



COMUNICADO
TÉCNICO

248

Teresina, PI
Dezembro, 2018

Embrapa

Produtividade e teores de proteína bruta do capim-elefante cultivar Roxo sob efeito da idade de corte e da adubação nitrogenada

João Avelar Magalhães
Braz Henrique Nunes Rodrigues
Francisco José de Seixas Santos
Newton de Lucena Costa
Raimundo Bezerra de Araújo Neto

Produtividade e teores de proteína bruta do capim-elefante cultivar Roxo sob efeito da idade de corte e da adubação nitrogenada¹

¹ João Avelar Magalhães, médico-veterinário, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI. Braz Henrique Nunes Rodrigues, engenheiro agrícola, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, Piauí. Francisco José de Seixas Santos, engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, Piauí. Newton de Lucena Costa, engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR. Raimundo Bezerra de Araújo Neto, engenheiro-agrônomo, mestre em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI.

Amplios períodos de seca e má distribuição de chuvas são características peculiares do clima da região Nordeste do Brasil. Essas condições climáticas resultam em baixa disponibilidade de forragem, que comprometem consideravelmente a produtividade dos rebanhos. Manipulação da caatinga, palma forrageira, silagem de milho ou sorgo, feno, capineiras, bancos de proteína, adubação e irrigação de pastagens são opções tecnológicas recomendadas para reduzir os efeitos negativos do período seco e melhorar a produtividade dos sistemas pecuários da região.

De origem africana, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) foi introduzido no Brasil em

1920, por meio de estacas da cultivar Napier procedentes de Cuba, para o estado de São Paulo (Rossi, 2010). Hoje, devido a sua grande capacidade de adaptação às mais variadas condições edafoclimáticas, está presente em todas as regiões do País (Daher et al., 2002; Meinerz et al., 2011; Saraiva; König, 2013). Ademais, é de fácil cultivo, apresenta elevada produtividade de forragem e bom valor nutritivo (Hinojosa et al., 2014). Além de ser usado como capineira, para fornecimento como verde picado ou como forragem conservada sob a forma de silagem ou feno, é indicado para pastejo (Figueira et al., 2015). Apesar desses atributos, essa gramínea requer cuidados no seu manejo, principalmente quanto à idade de corte

e ao fornecimento de nutrientes em proporções adequadas ao solo, os quais podem afetar marcadamente a produtividade e o seu valor nutritivo.

Nesse enfoque, o nitrogênio é um dos nutrientes mais exigidos pelas plantas e um dos mais utilizados na agricultura. A aplicação de nitrogênio é considerada fator chave para o desenvolvimento das práticas modernas de manejo de pastagens e para a obtenção de índices elevados de produtividade (Jarvis et al., 1995; Flores et al., 2012).

Ressalta-se que a produtividade de matéria seca das gramíneas forrageiras aumenta consideravelmente com o estágio de crescimento, ao mesmo tempo em que o seu valor nutritivo decresce. Em Porto Velho, Rondônia, região de precipitações pluviométricas elevadas, Costa et al. (2006), trabalhando com capim-elefante cultivar Mott, submetidas a quatro intervalos de cortes (42, 56, 70 e 84 dias) verificaram incrementos expressivos na produção de matéria seca, quando o intervalo de corte aumentou de 42 dias (12,71 t ha⁻¹) para 84 dias (27,78 t ha⁻¹). No mesmo experimento, os teores de proteína foram reduzidos consideravelmente, declinando de 10,92% (42 dias) para 6,16% (84 dias).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do nitrogênio e da idade de corte na produção de matéria seca do capim-elefante (*P. purpureum* cultivar Roxo) nas condições edafoclimáticas da região norte do Piauí.

O experimento foi conduzido no período de agosto a outubro de 2002, na Unidade de Execução de Pesquisa de Parnaíba, pertencente à Embrapa Meio-Norte, localizada no município de Parnaíba, Piauí. A região apresenta classificação climática C1dA'a' (Thorntwaite e Mather), caracterizado como subúmido seco, megatérmico, com pequeno excedente hídrico e uma concentração de 29,7% da evapotranspiração potencial no trimestre outubro, novembro e dezembro. A normal climatológica de precipitação total anual no período de 1978 a 2014 é de 1.033,5 mm (Bastos et al., 2016) e no ano de 2002 o total de precipitação foi de 1.031,1 mm (Bastos et al., 2003). O solo da área é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico, textura média, fase caatinga litorânea e/ou cerrado/caatinga, relevo plano e suave ondulado (Melo et al., 2004).

As amostras de solo da área experimental apresentaram as se-

guintes características químicas: pH (H_2O 1:25), 5,75; P - 9,40 mg dm^{-3} ; K, Ca, Mg, Na e Al, 1,85; 4,28; 1,90; 0,87 e 0,08 $cmol_c\ dm^{-3}$, respectivamente.

Avaliaram-se os efeitos de três doses de nitrogênio (150, 300 e 450 kg de N ha^{-1}) e cinco idades de corte (28, 35, 42, 56 e 84 dias) sobre a produção de matéria seca do capim-elefante cultivar Roxo.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com parcelas subdivididas e quatro repetições. O capim-elefante foi plantado por meio de estacas em covas, em área irrigada por aspersão fixa de baixa vazão, com turno de rega de 3 dias. Após o corte de uniformização, foram aplicadas as doses de nitrogênio, usando-se ureia.

