



CICLAGEM DE NITROGÊNIO EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA: EFEITOS DA IRRIGAÇÃO E ERVILHACA

João de Assis Farias Filho¹, Laércio Ricardo Sartor², Adalberto Luiz de Paula², Roberta Farenzena³, Matheus Ribeiro⁴

RESUMO: Objetivou-se avaliar a ciclagem de nitrogênio (N) em sistema de integração lavoura-pecuária com irrigação, consórcio entre aveia, azevém e ervilhaca na pastagem hibernal e cultivo de milho no verão. Durante o período de inverno foi utilizada uma área de 3,4 ha subdividida em 12 módulos de 4 piquetes de 0,072 ha, sendo cultivada pastagem de aveia preta (*Avena strigosa*) cv. IAPAR 61 e azevém comum (*Lolium multiflorum*) sobresemeada em estrela africana (*Cynodon* sp.), submetida ou não à irrigação e consorciada ou não com ervilhaca (*Vicia sativa*). Utilizou-se novilhos de corte em fase de recria, mantidos sob sistema de pastejo com lotação rotacionada. Durante o verão foi cultivado milho sob os tratamentos do inverno. Foi mensurado o N total ciclado (kg ha^{-1}) a partir da soma do total que retornou ao solo via fezes, urina, resíduos do pasto e resíduos do milho e do total exportado via animais e grãos. Os fatores impostos não influenciaram na quantidade total de nitrogênio ciclado devido a baixa participação da ervilhaca na massa de forragem (2 a 5%) e das frequentes chuvas (147 mm mensais em média). Na média entre os tratamentos, o total de N ciclado foi de 567 kg ha^{-1} , sendo deste total 66% referente ao período de inverno e 44% ao período de verão. A irrigação e o uso de leguminosas não influenciaram na ciclagem de N nas condições avaliadas.

PALAVRAS-CHAVE: balanço de nitrogênio, reciclagem de nutrientes, sistemas integrados

INTRODUÇÃO

Avaliar a ciclagem dos nutrientes tem relevante importância no entendimento da melhor forma de utilização e manejo do solo, de resíduos e de fertilizantes (Anghinoni et al., 2011), permitindo maior compreensão da dinâmica dos nutrientes diante de técnicas aplicadas nesses sistemas. Nas pastagens, o uso da irrigação tem importância no equilíbrio da oferta e qualidade da forragem (Sanches et al., 2015), da mesma forma que a inserção de espécies leguminosas podem gerar três importantes benefícios que dizem respeito à

¹Coordenador de Pecuária, Agropecuária Roncador, Fazenda Roncador – Querência/MT.

²Professor, UTFPR, Dois Vizinhos/PR. laerciosartor@utfpr.edu.br

³Zootecnista, Doutora, Bolsista de Ação Extensionista, UFSM/RS.

⁴Acaêmico Curso de Agronomia, UTFPR, Dois Vizinhos/PR

presença destas plantas: a fixação biológica de nitrogênio, a maior diversidade do ecossistema e os aumentos dos teores de proteína, cálcio e fósforo na dieta dos animais (Andrade, 2012).

Dessa forma, considerando que estes fatores podem influenciar na quantidade e qualidade da forragem produzida, assim como no desenvolvimento e produtividade do milho durante o verão e em demais processos que influenciam na ciclagem de nutrientes, este trabalho objetivou avaliar a ciclagem de N em sistema de integração lavoura-pecuária com irrigação e consórcio com leguminosa na pastagem hiberna e no cultivo de milho em sequência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área pertencente ao setor de Bovinocultura de Corte da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, durante o período de junho de 2016 a março de 2017. Durante o período de inverno foi utilizada uma área de 3,4 ha subdividida em 12 módulos de 4 piquetes de 0,072 ha, sendo cultivada pastagem de aveia preta (*Avena strigosa*) cv. IAPAR 61 e azevém comum (*Lolium multiflorum*) sobressemeada em estrela africana (*Cynodon* sp.), submetida ou não à irrigação e consorciada ou não com ervilhaca (*Vicia sativa*), compondo quatro tratamentos em um delineamento experimental de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, em esquema fatorial 2x2, com três repetições. Durante o verão, um piquete de cada módulo foi cultivado com milho (*Zea mays*), mantendo os mesmos tratamentos do inverno.

Foram utilizados 24 novilhos de corte em fase de recria, com aproximadamente $162 \pm 11,3$ kg PV inicial e idade variando entre 6 a 10 meses, mantidos nos módulos em sistema de pastejo rotacionado e pesados a cada 28 dias para determinação da carga animal. Para avaliação da ciclagem de N foi necessária a mensuração do N total ciclado (kg ha^{-1}) a partir da soma do total que retornou ao solo via fezes, urina, resíduo do pasto e resíduo do milho e do total exportado via animais e grãos.

Para avaliação do retorno de N via fezes e urina foi necessária a determinação da produção fecal por meio do uso de dióxido de titânio como marcador de consumo (Myers et al., 2004) e da determinação de creatinina como indicador da produção urinária (Chizzotti et al., 2008), além da mensuração do nitrogênio presente nas fezes e urina, sendo estes valores de retorno diária de N (g kgPV dia^{-1}) multiplicados pela carga animal (kgPV ha^{-1}) e pelo número de dias de pastejo.

