasianny  
GAI, Vivian Fernanda  
PIOVESAN, Gabrielly

### RESUMO

A braquiária oferece vários benefícios para o solo além de fornecer alimento para animais. A *Brachiaria ruziziensis* é uma cultivar utilizada no consórcio com o milho, esta cultivar tem se mostrado promissora em sua capacidade de descompactar o solo, aumentar níveis de matéria orgânica e produzir massa verde sem prejudicar a produtividade do milho. Desta forma o objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de diferentes populações de braquiária sobre a descompactação do solo e produtividade do milho, juntamente com a produção de massa verde de braquiária. O experimento foi conduzido em uma propriedade rural no município de Rio Bonito do Iguazu – Paraná, foi implantado em novembro de 2019 com término no mês de março de 2020. O delineamento utilizado foi em Blocos Casualizados (DBC), com seis tratamentos e quatro blocos, totalizando 24 unidades experimentais. Os tratamentos são: T1 – Testemunha, T2 – 2 kg ha<sup>-1</sup>, T3 – 4 kg ha<sup>-1</sup>, T4 – 6 kg ha<sup>-1</sup>, T5 – 8 kg ha<sup>-1</sup>, T6 – 10 kg ha<sup>-1</sup>. Os seguintes parâmetros foram avaliados: Descompactação do solo pré-plantio e pós-colheita, produtividade do milho e produção de massa verde da *Brachiaria ruziziensis*. A produtividade do milho não foi afetada pelo consórcio de diferentes populações de *Brachiaria ruziziensis*, já a produção de massa verde de braquiária foi diretamente afetada pelas diferentes populações de sementes utilizadas na semeadura do experimento. A compactação do solo foi afetada positivamente havendo descompactação nas diferentes populações de sementes utilizadas na semeadura do consórcio milho-braquiária.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Brachiaria ruziziensis*; compactação do solo; massa verde.

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo Ceccon (2013) o consórcio milho braquiária vem se mostrando como uma alternativa na questão de aumento da produtividade agrícola, incremento na quantidade de palha e se mostra benéfico para o cultivo da soja em sucessão, aumentando o teor de matéria orgânica e trazendo melhorias nas propriedades químicas e físicas do solo.

### 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Portanto, para dar continuidade a quantidade de palha exigida anualmente para o bom seguimento do sistema de plantio direto, é essencial a semeadura de culturas com bons índices de palhada, em quantidades adequadas e com processos que retardem a decomposição da cobertura (CECCON, 2013). Sendo assim deve-se ficar atento na escolha das espécies implantadas no cultivo de rotação ou sucessão, quanto à sua produção de massa seca e tempo de decomposição, características essas que estão intimamente ligadas aos atributos químicos do solo, dentre eles a CTC que afeta a dinâmica de cátions (ANDREOTTI *et al.*, 2008).



Existe viabilidade técnica e econômica da consorciação de milho com a forrageira (RICHETTI, 2012; GARCIA *et al.*, 2012). Entretanto, ainda existem dúvidas sobre a população adequada da braquiária para o cultivo, visando que as populações de plantas são estabelecidas com base em sementes puras viáveis (BRASIL, 1992), e nem sempre a população de plantas esperada é atingida, devido as condições adversas do campo.

Segundo Asmus, (2013) o consórcio milho-braquiária é uma tecnologia onde se cultivam as duas espécies juntas, tendo como objetivo a produção de grãos, palha de milho, palha de braquiária ou pasto.

A partir da colheita do milho no final do verão a forrageira tem objetivo de fornecer alimento para finalidade pecuária, e posteriormente, tem a função de formação de palhada para cobertura do solo, bem como o aumento de micro poros no solo através da grande massa do sistema radicular, gerando grandes benefícios para o sistema de plantio direto (ZANINE *et al.*, 2006).

O consórcio de culturas produtoras de grãos e forrageiras tropicais é possível, graças ao diferencial de tempo e espaço, no acúmulo de biomassa entre as espécies (KLUTHCOUSK e YOKOYAMA, 2003). De acordo com Jakelaitis *et al.* (2004), a competição existente entre as espécies pode inviabilizar o cultivo consorciado. Ainda segundo Kluthcousk e Yokoyama, (2003) o conhecimento no comportamento das espécies, pela competição por fatores de produção, torna-se de grande importância para o êxito na formação da pastagem no período de outono inverno, e para a produção satisfatória da cultura produtora de grãos.

