

Milho no sistema de integração lavoura pecuária com leguminosa e nitrogênio

Corn in the integration system of livestock farming with legume and nitrogen

RESUMO

Matheus Ribeiro

Matheusribeiro27@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Laércio Ricardo Sartor

laerciosartor@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

André Vaz de Campos

andrevazdecampos999@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Arlei Junior Soletti

arleisoletti@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Mariana Neres de Santiago

Favero

marianafavero99@outlook.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Francieli Aparecida Dalla Costa

dallacostafran@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão do trevo vesiculoso na pastagem hiberna, sob pastejo, na subsequente produção de milho em um sistema de integração lavoura-pecuária. No inverno do ano de 2019 foram implantados os tratamentos em esquema fatorial 4x2 em parcelas subdivididas. Nas parcelas principais, foram alocados os consórcios de, aveia + azevém + trevo vesiculoso + 75 kg ha⁻¹ de N (Nitrogênio); aveia + azevém + 150 kg ha⁻¹ de N e aveia + azevém + 75 kg ha⁻¹ de N, e nas subparcelas o uso ou não de animais em pastejo. Na fase estival, na parte de lavoura, foi implantada a cultura do milho que recebeu doses de N em cobertura no estágio V5, sendo as doses de 0, 75, 150, 225 kg ha⁻¹ de N, em parcela subdividida. O nitrogênio aplicado na pastagem apresenta efeito residual para cultura do milho, eliminando a necessidade de aplicação desse nutriente em cobertura na lavoura de verão. O pastejo das pastagens hibernas de aveia, azevém e trevo vesiculoso não afeta a produção de milho, sendo possível integrar pecuária e lavoura, trazendo maior rentabilidade e sustentabilidade aos sistemas de produção agropecuários.

PALAVRAS-CHAVE: Ciclos biogeoquímicos. Eficiência de uso dos nutrientes. Produção sustentável.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect of the inclusion of vesicular clover in the hibernation pasture, under pasture, in the subsequent production of corn in a system of crop-livestock integration. In the winter of 2019, treatments were implemented in a 4x2 factorial scheme in subdivided plots. In the main plots, the consortia of oats + ryegrass + vesicular clover + 75 kg ha⁻¹ of N (Nitrogen); oats + ryegrass + 150 kg ha⁻¹ of N and oats + ryegrass + 75 kg ha⁻¹ of N were allocated, and in the subplots the use or not of animals in pasture. In the summer phase, in the ploughing part, corn culture was implanted that received doses of N in cover in stage V5, being the doses of 0, 75, 150, 225 kg ha⁻¹ of N, in subdivided parcel. The nitrogen applied in the pasture presents residual effect for corn culture, eliminating the need of application of this nutrient in cover in the summer crops. The pasture of winter pastures of oats, ryegrass and vesicular clover does not affect the production of corn, being possible to integrate livestock and farming, bringing greater profitability and sustainability to the systems of agricultural production.

KEYWORDS: Biogeochemical cycles. Efficiency of use of nutrient. Sustainable production.



INTRODUÇÃO

O sistema Integração lavoura pecuária (ILP), tem por base, a exploração da lavoura juntamente com a pecuária, podendo haver rotação ou sucessão de cultivos, em uma mesma área em diferentes épocas do ano, permitindo um melhor aproveitamento dos recursos, causando menor impacto ao meio ambiente, e podendo-se aumentar tanto a produtividade agrícola, quanto a pecuária (MACHADO et al, 2011), por esses fatores, é um sistema que vem ganhando cada vez mais espaço no meio agrícola, e com a atual valorização dos grãos e produtos de origem animal (carne e leite), pode ser uma boa alternativa para o aumento da rentabilidade de propriedades.

A presença do animal no sistema, gera uma modificação no seu fluxo de nutrientes, pois o animal consome a forragem, faz a sua digestão e depois retorna ao sistema, os nutrientes em forma orgânica. Um fator importante nesse sistema é a taxa de lotação, pois em casos de superlotação, pode-se ocorrer uma redução excessiva da cobertura do solo (ANGHINONI et al, 2011), o que pode vir a acarretar problemas de erosão e compactação de solo.