Para avaliação do retorno de N via resíduos da pastagem foram realizadas



amostragens no pasto após a saída dos animais, utilizando quadrado metálico de 0,25 m² com posterior secagem das amostras e estimativa do teor de N nesse resíduo. Para avaliação do retorno de N via resíduos da cultura do milho foram cortadas 4 linhas de plantas (sem grãos) de 2 m lineares com posterior secagem das amostras e estimativa do teor de N nesse resíduo.

Para avaliação do N exportado via animais foi determinado o consumo diário de matéria seca utilizando dióxido de titânio como marcador de consumo (Myers et al., 2004) e determinado o teor de N na pastagem, sendo a quantidade exportada obtida a partir da retenção de N pelo animal (diferença entre o total consumido e o total retornado via urina e fezes) e expressa em g kgPV dia⁻¹, multiplicando estes valores retidos diariamente pela carga animal e pelo número de dias de avaliação. Para avaliação de N exportado via grãos foi determinada a produtividade de grãos. As determinações do nitrogênio presente nas fezes, urina, pastagem, resíduos e grãos foram realizadas segundo metodologias descritas por Myazawa et al. (2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando apresentaram diferença significativa foi realizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa estatístico SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso da irrigação e a inserção de leguminosa não influenciaram ($P > 0,05$) na quantidade total de N ciclado (Figura 1), estando este resultado relacionado à falta de efeitos significativos destes fatores em variáveis que influenciam diretamente a ciclagem do nitrogênio durante o inverno, tais como carga animal, teor de proteína bruta na pastagem, consumo de matéria seca e teores de N nas fezes e urina, da mesma forma que não influenciaram em variáveis avaliadas durante o verão, como a produção e teores de N nos grãos e resíduos culturais. Esses resultados podem estar relacionada à baixa participação da ervilhaca na massa de forragem e à constante ocorrência de chuvas durante o período de avaliação.

Se tratando da participação da leguminosa, que neste estudo permaneceu entre 2 a 5%, Cadish et al. (1994) sugerem entre 13 a 23% da massa de forragem para se ter um sistema sustentável e proporcionar o suprimento de N suficiente para compensação das perdas, logo, a proporção de ervilhaca não foi suficiente para promover tais benefícios. Da

¹Coordenador de Pecuária, Agropecuária Roncador, Fazenda Roncador – Querência/MT.

²Professor, UTFPR, Dois Vizinhos/PR. laerciosartor@utfpr.edu.br

³Zootecnista, Doutora, Bolsista de Ação Extensionista, UFMS/RS.

⁴Acaêmico Curso de Agronomia, UTFPR, Dois Vizinhos/PR

mesma forma, a ausência de efeitos da irrigação pode estar atrelada às frequentes chuvas que compuseram uma média de 132 mm mensais durante o inverno e 162 mm mensais durante o verão, resultando em uma baixa utilização do sistema de irrigação nessas condições.



Figura 1 – Ciclagem total de N em sistema de integração lavoura-pecuária com irrigação e consórcio com leguminosa na pastagem.

Do total ciclado, 14% corresponde ao N dos resíduos da pastagem, 21% ao N urinário, 7% ao N fecal e 24% à retenção pelos animais, totalizando (375 kg ha⁻¹) de N ciclado durante o inverno, representando 66% do total ciclado no sistema durante o período experimental (Figura 1). Vale ainda ressaltar que aproximadamente 295 kg ha⁻¹ passaram em algum momento pela pastagem e pelos animais, o que não seria observado se não ocorresse a mobilização do N pelo pastejo e submissão deste nitrogênio à reciclagem.

CONCLUSÕES

A irrigação e o uso de leguminosas não influenciaram na quantidade de N ciclado.

REFERÊNCIAS

- Anghinoni I et al. Ciclagem de nutrientes em integração lavoura-pecuária. In: III Encontro de Integração Lavoura-pecuária no Sul do Brasil; 2011; Pato Branco, Paraná.
- Sanches AC. et al. Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado e sobressemeado com aveia. *Rev Bras de Eng Agrícola e Ambiental*. 2015; 19:126-133. DOI: 10.1590/1807-1929
- Andrade CMS. Importância das leguminosas forrageiras para a sustentabilidade dos sistemas de produção de ruminantes. In: Simpósio Brasileiro de Produção de Ruminantes no Cerrado; 2012; Uberlândia, Minas Gerais.
- Myers WD et al. Technical Note: a procedure for the preparation and quantitative analysis of samples for titanium dioxide. *J. Animal Sci*. 2004; 82:179-183. DOI: 10.2527/2004.821179x
- Chizzotti ML et al. Determination of creatinine excretion and evaluation of spot urine sampling in Holstein cattle. *Livestock Science*. 2008; 113:218-225. DOI: 10.1016/j.livsci.2007.03.013
- Myazawa M et al. Análise química de tecido vegetal. In: Da Silva, FC (ed.). Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2nd ed. Brasília: Embrapa Infor. Tecnológica; 2009.



VI Reunião Paranaense de Ciência do Solo-RPCS

28 A 31 DE MAIO DE 2019

PONTA GROSSA - PR

Cadish G, Schunke RM, Giller KE. Nitrogen cycling in a pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red latosol in Brazil. *Trop Grass*. 1994; 28:43-52.

¹Coordenador de Pecuária, Agropecuária Roncador, Fazenda Roncador – Querência/MT.

²Professor, UTFPR, Dois Vizinhos/PR. laerciosartor@utfpr.edu.br

³Zootecnista, Doutora, Bolsista de Ação Extensionista, UFSM/RS.

⁴Acaêmico Curso de Agronomia, UTFPR, Dois Vizinhos/PR