O sistema vem sendo utilizado por alguns pesquisadores, os quais afirmam que, a forrageira não afeta a produção de grãos de milho (JAKELAITIS *et al.*, 2006). Portanto, o consórcio, quando executado de maneira correta, propicia um aumento da quantidade de cobertura, melhorando a prática do plantio direto, ocasionando o aumento da produção da cultura subsequente, com a possibilidade de pastoreio antecipado (FREITAS e JAKELAITIS *et al.*, 2005).

Assim o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito das diferentes populações de braquiária sobre a descompactação do solo e a produtividade do milho.



### 3. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em Rio Bonito do Iguçu, PR, nas coordenadas 25.570781 - 52.570822 a 540 m de altitude em solo classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa (EMBRAPA/EMATER; 1999).

O delineamento utilizado foi o DBC (delineamento de blocos casualizados) utilizando controle local com 4 blocos contendo 6 parcelas, cada parcela possui 5 linhas de 80 cm de largura e 5 m de comprimento. Os tratamentos foram constituídos por uma testemunha de milho sem braquiária e os demais tratamentos pelas populações de 2 kg ha<sup>-1</sup>, 4 kg ha<sup>-1</sup>, 6 kg ha<sup>-1</sup>, 8 kg ha<sup>-1</sup> e 10 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de braquiária semeadas a lanço em meio ao milho.

Antes da semeadura foi realizada a análise de compactação com o penetrômetro digital marca, Penetrologer, modelo ART.NR 06.15.01, com duas penetrações por plot (parcela).

A semeadura direta foi realizada no dia 18 de novembro de 2019, utilizando semeadora mecânica, marca Semeato, modelo (PAR 3000), para semeadura do milho espaçamento de 0,8 m entre linhas e as sementes depositadas a cinco centímetros de profundidade, e a semeadura da braquiária na mesma data realizada com a semeadora, marca Kuhn. O híbrido utilizado foi o AG9025PRO3 com população de 75 mil plantas ha<sup>-1</sup> e a braquiária utilizada foi de marca, Soesp Advanced, cultivar *Brachiaria ruziziensis*.

A adubação foi realizada utilizando 370 Kg ha<sup>-1</sup> na formulação de N-P-K 08-28-16 marca Fertilize, e duas aplicações de 200 Kg ha<sup>-1</sup> de ureia N 46% marca Yara, a 25 e 40 dias respectivamente pós semeadura.

O controle de plantas daninhas foi feito com i.a atrazine 500g L<sup>-1</sup> na dose de 2 L ha<sup>-1</sup>, em pós-emergência do milho e das plantas daninhas. O controle de pragas foi realizado mediante duas aplicações de i.a imidacloprido + bifentrina 25g L<sup>-1</sup> e 50g L<sup>-1</sup> respectivamente na dosagem de 0,5 L ha<sup>-1</sup> a 10 e 30 dias pós-emergência do milho. A aplicação de fungicida foi realizada com 45 dias pós-emergência do milho utilizando i.a Mancozeb 750g kg<sup>-1</sup> na dosagem de 2,5 Kg ha<sup>-1</sup> + i.a Trifloxistribina com Protioconazole 150g L<sup>-1</sup> e 175g L<sup>-1</sup> na dosagem de 0,5 L ha<sup>-1</sup>.

Em março de 2020, na maturidade fisiológica do milho avaliaram-se o rendimento de grãos, com umidade corrigida para 13%. A Braquiária foi avaliada simultaneamente com a colheita do milho mediante arranquio de 1m<sup>2</sup> por parcela, sendo anotados os dados de peso de massa verde.

Após a colheita a área foi dessecada com herbicida glifosato 445g L<sup>-1</sup> na dosagem de 3 L ha<sup>-1</sup>. Após 45 dias de dessecação foi realizada a análise de compactação com o penetrômetro digital marca, Penetrologger, modelo ART.NR 06.15.01 com duas penetrações por plot (parcela).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANAVA) e os resultados comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância.

#### 4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

O resumo da análise descritiva e análise de variância para os parâmetros produtividade de Milho e massa verde de Braquiária estão expressas na Tabela 1.

