



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

Eficiência de conversão do nitrogênio em produção de forragem e leite de cabra em pasto de capim-tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) no Nordeste Brasileiro¹

Ana Clara Rodrigues Cavalcante², José Antonio A. Cutrim Junior³, Patricia Menezes Santos⁴, Magno José Duarte Cândido³

¹Trabalho financiado pelo Banco do Nordeste e pela Embrapa

²Pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Caixa Postal 145, 62010-970 Sobral, CE. Email: anaclara@cnpce.embrapa.br

³Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia UFC/UFPE/UFPA. cutrimjunior@gmail.com, magno@ufc.br

⁴Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos, SP. E-mail: patricia@cnpce.embrapa.br

Resumo: O uso de pastagens cultivadas manejadas intensivamente (irrigação e adubação) tem sido uma alternativa utilizada para distribuir melhor a oferta de forragem ao longo do ano, melhorando o desempenho dos sistemas pecuários de produção. O objetivo deste estudo foi determinar a eficiência de conversão do nitrogênio em produção de forragem e leite de cabra em pasto de capim-tanzânia, submetido a diferentes manejos. Os manejos testados foram combinações entre níveis de adubação nitrogenada e alturas residuais pós-pastejo (Alt_r): intensivo ($600\text{kg N/ha ano}^{-1}$ e $33\text{cm de } Alt_r$); moderado ($600\text{kg N/ha ano}^{-1}$ e $47\text{cm de } Alt_r$); leve ($0\text{ kg N/ha ano}^{-1}$ e $47\text{ cm de } Alt_r$) e convencional ($0\text{ kg N/ha ano}^{-1}$ e $33\text{cm de } Alt_r$). As maiores eficiências de conversão foram obtidas no manejo moderado onde um kg de nitrogênio produziu até 120kg de forragem seca total. Até 100kg de nitrogênio oriundo das fezes foram adicionados ao pasto nos manejos sem adubação. O nitrogênio oriundo da matéria orgânica do esterco pode ser utilizado como alternativa para substituir parte do nitrogênio de fontes minerais derivadas do petróleo tornando os sistemas de produção em pastagem cultivada mais sustentáveis.

Palavras-chave: esterco, semi-árido, sustentabilidade, uréia

Efficiency nitrogen to produce forage and goat milk on Guinea Grass (*Panicum maximum* cv Tanzânia) pasture in Brazilian Northeast

Abstract: Pastures cultivated has been used like alternative to reduce negative effects of seasonality of forage production besides intensives management (irrigation and supply nitrogen). This trial was carried out to determine nitrogen use efficiency (NUE) to produce forage and to produce goat milk in Guinea grass pasture on different management. The managements were combinations of pasture residual heights ($ALTr$) and nitrogen doses (N). The managements were: intensive ($ALTr = 32.7\text{ cm}$ and $600\text{ kg N / ha year}^{-1}$), moderate ($ALTr = 47.2\text{ cm}$ and $300\text{ kg N / ha year}^{-1}$), light ($ALTr = 47.3\text{ without N cm}$) and extensive ($ALTr = 32.1\text{ cm without N}$). The NUE was higher moderate management that produced 120kg dry matter forage using 1kg of nitrogen. About 100kg N per hectare were incorporated on pasture by manure in kinds of management without urea. Nitrogen from organic matter of manure can be used liked a nitrogen source in grazing systems reducing use of mineral source turning this system more sustainable than others.

Keywords: manure, semi arid land, sustainability, urea.

Introdução

Uma das causas de degradação de pasto no Brasil é a perda de fertilidade dos solos, pela constante extração, altas lotações e baixa reposição de nutrientes. Em áreas de pastagem nativa nos Estados Unidos a quantidade média de fertilizantes utilizados por hectare ano fica em torno de 56 kg , enquanto que no Brasil, nas pastagens em geral, não chega a oito quilos (MARTHA JR.; CORSI, 2001). O uso de fertilizantes químicos pode ser uma ferramenta utilizada para recuperar a fertilidade do solo e também, para aumentar a produtividade em pequenas áreas intensivas de produção.

O nitrogênio desempenha importante papel na produção animal porque é essencial para a produção de tecido animal, leite, ovos e lã (VAN DER HOEK, 1998). Os efeitos do uso do nitrogênio para as plantas também são bem conhecidos: acelera o ritmo de crescimento através dos processos morfogênicos que ocorrem no perfilho, aumenta as taxas de aparecimento e alongamento de folhas,



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

acelerando a senescência e reduzindo o tempo de vida da folha (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996). A colheita da forragem deve ocorrer no ponto onde há máxima taxa líquida de acúmulo, para que a senescência seja mínima e se aproveite ao máximo o nitrogênio aplicado. Esse ponto, tanto em plantas temperadas (BROUGHAN, 1957) quanto tropicais (BARBOSA, 2004), ocorre quando o dossel intercepta 95% da luz incidente.

