

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

SUPRESSÃO DA BRAQUIÁRIA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA (ILP) COM DIFERENTES DOSES DE HERBICIDAS

Renan da Silva Fonseca¹, Julianne Almeida Rodrigues², Lidiane Gomes dos Santos³, Eduarda Gonçalves Raimundo¹, Laisa Gabriela Melo Pravato¹, Alexandre Magno Brighenti⁴.

¹ Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural/Fazenda Experimental Bananal do Norte, Pacotuba - 29323-000 - Cachoeiro de Itapemirim-ES, Brasil, renan.fonseca@incaper.es.gov.br, eduardagoncalves.ega89@gmail.com, laisapravato@gmail.com.

² Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari nº 1080 - Mata da Praia - 29066-380 - Vitória-ES, Brasil, julianne_ar@hotmail.com.

³ Centro Universitário Estácio de Santa Catarina/Polo Coqueiro, Rua Duarte Peixoto, 195, Loja 7, Coqueiro - 36900-371 - Manhuaçu-MG, Brasil, lidizoo@yahoo.com.br.

⁴ Embrapa Gado de Leite, Av. Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco - 36038-330 - Juiz de Fora - MG, Brasil, alexandre.brighenti@embrapa.br.

Resumo

A Integração Lavoura Pecuária (ILP) é caracterizada como um sistema sustentável e promissor. Uma das estratégias desse sistema é a combinação do cultivo de milho com forrageiras. Porém, a rapidez no estabelecimento das forrageiras pode afetar o milho devido à competição. Nesse cenário, testou-se o efeito de subdoses de herbicidas em consórcio de milho (*Zea mays*) e *U. ruziziensis* cv. BRS Integra, a fim, de obter informações acerca da efetividade na supressão da forrageira, bem, como avaliar a produtividade e a Proteína Bruta (PB) da lavoura (milho + forragem), após a colheita. Para efeito de comparação foram calculados percentuais de aumento usando como valor de referência o Tratamento 1, sem a aplicação de herbicidas. A dosagem menor do herbicida Sanson 40 sc® resultou em um aumento percentual na produtividade e teores de Proteína Bruta (PB) da lavoura. Enquanto a supressão mais pronunciada da forragem com Sanson 40 sc® parece ter tido um efeito maior na *Urochloa ruziziensis* BRS Integra em comparação aos outros tratamentos. Nenhum dos tratamentos interferiu negativamente no estabelecimento da forragem após a colheita.

Palavras-chave: Consórcio milho e forragem. BRS Integra. Sanson 40 sc®. Roundup original®.

Área do Conhecimento: Engenharia agrônoma/Zootecnia.

Introdução

A produção de alimentos, energia, fibras, produtos madeireiros e não madeireiros vêm passando por profundas transformações e desafios, em função, principalmente da redução na disponibilidade de recursos como solo e água. Assim, tem-se a intensificação de vertentes que direcionem para a difusão acerca da concepção da agricultura sustentável. Os sistemas integrados de produção, com ou sem o componente florestal, são capazes de imprimir benefícios em vários âmbitos, como sociais, ambientais, econômicos e agrônomicos. Esses sistemas objetivam a intensificação no uso dos recursos, uma vez que são fundamentados na integração espacial e temporal dos componentes inseridos no processo produtivo, a fim de atingir maior qualidade ambiental e competitividade reduzindo substancialmente a pressão sobre os ecossistemas naturais (CORDEIRO, *et al.*, 2015).

Os Sistemas de integração como a Integração Lavoura-Pecuária (ILP) e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), são caracterizados como sustentáveis e conservacionistas, que nacionalmente vem se destacando principalmente em função da redução dos riscos financeiros e produtivos bem como pela redução nos danos aos recursos naturais. O uso intensificado da terra aliado ao aumento na eficiência dos sistemas de integração podem influenciar de forma direta no aumento da produtividade dos animais, redução nos ciclos produtivos através da rotação das atividades agrícolas e da diversificação pecuária e florestal, melhorando os aspectos físicos do solo, quebra no ciclo de

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

doenças e pragas, redução dos riscos econômicos em função da diversificação das atividades, redução nos custos de preparo e renovação das pastagens degradadas, além da contribuição na mitigação dos gases do efeito estufa no Brasil (BARBOSA *et al.*, 2015).