**Tabela 1** – Resumo da análise descritiva e análise de variância dos parâmetros Produtividade do Milho e massa verde de Braquiária em kg ha<sup>-1</sup> em diferentes tratamentos de população de Braquiária consorciada com a cultura do Milho.

Fontes de variação	Produtividade de Milho (kg ha <sup>-1</sup> )	Produção de massa verde (kg ha <sup>-1</sup> )
Tratamento		
T1 Braquiária 0 kg ha <sup>-1</sup>	12.937,47 a	
T2 Braquiária 02 kg ha <sup>-1</sup>	10.716,22 a	3.875,0 a
T3 Braquiária 04 kg ha <sup>-1</sup>	10.624,95 a	9.375,0 b
T4 Braquiária 06 kg ha <sup>-1</sup>	10.552,45 a	12.900,0 c
T5 Braquiária 08 kg ha <sup>-1</sup>	10.458,30 a	16.950,0 d
T6 Braquiária 10 kg ha <sup>-1</sup>	10.270,77 a	26.175,0 e
C.V.	16,29%	4,27%
Dms	4.090,21	1.334,94
p-valor	0,3335	0,0000

As médias seguidas de mesma letra não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. C.V.: Coeficiente de variação. dms: Diferença mínima significativa. ns: não significativo.

Conforme observado as médias da produtividade do milho não apresentam grandes diferenças, a média do T 1 apresenta uma leve alta na produtividade do milho quando comparada com os demais tratamentos, porém não sendo significativa estatisticamente. A produção de massa verde da *Brachiaria ruziziensis* apresenta aumento gradativo com o incremento na quantidade de sementes utilizadas na semeadura, todos os tratamentos apresentam diferenças significativas.



Assemelhando-se aos resultados obtidos por Kluthcouski *et al.* (2003), o milho solteiro não apresenta diferença de produtividade estatística quando comparado ao plantio de milho consorciado no sistema de integração lavoura-pecuária.

No sistema de integração lavoura-pecuária é possível alcançar quantidades altas de massa verde, chegando a 26.000 Kg ha<sup>-1</sup>, na Tabela 1 pode-se observar que no intervalo do T 2 até o T 6 se obtêm uma alta de 85,2% na quantidade de massa verde, sem afetar a produtividade do milho.

O experimento foi conduzido em condições normais de campo, onde não sofreu grandes problemas com fatores climáticos que segundo Brambilla, (2009) podem ocasionar diferentes resultados, como a época de implantação, os arranjos de plantio, a aplicação de herbicidas, a presença de plantas daninhas, a fertilidade do solo e as condições hídricas.

A produtividade do milho apresentou uma linha estável, sem diferença estatística de produtividade, demonstrando que o aumento gradativo da população de Braquiária não se mostra como fator determinante para a produtividade do milho.

Os resultados obtidos estão de acordo com os apresentados por Kluthcouski *et al.* (2003), que concluíram não haver redução significativa da produtividade do milho solteiro comparado com a consorciação.

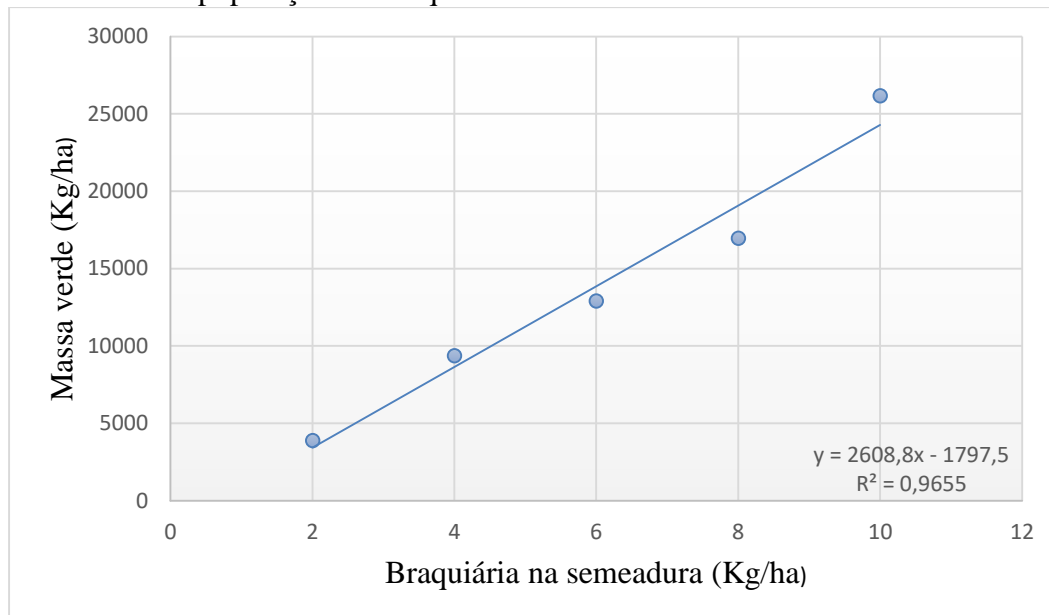
Segundo Alvarenga *et al.* (2006) o consórcio milho e braquiária, na média, reduz a produtividade do milho em até 5%, entretanto, em muitas vezes verifica-se que não há diferença significativa comparado ao milho solteiro.