O nitrogênio aplicado ao solo pode seguir vários caminhos, como ser absorvido pela planta, perdido do sistema solo-planta ou permanecer no solo. Em geral, 50% do nitrogênio fertilizante aplicado no solo podem ser absorvidos pelas plantas, 25% perdido por variados processos e 25% permanece no solo (AZAM et al., 1985). Martha Júnior et al. (2006) relataram que a eficiência de conversão do nitrogênio fertilizante em massa de forrageiras, em pastagens de gramíneas tropicais, pode atingir valores de até 83 kg MS/kg de nitrogênio aplicado, mas, na média, a eficiência é de 26 kg MS/kg de nitrogênio, sendo que maiores eficiências ocorrem com a aplicação de 150 kg/ha de nitrogênio. O aumento na eficiência da utilização do nitrogênio pode ser obtido pelo fracionamento da dose e uso de fontes menos voláteis (COSTA et al., 2006).

Recentemente com a expansão nas áreas de pasto cultivado e irrigado no Nordeste brasileiro faz-se necessário conhecer a eficiência de utilização deste recurso nos sistemas mais intensivos de produção. O objetivo deste trabalho foi determinar a eficiência de conversão de nitrogênio em forragem e em produto animal em condição de pasto cultivado e irrigado de capim-tanzânia na região Nordeste.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Caprinos e Ovinos (3°40'58.42" latitude sul; 40°16'50.5" longitude), em Sobral no Ceará, de fevereiro de 2009 a fevereiro de 2010. Em uma área de aproximadamente um ha de pasto cultivado com capim-tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) manejado de forma rotacionada e com sistema de irrigação fixo de baixa pressão para uso na época seca.

Os tratamentos experimentais consistiam de combinações entre níveis de adubação nitrogenada e alturas residuais pós-pastejo (Altr) de modo a imprimir ao pasto diferentes manejos: intensivo (600kg N/ha ano⁻¹ e 33cm de Altr); moderado (600kg N/ha ano⁻¹ e 47cm de Altr); leve (0 kg N/ha ano⁻¹ e 47 cm de Altr) e convencional (0 kg N/ha ano⁻¹ e 33cm de Altr). O método de pastejo utilizado foi a lotação rotativa, com taxa de lotação variável. Foram utilizadas 64 cabras da raça Anglo Nubianas, sendo cinco animais de prova e o restante de equilíbrio. O grupo apresentava 44kg de peso vivo em média e 2^a ordem de parto.

A fonte utilizada de adubo nitrogenado foi a uréia. A fim de reduzir as perdas por volatilização e promover o aumento na eficiência de uso do fertilizante, a adubação foi fracionada em duas vezes durante o período de descanso do pasto, sendo a primeira aplicada dois dias após a saída dos animais do piquete e a segunda por volta da metade do período de descanso. Logo após a aplicação do adubo, sempre nas primeiras horas da manhã, aplicava-se a lâmina d'água de irrigação, que era baseada na evapotranspiração da cultura (ETc), obtida a partir da evapotranspiração de referência (ET0), estimada através do método de Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998). O coeficiente de cultivo adotado (kc) foi proposto por Doorenbos e Kassan (1979) sendo este valor 1,0. Foi considerada uma eficiência de aplicação de 70%, de forma que a lâmina média líquida de água foi de 3,4 mm * dia⁻¹, com turno de diário, variando de uma a uma hora e quarenta minutos por dia, aumentando ao longo da estação seca.

O delineamento experimental foi completamente casualizado (DCC) com quatro repetições por manejo, equivalendo aos piquetes experimentais, para as avaliações referentes à produção do pasto. A produção de leite também seguiu DCC, com cinco repetições por manejo, equivalendo aos cinco animais de prova.

As eficiências de uso do nitrogênio para a produção de forragem e de leite foram obtidas utilizando as seguintes fórmulas:

$$EUN (kg MSFT * N kg^{-1}) = \frac{Y}{N} \quad PRODUT. (kg leite * N kg^{-1}) = \frac{PL}{N}$$

EUN = eficiência de uso do nitrogênio em kg MSFT *kg N⁻¹

Y=produção de fitomassa (kg MSFT/ha)

N = quantidade total de nitrogênio aplicado durante o tempo de avaliação;



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

Produt.= produtividade

PL= produção total de leite no período avaliado

A massa de forragem utilizada para o cálculo foi obtida pela estimativa da taxa de acúmulo de forragem (TAF), expressa em MSFT $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$, obtida pelo método agrônomico. Para determinar as eficiências do nitrogênio em produzir forragem, subtraiu-se da produção do manejo intensivo a quantidade equivalente a produção do manejo extensivo, considerando que ambos eram mantidos sob a mesma condição residual, e o último não recebia adubação. O mesmo procedimento foi aplicado para o manejo moderado e leve.