Faleiro e Neto (2008) afirmam, ainda que a ILP se baseia na implantação, em uma mesma área, de diferentes sistemas de produção utilizando técnicas de plantio consorciado, sequencial ou em rotação, alternando o tempo e o mesmo espaço com lavoura e pecuária. No entanto, em áreas com solos de média a alta fertilidade é necessário maior cuidado na implantação desse tipo de sistema, uma vez que pode haver ocorrência de interferência entre a cultura e a espécie forrageira. Na tentativa de evitar esse fenômeno, podem ser aplicadas diversas técnicas de manejo, como semeadura tardia e utilização de doses de herbicidas para supressão do crescimento da planta forrageira (GAZOLA *et al.*, 2014).

De acordo com Paris *et al.* (2011) e Vilela *et al.* (2011) o consórcio entre milho e *Brachiaria* é fortemente influenciado pela velocidade no estabelecimento da planta forrageira e, conseqüentemente tem-se o aumento na competição por nutrientes, água e luz, podendo influenciar negativamente no desenvolvimento das culturas, ou seja, uma redução na produtividade. Assim, o uso de subdoses de herbicidas podem ser utilizadas com a finalidade de suprimir o desenvolvimento da planta forrageira, garantindo boas produtividades do milho, além de garantir o estabelecimento da pastagem.

Pesquisas relacionadas ao consórcio de culturas anuais com forrageiras inferem que a redução na produtividade da cultura consorciada pode chegar a 5%, logo a supressão da pastagem com subdoses de herbicidas torna-se uma alternativa altamente viável e vantajosa (ALVARENGA, 2006).

A competição interespecífica pode inviabilizar a utilização dos sistemas de integração e, faz-se necessário o conhecimento das interações e das possíveis alternativas que possam amenizar e/ ou anular possíveis intercorrências que tenham influência no desenvolvimento e conseqüente produtividade das culturas. Desse modo, o seguinte trabalho tem como objetivo avaliar a influência de subdoses de herbicidas em um sistema de Integração Lavoura-Pecuária com consórcio de milho (*Zea mays*) e a forrageira *Urochloa ruziziensis* cv. BRS Integra, a fim de obter informações acerca da efetividade na supressão bem como influência na produtividade de biomassa e o teor de Proteína Bruta (PB) das culturas após a colheita.

Metodologia

A área de estudo localiza-se no município de Cachoeiro de Itapemirim – ES, no distrito de Pacotuba, na Fazenda Experimental Bananal do Norte pertencente ao Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), entre latitudes de 20° 45' 17.31" latitude Sul e 41° 17' 8.86" longitude oeste. O clima da região é do tipo Cwa, com verão chuvoso e inverno seco de acordo com a classificação de Köppen (Köppen, 1948). A região apresenta alta sazonalidade climática, com as estações de baixas e altas pluviosidades bem definidas.

Foi feita a preparação da área com manejo convencional (aração e gradagem) e posterior plantio das culturas. Foi realizado o plantio da forrageira BRS Integra a lanço em área total no mesmo dia do plantio de um material de milho híbrido apropriado para produção de silagem. A taxa de semeadura da forragem foi de 6 kg ha⁻¹ de sementes puras viáveis. O milho foi semeado em sulcos com 3 cm de profundidade no espaçamento de 70 cm entre fileiras com 4 a 5 sementes por metro linear. Foi realizada irrigação durante todo período do estudo de acordo com a necessidade hídrica do milho. As adubações também seguiram às especificações da cultura do milho.

