



## Otimização da pastagem de *Cynodon nlemfuensis* irrigada, submetida a diferentes doses de nitrogênio, para a produção de leite a pasto

Wadson Sebastião Duarte da Rocha<sup>1</sup>, José Luiz Bellini Leite<sup>2</sup>, Ítalo Lopes Goulart<sup>3</sup>, Carlos Eugênio Martins<sup>1</sup>, Fausto Souza Sobrinho<sup>1</sup>, Flávio Rodrigo Gandolfi Benites<sup>1</sup>, Alexandre Magno Brighenti<sup>1</sup>, Paulino José Melo Andrade<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pesquisadores, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora/MG, [wadson.rocha@embrapa.br](mailto:wadson.rocha@embrapa.br)

<sup>2</sup> Analista, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora/MG

<sup>3</sup> Graduando em Ciências Biológicas, Centro de Ensino Superior, Juiz de Fora/MG. Bolsista de iniciação científica (PIBIC/Fapemig)

**Resumo:** A disponibilidade de nutriente e de água no solo, associados ao manejo do sistema solo/água/planta, influenciam na produção de biomassa vegetal. Em sistemas de produção de leite a pasto esta disponibilidade influencia fortemente a produção de leite e a taxa de lotação, requerendo otimização do uso de insumos para obtenção de produção eficiente de leite. O objetivo do trabalho foi definir a dose de nitrogênio que otimizasse o desempenho de vacas Holandês x Zebu, em pastagem de Estrela-africana, adubadas com diferentes doses de nitrogênio, sob irrigação. O experimento foi conduzido no campo Experimental de Santa Mônica (Valença/RJ). Inicialmente utilizou-se uma taxa de lotação fixa de 6UA/ha, que foi modificada em função da disponibilidade da biomassa vegetal. O controle leiteiro foi realizado semanalmente e a pesagem dos animais e condição corporal a cada 28 dias. Foi avaliada a produtividade do leite por área. Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão (Tukey,  $p < 0,05$ ). Foi obtida a equação da curva de produção de leite por hectare em resposta à fertilização nitrogenada e definida a dose de máxima eficiência biológica e máxima econômica, considerando o custo do nitrogênio e o preço do leite. A dose de nitrogênio para atingir a máxima produção de leite foi de 487,83 kg/ha, obtendo 594,38 litros/ha. A dose de 423,86 kg/ha foi definida para otimizar o retorno sobre o investimento de fertilização da pastagem, considerando o custo de R\$ 1,30/kg de nitrogênio e o preço de R\$ 1,00 por litro de leite, obtendo retorno de R\$ 4.162,45/ha.

**Palavras-chave:** fertilização nitrogenada, Estrela-africana, retorno econômico, sistema de produção de leite a pasto, otimização do uso de pastagens

## Optimization of irrigated pasture of *Cynodon nlemfuensis* submitted to nitrogen rates for grazing--milk production system

**Abstract:** The availability of nutrients and water in soil, associated with management of the system soil / water/plant, influence the production of plant biomass. In grazing-milk production systems, this availability strongly influences milk production and the animal stocking rate, requiring optimization of inputs for milk production efficiency. The objective was to define the nitrogen rates for African Star grass under irrigation that optimize the milk production performance of Holstein x Zebu cows in grazing-milk production system. The trial was conducted at the Santa Monica experimental station (Valencia / RJ). Initially, it was used a fixed stocking rate of 6UA / ha, which was modified depending on the availability of biomass. The milk production records was conducted weekly, the weighing of animals and body score evaluation every 28 days. The milk productivity was evaluated per area (ha). The results were submitted to ANOVA and regression (Tukey,  $p < 0.05$ ). The equation for milk production per hectare, in response to nitrogen fertilization of African Star grass, was obtained and it was used to maximize the milk production and maximum economic returns, considering the cost of nitrogen and the price of milk. The maximum milk production was 594.38 liters/ha with 487.83 kg/ha of nitrogen. The optimum level of nitrogen fertilization, in response to maximum economic returns, was 423.86 kg/ha, considering the cost of nitrogen (R\$1.30/kg) and milk price at farm gate (R\$ 1.00 per liter), obtaining R\$ 4,162.45/ha.