Na integração lavoura-pecuária, alguns estudos buscam demonstrar o efeito residual do N aplicado na pastagem no inverno sob a cultura sucessora (ASSMANN et al., 2003; SANDINI et al., 2011). Nesse sentido, o Nitrogênio (N) aplicado no inverno ou mesmo a entrada de N no sistema via fixação biológica, possibilita maiores rendimentos da pastagem e, conseqüentemente do produto animal, permanecendo no sistema e usando pela cultura sucessora (especialmente gramíneas). Isto caracteriza a prática de fertilização do sistema de produção, e não restritivo a apenas a cultura em questão, o que permite menor entrada de insumos na propriedade, com melhor aproveitamento dos nutrientes, o que torna um sistema de produção, dentro dos princípios da sustentabilidade.

Vários protocolos experimentais, como os citados acima, observam respostas positivas do sistema, sugere-se com essa proposta, estudar o nitrogênio, fósforo e potássio, ciclados no sistema ILP, o que permitiria fazer referências ao sistema de adubação a ser adotado. Nesse sentido, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão da leguminosa forrageira (trevo vesiculoso), na pastagem hibernal, sob pastejo na subsequente produção de milho, em um sistema de integração lavoura-pecuária.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no ano de 2016 no Câmpus de Dois Vizinhos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). A área experimental está localizada a 25° 33' Sul e 51° 29' Oeste e tem altitude média de 561 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb (Alvares et al, 2014). A precipitação anual varia de 1.400 a 1.800 mm (IAPAR, 1994). O solo classificado como Latossolo Vermelho distroférico (Embrapa, 2006).

No inverno do ano de 2019 foram implantados os tratamentos em esquema fatorial 4x2 em parcelas subdivididas. Nas parcelas principais serão alocados os consórcios de aveia + azevém + trevo vesiculoso + 75 kg ha⁻¹ de N; aveia + azevém + 150 kg ha⁻¹ de N e aveia + azevém + 75 kg ha⁻¹ de N e nas subparcelas o uso ou não de animais em pastejo. Na fase estival, lavoura, foi implantada a cultura do milho que recebeu doses de N em cobertura no estágio V5, sendo as doses de 0,

75, 150, 225 kg ha⁻¹ de N em parcela subdividida. Portanto, o experimento foi dividido em inverno e verão, e o delineamento experimental é de blocos ao acaso em parcelas subdivididas, com três repetições para o ciclo hibernar e em parcela subdividida para o ciclo estival em três repetições.

O pastejo foi em lotação contínua com taxa de lotação variável. Para cada composição da pastagem de inverno foi excluída uma área do pastejo que irá representar a área sem pastejo ou testemunha, a fim de comparar com o sistema de integração lavoura-pecuária.

A área experimental é de aproximadamente 7 hectares, dividido em três blocos de aproximadamente 2,3 ha cada. Cada parcela com pastejo possui em média 0,7 ha e as áreas sem pastejo com 100 m². Junto a essa área somam-se cerca de 1 ha para manutenção de animais reguladores. Após cultivo do ciclo de inverno, foi feita a dessecação das pastagens e semeadura milho (08 de outubro de 2019). No milho (06/11/2019) fez-se a subdivisão de parcelas com cinco doses de N, sendo 0, 75, 150, 225 e 300 kg ha⁻¹ de N para cada tratamento de inverno, visando avaliar o efeito da leguminosa e do N aplicado no inverno e a melhor dose de N em cobertura do milho. A condução da lavoura foi realizada seguindo as orientações do Manejo integrado de pragas (MIP) e manejo integrado de doenças (MID).

O rendimento de grãos foi obtido a partir da debulha mecânica das espigas, e a pesagem dos grãos provenientes das espigas colhidas na área de 4,6m² das parcelas, os quais foram convertidos para kg ha⁻¹.

Os resultados foram submetidos a análises de variância pelo teste F a um nível de significância de 5% de probabilidade de erro. E quando apresentou significância os resultados foram analisados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro para variáveis com efeito qualitativo e análise de regressão polinomial para variáveis de efeito quantitativo, considerando o maior grau significativo.