Pode-se dizer que neste caso a Braquiária não afetou a produtividade do milho, segundo Crusciol *et al.* (2007) o cultivo do milho consorciado com braquiária pode ocasionar menor produtividade devido a competição entre espécies, mas não é regra, visto que existem muitas variáveis como clima, solo e manejo.

Os resultados não se assemelham aos de Borghi *et al.* (2006), que afirma que o consórcio da forrageira com o milho diminui a produtividade do mesmo, mas propõe uma alternativa que pode ser tomada para minimizar eventuais perdas de produtividade no consórcio, o controle químico da braquiária com subdoses de herbicida, visando um atraso no desenvolvimento da forrageira, podendo alcançar maiores produtividades no consórcio do que o milho solteiro.

A Figura 2 mostra os dados para o parâmetro massa verde, em que é analisado a quantidade de kg de massa verde de Braquiária por hectare.

Figura 1 - Análise de regressão para o parâmetro massa verde em kg ha<sup>-1</sup> em diferentes tratamentos de população de Braquiária consorciada com a cultura do Milho.



No parâmetro massa verde todos os tratamentos se diferem, neste caso o T 1 se impõe como testemunha já que não possui Braquiária, pode-se observar que se tem uma constante crescente em linha retilínea.

Segundo Pariz (2010), a produção de massa verde só é afetada quando utilizado doses de herbicidas visando controlar o crescimento da Braquiária, pois caso contrário a forrageira se desenvolve normalmente.

Segundo Locatelli *et al.* (2019), a palhada é o fator principal de um bom plantio direto, visando uma melhor microbiota no solo, mantendo maiores teores de matéria orgânica e reconstituindo perfil de solo.

A manutenção da palhada e cobertura diminui a temperatura do solo devido a formação de barreira física, ocasionando menores perdas de água por evaporação, além disso, a cobertura com palha protege o solo contra o impacto da chuva, aumenta a infiltração de água e reduzindo a erosão (FRANCHINI *et al.*, 2012; BALBINOT JUNIOR *et al.*, 2017). Por isso é indispensável para a conservação do solo e da água, sendo assim é de extrema importância realizar a integração lavoura-pecuária garantindo um bom índice de massa verde.

A Tabela 2 mostra o resumo da análise descritiva e análise de variância dos parâmetros compactação do solo em dois momentos, sendo eles anterior a semeadura e posterior a colheita, ambos feitos em todos os tratamentos e realizados a 40cm de profundidade em unidade de Mega Pascal.

Tabela 2 – Resumo da análise descritiva e análise de variância dos parâmetros compactação do solo em diferentes tratamentos de população de Braquiária consorciada com a cultura do Milho.