**Keywords:** nitrogen fertilization, African Star grass, economic returns, grazing-milk production system,



optimization process of grazing system.

### **Introdução**

Em 2010 o Brasil produziu 31.667.600 toneladas de leite, ocupando a quinta posição no ranking mundial de produção (Zoccal, 2011).

A produção de leite no Brasil passa por um processo de modernização, onde se procura sustentabilidade, aumento da produtividade, ganhos de escala e redução nos custos objetivando eficiência na produção. A baixa produção forrageira é um dos fatores que impedem o aumento da produção leiteira, motivada por deficiências nutricionais, hídricas e de manejo. O nitrogênio é um dos principais elementos a limitar o crescimento e a produção de biomassa vegetal, fundamental para a produção de leite a pasto, maciçamente utilizada no Brasil. A utilização da água na época seca do ano, a partir do momento em que fatores climáticos como luminosidade, temperatura e radiação solar não são limitantes para o desenvolvimento das plantas, bem como em épocas em que ocorrem veranicos, constitui excelente alternativa para aumento e estabilização da produção vegetal (ALENCAR, 2007). Portanto, o objetivo do trabalho foi definir a dose de nitrogênio que otimizasse o desempenho de vacas Holandês x Zebu, em pastagem de Estrela-africana, adubadas com diferentes doses de nitrogênio, sob irrigação.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no Campo Experimental Santa Mônica (Valença/RJ), pertencente à Embrapa Gado de Leite. Foram utilizadas vacas Holandês x Zebu recém-paridas, as quais foram selecionadas em função da produção de leite, número de lactações, peso vivo e grupo genético.

Foram utilizadas quatro doses de nitrogênio: 0, 200, 400 e 600 kg/ha/ano (ureia como fonte). Foi utilizado um delineamento de blocos ao acaso, em um esquema de subparcelas divididas no tempo. Quanto à irrigação, foi utilizado um sistema baixa pressão. A lâmina de água foi utilizada de acordo com ALENCAR (2007) e com as avaliações do solo e do clima do local. Quando 50% da água disponível no solo foram consumidos, houve reposição até a capacidade de campo.

A taxa de lotação inicialmente utilizada foi de seis vacas/ha, mas variável de acordo com a disponibilidade de forragem. O manejo da pastagem foi baseado nas recomendações emanadas da Embrapa Gado de Leite. Cada parcela foi dividida em nove piquetes com um hectare cada. Foi utilizado por três dias com um intervalo de desfolha (período de descanso) de 24 dias. Os piquetes foram manejados com uma altura de resíduo 20 a 25 cm.

Durante o experimento as vacas receberam suplementação (2kg/dia de concentrado, com 20% de PB e 70% de NDT), fornecidas nas duas ordenhas diárias. Durante a época seca do ano, além do concentrado, as vacas foram suplementadas com silagem de milho (iniciada na segunda quinzena de julho), na base de 20 kg/vaca/dia, no intervalo das ordenhas da manhã e da tarde. Após a ordenha da tarde as vacas retornavam aos piquetes.

Foram avaliadas a produtividade, a taxa de lotação, o peso e a condição corporal (CC) dos animais a cada 28 dias. O controle leiteiro foi realizado semanalmente. A CC foi avaliada por meio da observação visual (escores: 1 - muito magra, 2 - magra, 3 - regular, 4 - gorda e 5 - muito gorda) (FERREIRA, 1990). Os resultados foram submetidos à análise de regressão e de variância ( $p < 0,05$ ). Foi obtida a equação média da produção de leite em resposta a doses de adubação nitrogenada em capim Estrela Africana. A dose de máxima eficiência biológica e a de máximo econômico foram obtidas por meio de otimização utilizando o *Solver*<sup>1</sup> do Excel, considerando o custo do nitrogênio e o preço do leite.