Nas idades previamente estabelecidas, o capim-elefante foi cortado, pesado e retiradas amostras, que, em seguida, foram submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C, até atingirem peso constante, para a determinação da estimativa da produção de matéria seca (PMS) e dos teores de proteína bruta (PB).

Não foi observada interação ($P>0,05$) das idades de corte e do-

ses de nitrogênio sobre a produtividade do capim-elefante cultivar Roxo.

Isoladamente, a análise de variância revelou significância ($P<0,05$) para os efeitos de idade de corte e doses de nitrogênio. Os rendimentos de MS foram significativamente incrementados ($P<0,05$) com a idade das plantas, sendo os maiores valores obtidos com o corte aos 84 dias (14,9 t ha^{-1} corte), seguido dos cortes aos 56 (8,4 t ha^{-1} corte $^{-1}$) e aos 42 dias (4,4 t ha^{-1} corte $^{-1}$). O corte realizado aos 28 dias (2,6 t ha^{-1} corte $^{-1}$) não diferiu ($P>0,05$) da produção de 35 dias (3,0 t ha^{-1} corte $^{-1}$) (Tabela1).

O efeito da idade da planta sobre a produção de forragem foi linear, sendo descrito pela equação: $y = -4,6625 + 0,2311x$; $R^2 = 0,98$. A tendência de aumento da produção de matéria seca com o aumento da idade de corte verificada nesse experimento concorda com os resultados observados por Heyn e Valinotti (1996), Acunha e Coelho (1997), Castro et al. (2010), Flores et al. (2012), respectivamente, em capim-setaria (*Setaria anceps*), capim-elefante cultivar Mott, capim-tanzânia (*Megathyrus maximus*) e capim-elefante cultivar Paraíso. De acordo com Andrade (1983), cortes

Tabela 1. Produção de matéria seca ($\text{t ha}^{-1} \text{ corte}^{-1}$) do capim-elefante cultivar Roxo em função das idades de corte e das doses de nitrogênio.

Idade de corte (dia)	Nitrogênio (kg ha^{-1})			Média ⁽¹⁾
	150	300	450	
28	2,7	2,6	2,6	2,6 D
35	2,6	2,9	3,6	3,0 D
42	3,8	4,5	4,9	4,4 C
56	7,3	8,2	9,8	8,4 B
84	12,7	14,7	17,3	14,9 A
Média	5,8 c	6,6 b	7,7 a	

⁽¹⁾Médias seguidas de letras diferentes na linha (minúsculas) e na coluna (maiúsculas) diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

frequentes implicam, geralmente, em menor produção fotossintética, devido à constante remoção da folhagem, menor acúmulo de reservas orgânicas e rebrotas menos vigorosas com o decorrer do tempo. Resalta-se que maiores rendimentos de forragem são observados à medida que as gramíneas crescem, como consequência do maior período de tempo para o acúmulo de matéria seca (Costa; Saibro, 1984; Costa et al., 2014).

A aplicação de 450 kg ha^{-1} de N implicou em maior rendimento de forragem ($7,6 \text{ t ha}^{-1} \text{ corte}^{-1}$), que foi significativamente ($P < 0,05$) superior à aplicação de $300 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ($6,6 \text{ t ha}^{-1} \text{ corte}^{-1}$) e 150 ($5,8 \text{ t ha}^{-1} \text{ corte}^{-1}$) de N (Tabela 1). Tendências semelhantes foram reportadas por Porto et al. (2017), após adubar o capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*) com doses de 0 kg ha^{-1} a 225 kg ha^{-1} de nitrogênio; e Mello et al. (2008), o capim-mombaça (*Megathyrus maximus*) com doses 0 kg ha^{-1} a 500 kg ha^{-1} . As pastagens tropicais podem responder à adubação nitrogenada até o nível de 1.800 kg ha^{-1} (Vicente-Chandler, 1973), podendo variar de acordo com o potencial genético das diferentes espécies, com a frequência de cortes e com as condições climáticas.

Na Tabela 2, são apresentadas as respostas dos teores médios de proteína bruta do capim-elefante cultivar Roxo aos efeitos isolados da idade de corte e das doses de nitrogênio. Enfatizando a adubação nitrogenada, os maiores teores de PB foram obtidos com a aplicação de 450 e 300 kg de N ha⁻¹, que não diferiram entre si ($P>0,05$) e foram significativamente superiores ($P<0,05$) à utilização de 150 kg de N ha⁻¹, cujas médias foram respectivamente, 9,70%; 9,33% e 8,66%. Esses resultados concordam com os relatos de Andrade et al. (2003), Mistura et al. (2004) e Martuscello et al. (2016), com capim-elefante; Taffarel et al. (2016), com capim-tifton; Factori et al. (2017), com capim-mombaça, que encontraram efeitos positivos da adubação nitrogenada sobre os teores de PB.