A área experimental foi de aproximadamente 177 m² dividida em 4 parcelas, sendo elas: (1) Tratamento sem aplicação de herbicida; (2) com 200 mL p.c. ha⁻¹ de Sanson 40 sc®; (3) com 100 mL p.c. ha⁻¹ de Sanson 40 sc®; e o (4) Tratamento com 150 mL p.c. ha⁻¹ de Roundup original®. Cada tratamento foi aplicado uma única vez.

A aplicação dos tratamentos foi realizada 26 dias após o plantio, através de um pulverizador de pesquisa, pressurizado a CO₂ com pressão de 2 kgf/cm² com barra de 2 metros e quatro bicos tipo leque (110 02) com volume de pulverização de 160 L.ha⁻¹.

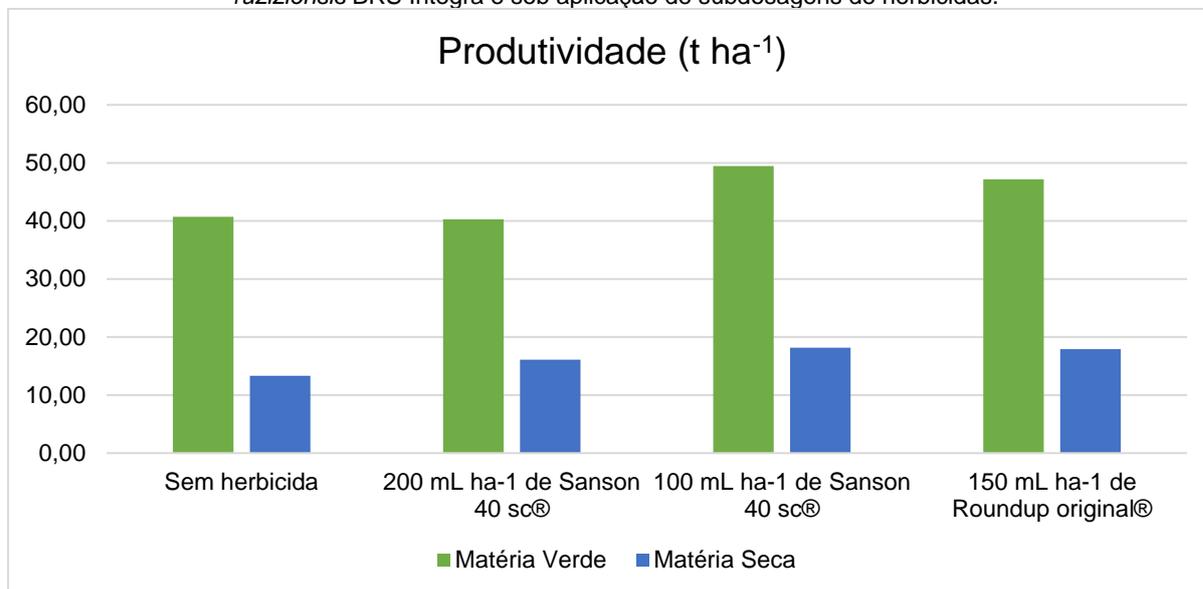
A colheita foi realizada 115 dias após o plantio e a avaliação experimental foi do tipo destrutiva, ou seja, todas as plantas bem como todo volume forrageiro foi cortado e triturado, posteriormente foi realizado a pesagem para estimar a produtividade de matéria verde e retiradas amostras para determinação de matéria seca e posterior envio para o laboratório de análises bromatológicas do Incaper localizado na Fazenda Experimental de Linhares ES, para determinação da Proteína Bruta.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Resultados

As alterações na produção de matéria verde (MV) e matéria seca (MS) da cultura de milho estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1 – Variação da produção de matéria verde e matéria seca da planta de milho em consórcio com *Urochloa ruziziensis* BRS Integra e sob aplicação de subdosagens de herbicidas.