Fontes de variação	Compactação pré-semeadura (Mpa)	Compactação pós colheita (Mpa)
Tratamento		
T1 Braquiária 0 kg ha <sup>-1</sup>	1,32 a	1,14 b
T2 Braquiária 02 kg ha <sup>-1</sup>	1,11 a	1,01 a b
T3 Braquiária 04 kg ha <sup>-1</sup>	1,11 a	0,88 a b
T4 Braquiária 06 kg ha <sup>-1</sup>	1,22 a	0,83 a
T5 Braquiária 08 kg ha <sup>-1</sup>	1,10 a	0,90 a b
T6 Braquiária 10 kg ha <sup>-1</sup>	1,50 a	0,78 a
C.V.	26,05%	12,39%
Dms	0,7359	0,2631
p-valor	0,4544	0,0057

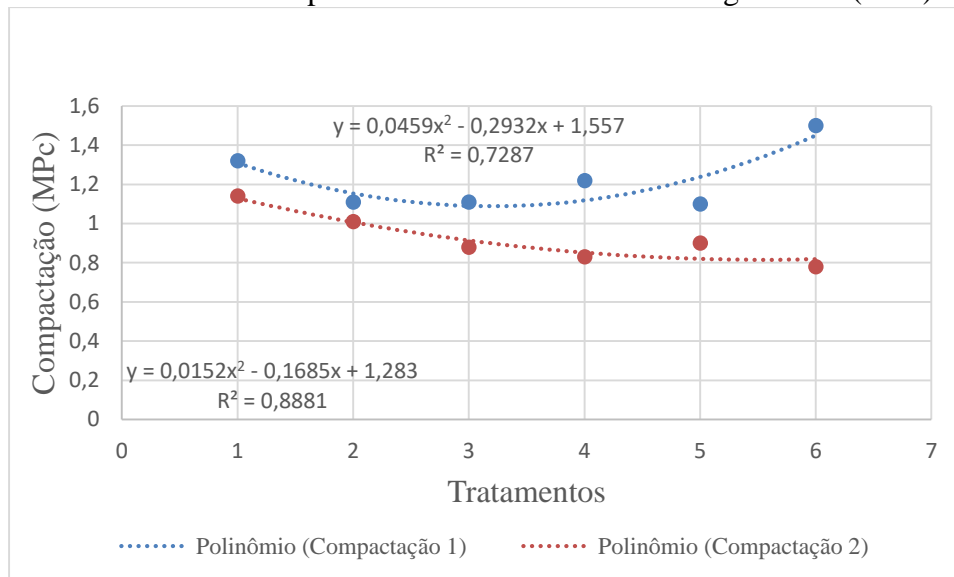
As médias seguidas de mesma letra não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. C.V.: Coeficiente de variação. dms: Diferença mínima significativa. ns: não significativo. Fonte: O autor (2020).

O análise de compactação anterior a semeadura apresenta normalidade entre os tratamentos não se diferenciando estatisticamente entre si, demonstrando uma compactação em níveis aceitáveis. Quando observado a análise pós colheita identifica-se uma diferença entre os tratamentos, onde o T 1 se assemelha ao 2; 3 e ao T 5, porém se difere dos Tratamentos 4 e 6. Quando comparados as análises 1 e 2 assim chamados respectivamente de pré semeadura e pós colheita, observa-se que todos os tratamentos da análise pós colheita tiveram diminuição na compactação, como é demonstrado pela análise de regressão (Figura 3).

A Figura 3 traz a análise de regressão dos parâmetros compactação do solo anterior a semeadura e posterior a colheita, nela pode-se fazer a comparação entre os dois parâmetros, avaliando-os juntamente com a quantidade de Braquiária aplicada nos tratamentos.



Figura 3 - Análise de regressão dos parâmetros de compactação pré-plantio e pós colheita medidos a 40 cm de profundidade em unidade de Mega Pascal (MPc).



Todos os tratamentos apresentaram menor compactação no Teste 2, demonstrando que a integração lavoura-pecuária auxilia da descompactação do solo. Alguns tratamentos apresentam linhas inversamente proporcionais exceto os Tratamentos 1; 2 e 5. A maioria dos Tratamentos do Teste 2 se mantiveram abaixo de 1 Mega Pascal de compactação, e o Tratamento 6 que apresentava maior índice foi o que mais se destacou, visivelmente a maior quantidade de população de Braquiária contribui para a descompactação do solo, chegando a 48% de diminuição da compactação no T6.

Assemelhando-se aos resultados obtidos por Severiano *et al.* (2013) plantas forrageiras possuem um sistema radicular agressivo que permite a habilidade de penetrar no solo em camadas compactadas, a Braquiária tem a capacidade de alcançar camadas profundas de solo.