As produções de leite foram obtidas pela soma das produções médias individuais durante o período de avaliação e as respectivas taxas de lotação de cada manejo. O mesmo procedimento adotado para a massa de forragem foi utilizado para estimar a eficiência de uso do nitrogênio, pelos manejos que recebiam 600 e 300kg N/ha ano em relação aos não adubados.

A fim de estimar a contribuição do nitrogênio oriundo das fezes dos animais, utilizou-se óxido crômico para estimar a excreção fecal. Esta informação e a taxa de lotação média de cada tratamento (76, 37, 16 e 25 cabras/ha nos manejos intensivo, moderado, leve e extensivo, respectivamente) foram utilizadas para determinar a quantidade de nitrogênio depositada via esterco nos manejos testados.

Resultados e Discussão

A eficiência de conversão de nitrogênio em massa de forragem total e em kg de leite está ilustrada na Figura 1. Essa eficiência foi quantificada para os manejos intensivo e moderado. A eficiência relativa de uso do nitrogênio no moderado foi maior do que no intensivo. A aplicação de 1kg de N resultou em uma produção de até 120kg de matéria seca de forragem total e produção de 27kg de leite, no manejo moderado. No manejo intensivo, 65kg de forragem total foram produzidos com 1kg de N, e em torno de 26kg de leite. Percebe-se que em termos de produção de leite os valores foram bem próximos nos dois manejos. É importante lembrar que a maior massa de forragem residual moderado, deixada pela maior altura residual do pasto, foi um fator que contribuiu para elevar a eficiência de produção de forragem neste manejo. No entanto, tal manejo apresenta os componentes morfológicos colmo e material morto em maior quantidade, sendo que em termos de qualidade da forragem, este manejo leva certa desvantagem, podendo ser compensada pela menor intensidade de pastejo, permitindo que os animais exerçam maior seletividade e assim, obtenham boas produtividades (CAVALCANTE, 2010).

Mello et al. (2008) obtiveram maior eficiência de conversão de nitrogênio em produção de forragem com uma dose de 307 kg/ha para gramínea do gênero *Panicum*. Esses autores associaram essa resposta a um limite fisiológico deste tipo de planta a altas doses de nitrogênio.

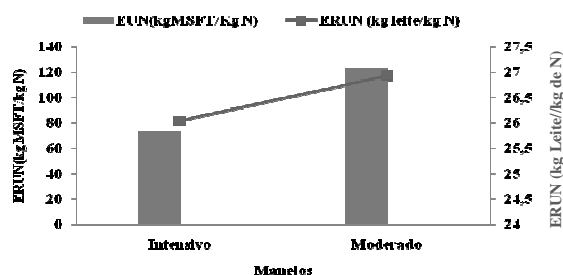


Figura 1 - Eficiência relativa de uso do nitrogênio (ERUN) para a produção de massa seca de forragem total (em colunas) e para a produção de leite (em linhas), nos manejos intensivo e moderado.

Em termos de magnitude das respostas obtidas, Corsi e Nussio (1992) relataram kg eficiências de conversão de até 70kg de MS de forragem/kg N aplicado para dose de 800kg N/ha ano. Silva et al. (2007), com capim-tanzânia, em dose semelhante à testada no manejo intensivo obteve eficiência de conversão de 80kg de MS de forragem/kg N aplicado. Esses valores encontrados na literatura encontram-se próximos aos obtidos no experimento para o tratamento intensivo.



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

A análise do cromo nas fezes indicou que em média os animais excretavam por dia 1,2 kg de fezes. O percentual médio de nitrogênio presente nestas fezes foi de em média 0,97%. As quantidades estimadas de N oriundo das fezes estão ilustradas na figura 2.

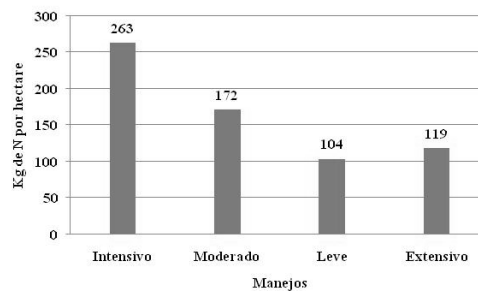


Figura 2 - Quantidade média estimada de nitrogênio adicionada ao pasto pelo esterco em kg por hectare por ano proveniente das fezes dos caprinos mantidos a pasto sob diferentes manejos.