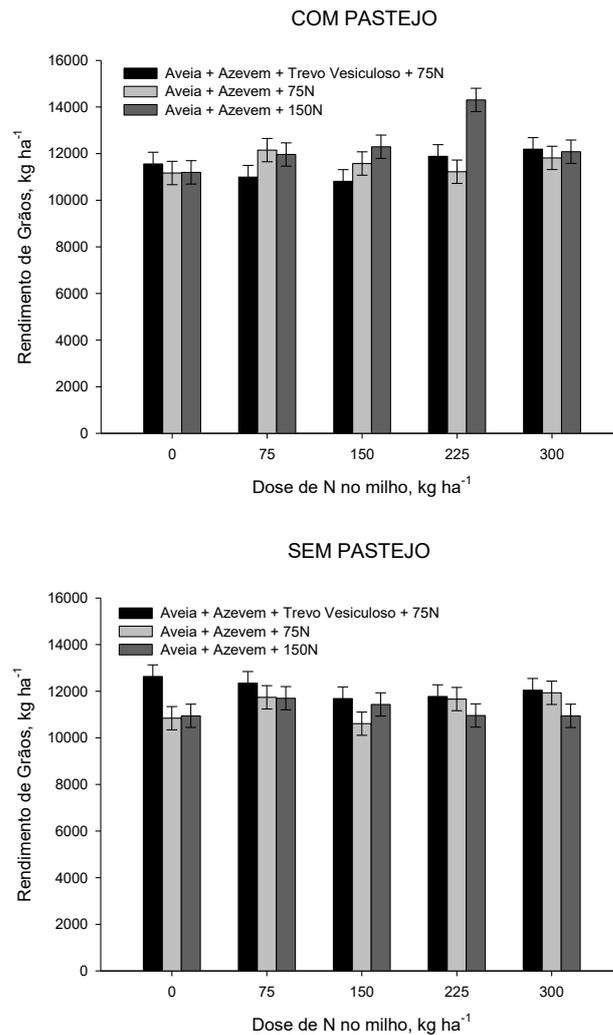
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se semelhança no rendimento de grãos, quando com e sem nitrogênio em cobertura na cultura do milho. Conforme a figura 1, nota-se que não se teve diferença entre aplicar doses altas de nitrogênio, como 300Kg ha⁻¹ ao não se aplicar N em cobertura. Segundo Souza et al (2009), em estudos, perceberam que com o uso de animais no sistema, no decorrer dos anos foi possível observar um aumento na taxa de matéria orgânica do solo, e também na concentração de C (Carbono) e N, nessas partículas orgânicas do solo, com isso é possível, que nesse sistema o nitrogênio aplicado na pastagem, apresentou efeito residual para cultura do milho, muito influenciado pela ciclagem desse nutriente, que foi proporcionada pelos animais em pastejo.

Para doses de N não se observou modelos significativos nas análises de regressão polinomiais testadas. O trevo vesiculoso não caracterizou acréscimos na produção de milho, isso ocorreu por não se ter acréscimo de N suficiente para aumento da produção, devido a dose de N aplicada no inverno, ser suficiente para garantir um efeito residual no milho. Esse fato vem sendo acompanhado em anos anteriores do presente trabalho, assim reforçando que o milho aproveite o residual do N aplicado no inverno. Esse dado pode ser levado em conta, para diminuir os custos de produção do milho ao ser reduzindo o uso de insumos como

nitrogênio, como a aplicação de N em cobertura, sem se reduzir a produção de grãos, visando assim um sistema com mais sustentabilidade. Mesmo o trevo vesiculoso não apresentando resultados positivos em acréscimo da produção de milho, ele proporciona ganhos para o sistema, pois consegue garantir a produção animal no inverno.

Figura 1 - Rendimento de grãos de milho (kg ha^{-1}) sob doses de N após cultivo de pastagens hibernais com e sem pastejo, safra 2019/2020. UTFPR Câmpus Dois Vizinhos, PR. 2020.