### **Resultados e Discussão**

A produtividade do leite foi influenciada pela adubação nitrogenada (Figura 1), sendo que a dose máxima de nitrogênio foi de 487,83 kg/ha para uma produção máxima de 594,38 litros/ha. É importante salientar que esta dose é para atingir a máxima produção de leite, conforme experimento, e não a máxima produção econômica. Além do alto custo do nitrogênio o excesso de nitrogênio no solo, para além dos prejuízos financeiros, pode favorecer a contaminação pela lixiviação deste elemento na forma de nitrato.

<sup>1</sup> Aplicativo da Microsoft Excel



A taxa de lotação variou, principalmente nos tratamentos que receberam menor quantidade de nitrogênio (Figura 2). Como ocorreu com a produtividade de leite, a máxima eficiência foi verificada com quantidade de nitrogênio aplicada menor do que os 500 kg/ha, com uma taxa de lotação variando de 2,0 a 6,7 UA/ha. Como era esperado, o aumento na quantidade de nitrogênio adicionada permitiu a manutenção do maior número de animais por hectare, porém, sem superar 7 UA/ha.

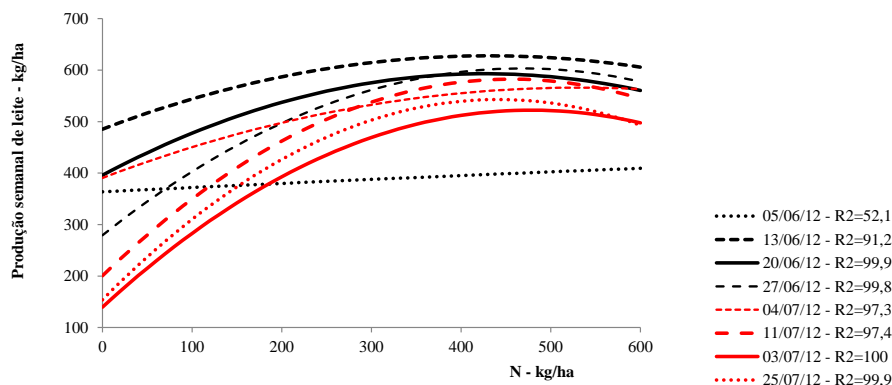


Figura 1. Produtividade de leite em relação à adubação nitrogenada.

05/06/2012 -  $y = -0,000013x^2 + 0,0838x + 363,71$ . 13/06/2012 -  $y = -0,000768x^2 + 0,6614x + 485,43$ .

20/06/2012 -  $y = -0,001081x^2 + 0,9290x + 396,00$ . 27/06/2012 -  $y = -0,001479x^2 + 1,3847x + 279,19$ .

04/07/2012 -  $y = -0,000620x^2 + 0,6597x + 390,52$ . 11/07/2012 -  $y = -0,001837x^2 + 1,6755x + 200,46$ .

18/07/2012 -  $y = -0,001675x^2 + 1,6015x + 139,47$ . 25/07/2012 -  $y = -0,001995x^2 + 1,7619x + 153,93$

Equação média  $Y = -0,00127x^2 + 1,2391x + 292,143$ ; onde "x" é a dose de nitrogênio kg/ha