Esta simulação foi realizada apenas para dar uma idéia do potencial que o esterco pode ter como fonte de nitrogênio para sistemas rotacionados de produção de leite a pasto. Pelo menos cem quilos de nitrogênio são deixados no pasto por ano nos tratamentos sem adubação. Pelo formato e tamanho das fezes, a distribuição das fezes de caprinos e ovinos no pasto é melhor do que em modelos de produção de bovinos em pastagem. Mesmo assim, foi possível identificar nos piquetes locais preferenciais para deposição das excretas, como áreas próximas a fonte de água e de sombra, sendo que em manejos que não recebiam adubação foi possível identificar estes locais pela coloração verde escuro presente nas folhas das touceiras.

Ao considerar a quantidade total de nitrogênio, pode-se dizer que é provável que sistemas mais intensivos percam elevadas quantidades de nitrogênio e os menos intensivos podem estar fazendo uso mais eficiente deste recurso, sendo importante quantificar estas perdas a fim de propor manejos mais interessantes do ponto de vista de menor input de nitrogênio externo, potencializando o uso do nitrogênio da matéria orgânica do esterco, como maneira de agregar sustentabilidade a esses modelos de produção utilizando manejo rotacionado com pasto cultivado.

Conclusões

O uso de altas doses de nitrogênio não implicam em maior eficiência de uso deste recurso para ecossistemas de pastagem cultivada. O uso mais eficiente do nitrogênio requer a racionalização no input externo deste nutriente, considerando a quantidade do mesmo que pode ser adicionado ao pasto pelas fezes dos animais.

Agradecimentos

Ao Banco do Nordeste e a Embrapa (MP3) pelo financiamento do projeto.

Literatura citada

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).
- AZAM, F.; MALIK, K.A.; SAJJAD, M.I. Transformations in soil and availability to plants of ^{15}N applied as organic fertilizer and legumes residues. **Plant and Soil**, The Hague, v. 86, n. 1, p. 3-13, 1985.
- BARBOSA, R.A. **Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) submetido a frequências e intensidades de pastejo**. 2004. 119 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

BROUGHAM, R.W. Interception of light by the foliage of pure and mixed stands of pasture plants. *Australian Journal of Agricultural Research*, Melbourne, v. 9, n. 1, p. 39-52, 1957.

CAVALCANTE, A.C.R. **Produção de leite de cabra em pastagem de Capim Tânzânia: avaliação de alternativas de manejo para produção sustentável em pasto cultivado.** 2010. 166 p. Tese (Doutorado em Ciências, área de concentração: Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2010

CORSI, M.; NUSSIO, L.G. Manejo de capim elefante: correção e adubação do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10., 1992, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1992. p. 87-116.

COSTA, K.A.P.; OLIVEIRA, I.P.; FAQUIN, V. **Adubação nitrogenada para pastagens do gênero Brachiaria em solos do Cerrado.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 60 p. (Série Documentos, 192).

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos.** Roma: FAO, 1979. 212 p. (FAO. Riego y Drenaje, 33).

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D.F. Tissue flows in grazed plants communities. In: HODGSON, J.; ILLUS, A.W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems.** London: CAB International, 1996. p. 3-36.

MARTHA JÚNIOR, G.; CORSI, M. Pastagens no Brasil: situação atual e perspectivas. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, jan./fev. 2001. Disponível em: <<http://pa.esalq.usp.br/~pa/pa0101/geral0101.pdf>> Acesso em: 31 maio 2007.

MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; BARCELLOS, A.O. A planta forrageira e o agroecossistema. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23., 2006, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 87-137.

MELLO, S.Q.S.; FRANÇA, A.F.S.; LANNA, A.C.; BERGAMASCHINE, A.F.; KLIMANN, H.J.; RIOS, L.C.; SOARES, T.V. Adubação nitrogenada em capim-mombaça: produção, eficiência de conversão e recuperação aparente do nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 4, p. 935-947, 2008.

SILVA, R.G.; MONTEIRO, R.O.C.; CHAVES, S.W.P.; NEIVA, J.N.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; COELHO, R. D. Eficiência no uso da água e do nitrogênio na produção do capim tanzânia em sistema de pastejo rotacionado de ovinos. *Engenharia Rural*, Piracicaba, v. 18, n. único, p. 69-75, 2007b.

VAN DER HOEK, K.W. Nitrogen efficiency in global animal production, **Environmental Pollution**, Amsterdam, v. 102, suppl. 1, p. 127-132, 1998.