



## PALMA FORRAGEIRA ADUBADA COM NITROGÊNIO EM DUAS ORIENTAÇÕES DE PLANTIO

Samantha Mariana Machado, Paulo Henrique Reis, Eleuza Clarete Junqueira De Sales, Virgílio Mesquita Gomes,  
João Paulo Sampaio Rigueira

### Introdução

O Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo com um efetivo de 211,76 milhões de bovinos, sendo desse total 18,57% produzidos na região Sudeste do Brasil segundo o IBGE [1]. O estado de Minas Gerais contribui com 24,20 milhões de bovinos, sendo desse total aproximadamente 30% produzidos na região Norte de Minas e Vale do Jequetinhonha de acordo com Minas Carne [2]. Nesse sentido, é importante destacar a importância das regiões na produção de bovinos e há vertentes que corroboram o potencial das regiões, principalmente a região Norte de Minas no incremento produtivo de bovinos seja para produção de carne e/ ou leite.

Na região Norte de Minas Gerais, a palma (*Opuntia ficus-indica*) é um das principais forrageiras utilizadas na alimentação de bovinos, principalmente os de aptidão leiteira, especialmente na estação seca. Segundo Santos *et al.*, [3] e Wanderley *et al.*, [4], esta cactácea é um alimento succulento, rico em água e mucilagem, com significativos teores de minerais, principalmente cálcio (Ca), potássio (K) e magnésio (Mg). Apresenta altos teores de carboidratos não-fibrosos (CNF) e elevado coeficiente de digestibilidade da matéria seca (MS). Por outro lado, possui baixos teores de MS (10 a 14%), proteína bruta (4,0 a 6,0%) e fibra em detergente neutro (26,8%). Entretanto, a principal limitação da palma forrageira é a baixa concentração de nitrogênio. Segundo Cunha *et al.*, [5,1] isso ocorre devido aos processos pedogênicos dos solos do semiárido norte mineiro, onde os mesmos apresentam de maneira geral, baixos teores de matéria orgânica e, conseqüentemente, baixa disponibilidade de nitrogênio para as plantas.

A adubação com nitrogênio tem sido fator de bastante interesse, pela sua importância e também pela capacidade de mobilidade no solo, resultando em estudos que possam esclarecer qual a dose necessária para que se consiga maximizar a eficiência do seu uso. A inserção de fontes externas de nitrogênio é imprescindível para a elevação da produção de biomassa da palma-forrageira, de modo a possibilitar reflexos positivos na rentabilidade do sistema produtivo. Entretanto, ainda são escassos os resultados de ensaios que demonstram a resposta agrônômica da palma-forrageira (cv. Gigante) sob fertilização nitrogenada. Essa falta de informação de acordo com Cunha *et al.*, [5,2] induz pecuaristas a utilizarem recomendações empíricas, o que gera, na maioria dos casos, respostas insatisfatórias, a causar descrédito a cerca da adoção da tecnologia.

Desta forma, é necessário conhecer os efeitos da adubação nitrogenada sobre as características produtivas da palma forrageira para identificação de fatores que influenciam a produção e manejo. Objetivou-se avaliar a espessura de cladódios da palma forrageira *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. cultivar Gigante sob cinco doses de nitrogênio e duas orientações de plantio no semiárido Norte Mineiro.

### Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Gortuba (FEGR), pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), no município de Nova Porteirinha, em Minas Gerais. O clima segundo classificação de Köppen é do tipo Aw (clima quente de caatinga), com chuvas de verão e períodos secos bem definidos no inverno (Antunes [6]), a precipitação pluvial média anual é em torno de 877 mm irregularmente distribuída entre os meses de novembro a abril, com temperatura média anual de 26 °C e máxima de até 40 °C de acordo com BRASIL [7].

O solo da área experimental classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico com textura arenosa de acordo com EMBRAPA [8], com as seguintes características químicas na camada de 0 a 20 cm: pH em H<sub>2</sub>O: 6,0; fósforo e potássio (Melich<sup>-1</sup>) 65,7 e 207 mg/dm<sup>3</sup>, respectivamente; cálcio, magnésio e alumínio (extrator KCl 1 mol/L), 3,1; 1,6 e 1,6 cmolc/dm<sup>3</sup>, respectivamente; matéria orgânica, 1,3 dag/kg, saturação por bases, 77 % e CTC, 6,8 cmolc/dm<sup>3</sup>. Em virtude dessa análise química não foi necessário realizar a correção da acidez e adubação para implantação do palmar.