Fonte: Autor.

A não aplicação de herbicida para suprimir o crescimento da *Urochloa ruziziensis* BRS Integra (Tratamento 1) resultou em uma produtividade da lavoura equivalente a 40,72 t ha⁻¹ de MV e 13,33 t ha⁻¹ de MS. Quando o Sanson 40 sc® foi aplicado com uma dosagem de 200 mL ha⁻¹ (Tratamento 2) a produtividade se manteve em 40,27 t ha⁻¹ de MV e 16,11 t ha⁻¹ de MS. No caso do Sanson 40 sc® aplicado com uma dosagem menor, 100 mL ha⁻¹ (Tratamento 3), observou-se uma tendência de aumento na produtividade, com 49,46 t ha⁻¹ de MV e 18,15 t ha⁻¹ de MS. Por fim, o uso do Roundup original® a 150 mL ha⁻¹ (Tratamento 4) apresentou uma produtividade para a lavoura equivalente a 47,18 t ha⁻¹ de MV e 17,93 t ha⁻¹ de MS. Em termos percentuais percebe-se um aumento de 21,46% na produção de MV quando houve a supressão da braquiária com a subdosagem de Sanson 40 sc® (Tratamento 3) quando comparado ao tratamento que não houve nenhuma supressão. Esse aumento foi mais evidente na produção de MS, com 36,16% de acréscimo na produção. Por outro lado, no tratamento 2 onde a dosagem de Sanson 40 sc® foi superior e o efeito de supressão foi visualmente maior (Figura 2) a produção de MV se manteve e a de MS teve um aumento de 20,86% em relação ao tratamento 1. Como o aumento percentual foi menor quando usado uma maior supressão, isso sugere que a menor densidade da forragem não teve influência na produção da lavoura.

Em relação aos teores de Proteína Bruta (PB), os valores foram de 4,5%, 3,80%, 6,09% e 4,98% para os Tratamentos 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Nota-se um aumento de 35,33% nos teores de PB no milho sob o Tratamento 3, e uma redução de 15,55% de PB no milho sob o Tratamento 2, com uma dosagem maior de Sanson 40 sc®.

A Figura 2 mostra a área 33 dias após a aplicação dos tratamentos. O desenvolvimento da *Urochloa ruziziensis* BRS Integra foi visivelmente diferente. Percebe-se que a forrageira que recebeu 200 mL ha⁻¹ de Sanson 40 sc® (Tratamento 2) sofreu um efeito de supressão superior em relação aos outros tratamentos. Nenhum dos tratamentos interferiu negativamente no estabelecimento da forragem após a colheita.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Figura 2 – Supressão da *Urochloa ruziziensis* BRS Integra nas entre linhas do Milho, efeito dos tratamentos 33 dias após a aplicação.



Tratamento 1
Sem herbicida



Tratamento 2
200 mL ha⁻¹ de Sanson 40 sc®



Tratamento 3
100 mL ha⁻¹ de Sanson 40 sc®



Tratamento 4
150 mL ha⁻¹ de Roundup original®

Discussão

Uma interpretação dos dados revela que o aumento percentual na produção foi menos significativo quando uma maior supressão da forragem foi aplicada, indicando que a redução na densidade da forragem parece não ter influenciado substancialmente a produção da lavoura.

Resultados semelhantes a esse trabalho foram encontrados por Costa *et al.* (2009), onde desenvolveram um estudo com consórcio de milho e as seguintes forragens: *U. brizantha* cvs. piatã, xaraés e marandu; *M. maximum* cvs. mombaça, Tanzânia e massai; *U. decumbens* cv. Basiliski e *U. ruziziensis* cv. Kennedy. Os autores avaliaram a supressão parcial com 150 mL ha⁻¹ de nicosulfuron e 1000 mL de atrazine), supressão total (900 mL ha⁻¹ de nicosulfuron e 1000 mL de atrazine) e sem supressão das forrageiras. Concluíram que as supressões totais ou parciais das forragens não interferiram na produtividade do milho quando comparada ao sem supressão.