Fonte: Autoria própria (2020)

A hipótese que com a estabilização do sistema, será possível usar menos N no inverno, e ter a ciclagem desse nutriente pelos animais, para suprir a demanda de N para o consórcio de aveia e azevém, especialmente para os períodos finais de pastejo, o que não foi possível observar, esse ano devido ao clima. Segundo Hentz et al (2014), cerca de 60% a 70% do N presente na biomassa vegetal, é novamente absorvido por outra planta, após a sua decomposição, e o sistema de integração lavoura pecuária, com plantio direto é responsável, por uma maior entrada de resíduos vegetais no sistema, devido ao se utilizar culturas e pastagens no mesmo sistema.

Não foi observado efeito do pastejo sobre a produção do milho, e isso pode ser considerado como um aspecto positivo para o sistema, pois o uso da pecuária no inverno não afeta a produção da safra de milho cultivado em sequência, mostrando assim que esse sistema, pode ser utilizado com eficiência em ambas as atividades.

CONCLUSÃO

O nitrogênio aplicado na pastagem apresenta efeito residual para cultura do milho, eliminando a necessidade de aplicação desse nutriente em cobertura na lavoura de verão. O pastejo das pastagens hibernais de aveia, azevém e trevo vesiculoso não afeta a produção de milho, sendo possível integrar pecuária e lavoura, trazendo maior rentabilidade e sustentabilidade aos sistemas de produção agropecuários. O uso da leguminosa combinada com uso de N na pastagem não caracterizou maior ganho na produção de milho.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos pela infraestrutura disponibilizada, ao CNPQ pela concessão da bolsa de iniciação científica disponibilizada para realização desse trabalho, e a Fundação Agrisus pelos recursos financeiros disponibilizados.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, jan 2014. Disponível em: http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/Alvares_etal_2014.pdf. Acesso: 23 ago. 2020.

ANGHINONI, I.; ASSMANN J.M.; MARTINS, A.P.; COSTA, S.E.; CARVALHO, P.C.F. **Ciclagem de Nutrientes em Integração Lavoura-Pecuária**, Pato Branco-PR, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Amanda_Martins7/publication/26291452_7_CICLAGEM_DE_NUTRIENTES_EM_INTEGRACAO_LAVOURA-PECUARIA. Acesso em: 31 ago. 2020.

ASSMANN, T.S.; RONZELLI JÚNIOR, P.; MORAES, A.; ASSMANN, A.L.; KOEHLER, H.S.; SANDINI, I.E. **Rendimento de milho em área de integração lavoura pecuária sob o sistema de plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.27, p.675-683, 2003. Disponível em: https://www.rbcjournal.org/wp-content/uploads/articles_xml. Acesso em: 2 de set. 2020.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília - DF: 2016. 353 p. ISBN 978-85-7035-198-2.

HENTZ, P.; CARVALHO, N.L.; LUZ, L.V.; BARCELOS, A.L.; **Ciclagem de Nitrogênio em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária**. Ciência e Natura, v. 36 Ed. Especial II,

p. 663-676, 2014. Disponível em:
<https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/12629/pdf>. Acesso: 3 set. 2020.

MACHADO, L.A.Z.; BALBINO L.C.; CECCON, G.; **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.1. Estruturação dos Sistemas de Lavoura- pecuária, Embrapa Agropecuária Oeste**, novembro, 2011. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58600/1/DOC2011110.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2020.

SANDINI, I.E.; MORAES, A.; PELISSARI, A.; NEUMANN, M.; FALBO, M.K.; NOVAKOWISKI, J.H; **Efeito residual do nitrogênio na cultura do milho no sistema de produção integração lavoura-pecuária**. Ciência rural, v.41, p.1315-1322, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cr/v41n8/a6211cr2593.pdf>. Acesso em: 2 set. 2020.

SOUZA, E.D; COSTA, S.E.V.G.A.; ANGUINONI, I.; CARVALHO, P.C.F.; ANDRIGUETE, M.; CAO, E.; **Estoque de carbono orgânico e de nitrogênio no solo em sistemas de integração lavoura-pecuária em plantio direto, submetido a intensidade de pastejo**. Revista Brasileira de Ciências do Solo, p. 1829-1836, UFRGS, Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em:
<https://www.scielo.br/pdf/rbcs/v33n6/a31v33n6.pdf>. Acesso: 3 set. 2020.