Calonego *et al.* (2011) trabalharam com o cultivo de braquiária em consórcio com o milho conduzido por dois anos consecutivos e apresentaram como resultados uma redução de resistência mecânica e à penetração, tendo assim uma melhora na estrutura do solo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produtividade de milho não é afetada com o consórcio de diferentes populações de *Brachiaria ruziziensis*. A produção de massa verde de braquiária aumentou linearmente com o incremento no número de sementes utilizadas na semeadura de integração lavoura-pecuária milho e *Brachiaria ruziziensis*.





Houve diminuição na compactação do solo em todos os tratamentos com diferentes populações de sementes utilizadas na semeadura do consórcio milho-braquiária.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F. J.; CRUZ, J. C.; GONTIJO NETO, M. M. **A cultura do milho na Integração Lavoura-Pecuária**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 12 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 80).

ANDREOTTI, M.; ARALDI, M.; GUIMARÃES, V.F.; JUNIOR, E.F.; BUZETTI, S. Produtividade do milho safrinha e modificações químicas de um latossolo em sistema plantio direto em função de espécies de cobertura após calagem superficial. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v.30, n.1, p.109-115, 2008.

ASMUS, **Nematoides em cultivos integrados**. Embrapa Agropecuária Oeste. Brasília, p. 145-164, 2013.

BRAMBILLA, JEFERSON ALTAIR et al. Produtividade de milho safrinha no sistema de integração lavoura-pecuária, na região de Sorriso, Mato Grosso. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 8, n. 03, 2009.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C.; COSTA C. Desenvolvimento da cultura do milho em consorciação com Braquiária brizantha em sistema de plantio direto. *Energia Agrícola*, Botucatu, v. 21, p. 19-33, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Tolerâncias. In: **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 1992. cap.12, p.229-254.

CALONEGO, J. C.; BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Intervalo hídrico ótimo e compactação do solo com cultivo consorciado de milho e braquiária. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35:2183-2190, 2011.

CECCON, **Consórcio milho-braquiária**, 2013, em DF. Brasília: Embrapa Agropecuária Oeste.

CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E. Consórcio de milho com braquiária: produção de forragem e palhada para o plantio direto. *Revista Plantio Direto*, Passo Fundo, v. 1, n.100, p. 10-14, 2007.

FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L.R. **Cultivo consorciado de milho para silagem com *Brachiaria brizantha* no sistema de plantio convencional**. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v.23, n.4, p.635-644, 2005.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.F.; FREITAS, F.C.L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). *Planta Daninha*, v.22, p.553-560, 2004



KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. 1.ed. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.129-141.

LOCATELLI, J. L. ALBINOT JUNIOR, A. A., COELHO, A., SANGOI, L., BRATTI, F., SAPUCAY, M., ... & FRANCHINI, J. Desempenho da sucessão soja/milho influenciado pelo consórcio milho/braquiária, adubação nitrogenada e densidade de plantas. **Embrapa Soja-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2019.

MARIN, C.M.; SANTOS, E.L., ALBINOT JUNIOR, A.A. **Produtividade e componentes de rendimento da soja em função da quantidade de palha de milho e braquiária**, VIII Congresso Brasileiro da Soja. Centro Universitário Filadélfia de Londrina - Unifil, Campus Palhano, Londrina, PR. 2017.

PARIZ, C, M; FERREIRA, R, L; SÁ, M, E; ANFREOTTI, M; CHIODEROLI, C. A; RIBEIRO, A, P. Qualidade de sementes de Braquiária e avaliação da produtividade de massa seca, em diferentes sistemas de integração lavoura-pecuária sob irrigação, **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, vol. 40, núm. 3, julio-septiembre, 2010, pp. 330-340.

RICHETTI, A. **Viabilidade econômica da cultura do milho safrinha**, 2012, em Mato Grosso do Sul. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2012. 8 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 172).

SEVERIANO, C, E; NETO, J, F; GUIMARÃES, W, F; ANDRADE, R; MAIS, G, A; COSTA, C, A, P. **Descompactação biológica do solo por forrageiras do gênero Brachiaria em sistema de integração agricultura-pecuária no sudoeste goiano**, XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Florianópolis, 2013.

ZANINE, A. de M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D. de J.; CARVALHO, G.G.P. de. Potencialidade da integração lavoura-pecuária: relação planta-animal. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.7, 2006.