Crusciol *et al.* (2009) e Costa *et al.* (2015) argumentam que é possível produzir em um sistema de ILP o consórcio do milho ou do sorgo com gramíneas forrageiras do gênero *Urochloa* ou *Megathyrus*, sem a utilização de herbicidas, em função das diferenças entre as taxas de acúmulo de biomassa desses cereais e as das forrageiras, pois as culturas do milho e do sorgo se estabelecem primeiro.

No entanto, Jakelaitis *et al.* (2005) evidenciaram que a aplicação em pós-emergência de doses reduzidas do herbicida nicosulfuron, visando reduzir o crescimento inicial das espécies forrageiras, afetou positivamente o desenvolvimento e consequente produtividade da cultura do milho. Broch *et al.* (2007) encontraram diferenças significativas na produtividade do milho safrinha quando se utilizou a *B. ruziziensis* e a *B. decumbens* como forrageira, observaram ainda que as duas cultivares apresentam um rápido estabelecimento e por isso um aumento no efeito de competitividade com milho. Concluíram, que no arranjo de plantio proposto e quando a semeadura da forragem foi imediatamente antes da semeadura do milho deve-se utilizar o herbicida nicosulfuron para diminuir esse efeito competitivo da pastagem, evitando redução significativa na produtividade do milho. Porém, no mesmo trabalho quando avaliaram a cv. xaraés consorciada com milho, não observaram diferenças na produtividade do milho. Concluíram que este capim apresenta fraco efeito competitivo sobre o milho pois apresenta germinação

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

e crescimento lento. Baldissera (2022), avaliou diferentes doses de herbicidas sobre a forrageira estrela africana em sistema ILP, e percebeu que a não utilização de herbicidas para a supressão dessa forragem comprometeu a capacidade produtiva do milho, explica ainda, que esse fato pode estar relacionado com a competição entre as espécies onde a densidade populacional da forragem foi significativamente maior do que a do milho.

Os teores de Proteína Bruta (PB) foram inferiores aos valores encontrados por Oliveira *et al.* (2021) em consórcio de milho com *U. brizantha* cv. marandu que foi 7,5%. Porém, foram próximos ao encontrado por Costa *et al.* (2015) em que os valores variaram de 4,33 a 7,09% na matéria seca do milho em consórcio com a *U. brizantha* cv. Xaraés e com *M. maximum* cv. Tanzânia. Oliveira *et al.* (2021) concluíram em seu trabalho que o consórcio de milho com capim-marandu não altera as características produtivas do milho nem os parâmetros fermentativos ou nutricionais das silagens.

Conclusão

A dosagem de 100 mL p.c ha⁻¹ de Sanson 40 mostrou um incremento na produção, mas por não ter havido repetições não se pode fazer uma inferência. A avaliação visual realizada indicou uma supressão mais acentuada da forrageira BRS integra quando utilizada a dosagem de 200 mL p.c ha⁻¹ de Sanson 40 sc®. Além disso, não foram observados efeitos adversos no estabelecimento da forragem após a colheita, assegurando uma cobertura de área adequada em todos os tratamentos. No entanto, é recomendável investigar melhor esses aspectos em futuros estudos.