As mudas da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) cv. Gigante foram adquiridas de uma propriedade particular em condições satisfatórias de cultivo, localizada no município de Janaúba, no estado de Minas Gerais. Após a coleta, os cladódios foram levados a FERG onde foram armazenados em um galpão, à sombra, para cicatrização da ferida deixada pelo corte por um período de 15 dias.



Utilizou-se um delineamento em blocos completos casualizados em esquema fatorial de 5 x 2 (cinco doses de nitrogênio - 0, 150, 300, 450 e 600 Kg de N ha<sup>-1</sup>), tendo como fonte a uréia e duas orientações de plantio (leste/oeste e norte/sul), com três repetições.

O palmal foi implantado em agosto de 2010, tendo sido o plantio realizado de forma manual. Os cladódios foram fixados ao solo na posição vertical, com a região de corte voltada para baixo e em profundidade suficiente de enterrio até a sua metade.

Cada parcela foi composta por 4 linhas de 4,0 m, estabelecendo-se as duas linhas centrais como área útil, para fins de coleta de dados, o espaçamento utilizado foi de 1,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas.

A condução do palmal foi de maneira convencional, mantendo-se a área livre de plantas daninhas por meio de capinas manuais em sistema de sequeiro. As adubações foram parceladas em três aplicações realizadas em intervalos iguais nos meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro de 2010.

As avaliações foram iniciadas em agosto de 2012, no segundo ano de colheita. Para a determinação de espessura foi utilizado um paquímetro digital. Para as medições foram colhidos aleatoriamente na área útil da parcela 2 kg de cladódios por parcela. Utilizou-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, [9]) para avaliação dos resultados, que foram submetidos à análise de variância em nível de 5% de probabilidade e posterior análise de regressão. Foram selecionadas as equações de regressão que apresentaram maior coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e com as estimativas dos parâmetros significativas em nível de 5% de significância pelo teste “t”.

## Resultados e discussão

Não foi observada interação ( $P > 0,05$ ) entre as doses de nitrogênio aplicadas e as orientações de plantio para a espessura de cladódios primários (ESPCP), espessura de cladódios secundários (ESPCS) e espessura de cladódios terciários (ESPCT). Não foi verificada diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre as orientações de plantio com média de 39,25; 19,59 e 14,06 mm para as variáveis ESPCP, ESPCS e ESPCT, respectivamente, (Tabela 1).

A ESPCP foi, respectivamente, 100,32 e 71,76% superior as variáveis ESPCS e ESPCT, possivelmente isso se deve, ao fato que os cladódios primários são cladódios mais velhos e responsáveis pelas funções de sustentação dos demais cladódios, flores e frutos, além de transportarem nutrientes e substâncias orgânicas para o abastecimento de toda planta.

Efeito isolado de doses de nitrogênio foi verificado ( $P < 0,05$ ) para a variável ESPCS ( $\hat{Y} = 217,7782 + 9,9539 \cdot X^{0,5}$ ). O ponto que maximizou a espessura do cladódio secundário foi observado na dose de 357,14 kg de N. Para cada unidade de N aplicado houve um incremento de 0,0167 mm na espessura do cladódio, esse acréscimo pode ser um reflexo da manutenção da quantidade de cladódios primários visando adequar-se estruturalmente para arranjar os cladódios secundários e terciários. Com o aumento da disponibilidade de nitrogênio, a espessura dos cladódios secundários e terciários apresentaram um platô e posteriormente decresceram, possivelmente, visando distribuir os nutrientes para uma maior quantidade de cladódios, o que influencia na espessura dos mesmos.

Segundo Amorim [10], a espessura do cladódio tem influência direta sobre o volume dos cladódios, fator esse que apresentou altos coeficientes de correlação com a produtividade de biomassa pela planta, relatando que o fator espessura pode ser utilizado como preditor dentre outros fatores para seleção de plantas produtivas. Cunha *et al.*, [5] avaliando níveis crescentes de nitrogênio, relataram que estudos de adubação com palma forrageira só tem efeito em características morfométricas e bromatológicas a partir do terceiro ano de plantio se considerando, cortes com intervalos de dois anos, pelo fato do tempo de estabelecimento e crescimento da palma forrageira ser considerado lento. No presente experimento, as coletas foram realizadas no segundo ano de plantio, diante disso, pode-se inferir a importância e o efeito do N sobre o manejo de corte antecipado, principalmente em pequenas propriedades rurais.