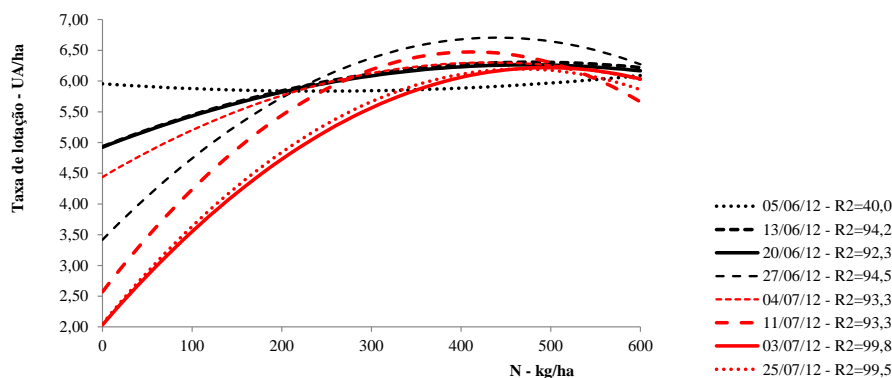


Figura 2. Taxa de lotação em relação à adubação nitrogenada

05/06/2012 -  $y = 0,000002x^2 - 0,00097x + 5,955$ . 13/06/2012 -  $y = -0,000006x^2 + 0,00574x + 4,931$ .

20/06/2012 -  $y = -0,000006x^2 + 0,00567x + 4,924$ . 27/06/2012 -  $y = -0,000017x^2 + 0,01496x + 3,416$ .

04/07/2012 -  $y = -0,000010x^2 + 0,00864x + 4,437$ . 11/07/2012 -  $y = -0,000023x^2 + 0,01895x + 2,570$ .

18/07/2012 -  $y = -0,000017x^2 + 0,01687x + 2,033$ . 25/07/2012 -  $y = -0,000019x^2 + 0,01775x + 2,050$ .

Além do manejo do pastejo rotacionado ser utilizado para intensificar a produção, o produtor rural necessita definir a dose de nitrogênio que possa otimizar o retorno econômico da utilização de insumos modernos, neste caso, a adubação nitrogenada na pastagem. Neste caso, para o capim Estrela Africana e sob as condições do experimento, foi utilizada a média aritmética das equações ajustadas para cada semana de avaliação, com  $R^2 > 90$ , ( $y = -0,00127x^2 + 1,2391x + 292,143$ ). A dose de 423,86 kg/ha foi definida como ótima, considerando o custo de R\$ 1,30/kg de nitrogênio e o valor de R\$ 1,00 por litro de leite, obtendo retorno sobre o investimento em adubação nitrogenada da pastagem de Capim Estrela Africana de R\$ 4.162,45/ha. Para o preço do leite de R\$0,85, a dose que otimiza o retorno sobre o investimento em adubação nitrogenada cai para 412,57 kg/ha e o retorno para R\$ 3.456,53. Este segundo



exercício exemplifica a importância da correta decisão sobre doses de adubação, pelos impactos que ela pode causar no retorno esperado do investimento, requerendo uma assistência técnica adequada.

#### **Conclusões**

A dose máxima de nitrogênio para atingir a máxima produção de leite, nas condições experimentais com capim Estrela Africana, foi de 487,83 kg/ha, obtendo 594,38 litros/ha. A dose de 423,86 kg/ha foi definida para otimizar o retorno sobre o investimento em adubação nitrogenada em capim Estrela Africana, considerando o custo de R\$ 1,30/kg de nitrogênio e o valor de R\$ 1,00 por litro de leite, obtendo retorno de R\$4.162,45/ha. Para o preço do leite a R\$0,85, a dose para otimizar o retorno sobre o investimento em adubação nitrogenada foi de 412,57 kg/ha, obtendo retorno de R\$3.456,53.

#### **Agradecimentos**

Agradecimentos a FAPEMIG e a Embrapa pela disponibilização de Bolsas de Iniciação Científica.

#### **Literatura citada**

ALENCAR, C. A. B. Crescimento e a produção de seis de gramíneas tropicais submetidas a diferentes lâminas de água e adubação nitrogenada, na Legião Leste de Minas Gerais. Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Viçosa. 2007. Tese de Doutorado. 151p.

FERREIRA, A. M. **Efeito da amamentação e do nível nutricional na atividade ovariana de vacas mestiças leiteiras.** Viçosa, UFG, 1990. 134p.

ZOCCAL, R. **Produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade animal no Brasil 1980 - 2010.** Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0240.php>>. Acesso em: 10 jul. 2015.