Referências

- ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, C.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F. J.; CRUZ, J. C.; GONTIJO NET O, M. M. **A cultura do milho na integração lavoura pecuária**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 2006. 12 p. (EMBRAPACNPMS. Circular técnica, 80). Disponível em: <https://www.embrapa.br/buscadepublicacoes/publicacao/490412/aculturadomilhonaintegracao-lavourapecuaria> Acesso em: 25 jun. 2023.
- BALDISSERA, J. M. **Diferentes doses de herbicidas para o manejo de supressão da pastagem de Estrela africana em pré semeadura do milho na integração lavoura pecuária**. Trabalho de Conclusão de Curso. Agronomia. 2022.
- BARBOSA, F. A.; COSTA, P. M.; ANDRADE, V. J.; MAIA FILHO, G. H. B.; MACIEL, I. C. F.; LOPES, S. Q. Avaliação econômica e produtiva dos sistemas integrados de lavoura-pecuária-floresta. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1, p. 151-165, 2015.
- BROCH, D. L.; BARROS, R.; RANNO, S. K. Consórcio milho safrinha/pastagem. In: **Tecnologia e produção: milho safrinha e culturas de inverno**, 2008. Maracaju: FUNDAÇÃO MS; COOAGRI, 2007. p. 15-29.
- CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; MARCHÃO, R. L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta: estratégias para intensificação sustentável do uso do solo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 32, n. 1/2, p. 15-53, 2015.
- COSTA, J. A. A da; KICHEL, Armindo Neivo; ALMEIDA, R. G. Produtividade e valor nutritivo de forrageiras tropicais em cultivo simultâneo com milho safrinha. **Seminário Nacional Milho Safrinha**, v. 10, p. 540-547, 2009.
- COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; BERGAMASCHINE, A. F.; LOPES, K. S. M.; LIMA, A. E. D. S. Custo da produção de silagens em sistemas de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. **Revista Ceres**, 62, 9-19. 2015.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

CRUSCIOL, C.A.C, SORATTO, R.P., BORGHI E. & MATEUS G.P. (2009) Integração Lavoura-pecuária: Benefícios das gramíneas perenes nos sistemas de produção. Campinas, Informações Agrônomicas. 15p.

FALEIRO, F.G.; NETO, A. L. F. **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais.** Embrapa Cerrados, 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/buscadepublicacoes/publicacao/570974/savanasdesafioseestrategiasparaoequilibrioentresociedadeagronegocioerecursosnaturais> Acesso em: 02 jul. 2023.

GAZOLA, R.N.; MELLO, L. M. M; DINALLI, R. P; FILHO, M. C. M. T.; CELESTRINO, T. S.; DUPAS, E.; GARCIA, C. M. P. Produtividade de matéria seca e perfilhamento de braquiárias semeadas em profundidades em consorciação com milho. **Ciência Rural**, v. 44, n. 10, p. 1776-1782, 2014.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.F.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; FREITAS, F.C.L.; VIVIAN, R. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta Daninha**, v.23, p.59-67, 2005.

KOPPEN, W. Climatologia com un estudio de los climas de la tierra. México, Fondo de Cultura Economica. 478p. 1948.

OLIVEIRA, M. K., COSTA, C., PARIZ, C. M., MEIRELLES, P. R. L., ANDREOTTI, M., CASTILHOS, A. M., SOUZA, D. M., & ULIAN, N. A. Yield and nutritive value of mechanically processed corn silage from an integrated crop-livestock system. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 42, n. 2, p. 845-860, 2021.

PARIZ, C.M.; ANDREOTTI, M.; BUZZETTI, S.; BERGAMASCHINE, F. A.; ULIAN, N. A.; FURLAN, L. C.; MEIRELLES, P. R. L.; CAVASANO, F. A. Straw 43 decomposition of nitrogen fertilized grasses intercropped with irrigated maize in an integrated crop livestock system. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, p. 2029-2037, 2011.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B.; MACEDO, M. C. M.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARAES JUNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. Sistemas de integração lavourapecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1127-1138, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2011001000003 Acesso em: 29 jul. 2023.

Agradecimentos

À Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca do Espírito Santo (SEAG) pelo generoso apoio financeiro.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Espírito Santo (FAPES) por seu papel fundamental em fomentar a pesquisa com transparência e eficácia.

Ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) pela infraestrutura essencial e colaboração fundamental neste estudo.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) pelo apoio técnico cujas contribuições foram fundamentais para a condução do experimento.