## Conclusão

A adubação nitrogenada incrementa a espessura de cladódios secundários e as orientações de plantio estudadas não influenciam na espessura de cladódios na palma forrageira cv Gigante.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro e concessão de bolsas e estímulo à pesquisa no norte de Minas Gerais.

À EPAMIG-Nova Porteirinha pela oportunidade de realização do trabalho de pesquisa.

Ao Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.



## Referências

- [1] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da Pecuária Municipal. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/spam/default.asp?o=28&i=P>. Acessado em: 02 de agosto de 2015.
- [2] MINAS CARNE - SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS. Disponível em: <http://www.agricultura.mg.gov.br/files/minascarne.pdf>. Acessado em: 02 de agosto de 2015.
- [3] SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; FARIAS, I. *et al.* Estudo comparativo das cultivares de palma forrageira gigante, redonda (*Opuntia ficus indica* Mill) e miúda (*Nopalia cochochillifera* Salm Dyck) na produção de leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.19, n.6, p.504-511, 1990.
- [4] WANDERLEY, W.L.; FERREIRA, M.A.; ANDRADE, D.K.B. *et al.* Palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) na alimentação de vacas leiteiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.1, p.273-281, 2002.
- [5] CUNHA, D.N.F.V.; GOMES, E.S.; MARTUSCELLO, J.A.; AMORIM, P.L.; SILVA, R.C.; FERREIRA, P.S. Morfometria e acúmulo de biomassa em palma forrageira sob doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v.13, n.4, p.1156-1165, 2012.
- [6] ANTUNES, F. Z. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, MG, n.138, p.9-13, jul. 1986.
- [7] BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Meteorologia. Normais climatológicas 1961-1990. Brasília, 84p. 1992.
- [8] EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- [9] UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. SAE - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas: manual do usuário. Versão 8.0. Viçosa, 142 p. 2000.
- [10] AMORIM, P. L. de. **Caracterização morfológica e produtiva em variedades de palma forrageira**. 2011. 65f. Dissertação (mestrado em zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas.

**TABELA 1:** Valores médios (mm) da espessura de cladódios primários (ESPCP), espessura de cladódios secundários (ESPCS) espessura de cladódios terciários (ESPCT) dos cladódios de palma forrageira plantadas em duas orientações (OP) de plantio e doses crescentes de nitrogênio

OP	Doses de nitrogênio					Ȳ	ER
	0 kg ha <sup>-1</sup>	150 kg ha <sup>-1</sup>	300 kg ha <sup>-1</sup>	450 kg ha <sup>-1</sup>	600 kg ha <sup>-1</sup>		
<b>ESPCP (mm)</b>							
Norte/sul	34,67	35,94	29,95 <sup>A</sup>	46,03	42,92	37,90 <sup>A</sup>	---
Leste/Oeste	36,66	39,33	43,31 <sup>B</sup>	40,25	47,05	41,32 <sup>A</sup>	---
Ȳ	35,66	37,63	36,63	43,14	44,985	39,61	Ȳ = Ȳ
<b>ESPCS (mm)</b>							
Norte/sul	14,72	14,38	27,85	23,51	20,16	20,12 <sup>A</sup>	---
Leste/Oeste	15,15	17,75	22,06	22,43	18,00	19,08 <sup>A</sup>	---
Ȳ	14,93	16,06	24,95	22,97	19,08	19,6	1
<b>ESPCT (mm)</b>							
Norte/sul	10,78	11,30	18,00	17,21	13,22	14,10 <sup>A</sup>	---
Leste/Oeste	10,76	13,04	15,72	15,71	14,90	14,03 <sup>A</sup>	---
Ȳ	10,77	12,17	16,86	16,46	14,06	14,06	Ȳ = Ȳ

<sup>A</sup> Letras maiúsculas idênticas na coluna, não diferem entre si pelo teste F em nível de 5% de probabilidade.

Ȳ = valor estimado; Ȳ = média geral.

ER = Equação de Regressão

$$1: \hat{Y} = 217,7782 + 9,9539 * X^{0,5}; R^2 = 0,42$$

Onde: X = dose de nitrogênio; \* significativo em nível de 5% pelo teste t.