Ressalta-se que, fisiologicamente, o nitrogênio é, predominantemente, assimilado pelas raízes na forma de nitrato, e, dentro das plantas, sofre conversão em amônio que se combina com as cadeias de carbono para produzir aminoácidos e formar proteínas (Bredemeier; Mundstock, 2000).

Tabela 2. Teores de proteína bruta do capim-elefante cultivar Roxo em função das idades de corte e das doses de nitrogênio.

Idade de corte (dia)	Nitrogênio (kg ha ⁻¹)			Média ⁽¹⁾
	150	300	450	
28	13,05	13,52	13,80	13,46 A
35	10,38	11,38	11,65	11,04 B
42	8,69	8,98	9,78	9,15 C
56	7,01	7,71	7,98	7,56 D
84	4,46	5,07	5,31	4,94 E
Média	8,66 b	9,33 a	9,70 a	

⁽¹⁾Médias seguidas de letras diferentes na linha (minúsculas) e na coluna (maiúsculas) diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Isoladamente, o efeito da idade das plantas sobre os teores de PB foi linear e negativo ($y = 16,116 - 0,1405x$; $R^2 = 0,91$), declinando de 13,46%, aos 28 dias, para 4,94%, aos 84 dias. Em Minas Gerais, Soares et al. (2009), após trabalhar com capim-elefante cultivar Napier, registraram teores de PB de 11,37%; 10,49% e 9,09%, aos 30, 45 e 60 dias, respectivamente.

Decréscimos nos teores de PB do capim-elefante devido à idade foram relatados por diversos autores de (Ibarra; León, 2001; Mora; Figueroa, 2005; Márquez et al., 2007; Pérez et al., 2010). Ressalta-se que os teores PB do capim-elefante cultivar Roxo observados neste experimento estão dentro dos limites reportados por Carvalho (1985), 2% a 18%, com média de 9,4%. Considerando que o nível mínimo de proteína nos alimentos deve ser de 7% (Minson, 1982), para que ocorra adequada fermentação ruminal, observa-se que a partir dos 56 dias de idade, essa exigência não é atendida. Nas condições do experimento concluiu-se:

1 - O aumento da idade de corte resultou em maiores rendimentos de forragem, contudo reduziu os teores de proteína bruta do capim-elefante cultivar Roxo.

2 - Os maiores teores de proteína bruta foram obtidos com utilização de 450 kg de N ha⁻¹ e 300 kg de N ha⁻¹.

3 - Para atender ao nível mínimo de proteína bruta exigido para ruminantes, o capim-elefante cultivar Roxo, deve ser utilizado entre 28 e 56 dias de idade.

4 - Os resultados revelaram alto potencial para produção de forragem na região Norte do Piauí.

Referências

- ACUNHA, J. B. V.; COELHO, P. W. Efeito da altura e intervalo de corte do capim-elefante-anao. I. Produção e qualidade da forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 1, p. 117-122, jan. 1997.
- ANDRADE, A. C.; FONSECA, D. M.; QUEIROZ, D. S.; SALGADO, L. T.; CECON, P. R. Adubação nitrogenada e potássica em capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Napier). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, p. 1643-1651, dez. 2003. Edição especial.
- ANDRADE, I. F. **Manejo de pastagens para gado de leite**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1983. 35 p. (EPAMIG. Boletim técnico, 7).
- BASTOS, E. A.; ANDRADE JUNIOR, A. S. de; RODRIGUES, B. H. N. **Boletim agrometeorológico de 2015 para o Município de Parnaíba, Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2016. 38 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 240).

BASTOS, E. A.; RODRIGUES, B. H. N.; ANDRADE JUNIOR, A. S. de; MEDEIROS, R. M. de. **Boletim agrometeorológico do ano de 2002 para o Município de Parnaíba, PI**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003. 38 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 76).

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. **Ciência Rural**, v. 30, n. 2, p. 365-372, 2000.

CARVALHO, L. de A. ***Pennisetum purpureum*, Schumacher**: revisão. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1985. 86 p. (EMBRAPA-CNPGL. Boletim de pesquisa, 10).

CASTRO, G. H. F.; RODRIGUEZ, M. N.; GONÇALVES, L. C.; MAURÍCIO, R. M. Características produtivas, agrônômicas e nutricionais do capim-tanzânia em cinco diferentes idades ao corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 3, p. 654-666, 2010.

COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C. A.; OLIVEIRA, J. R. da C.; OLIVEIRA, M. A. S.; MAGALHÃES, J. A.; ARAÚJO NETO, R. B. de. Resposta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a regimes de desfolhação em Porto Velho, Rondônia. **Pubvet**, v. 8, n. 6, p. 1688, 2014.

COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J. A.; PEREIRA, R. G. de A.; TOWNSEND, C. R. Efeito de regimes de cortes sobre a produção e qualidade da forragem de capim-elefante *Pennisetum purpureum* cv. Mott. **Revista Científica Rural**, v. 11, n. 1, p. 28-33, 2006.

COSTA, N. de L.; SAIBRO, J. C. Adução nitrogenada, épocas e alturas de corte em *Paspalum guenoarum* Arech. **Agronomia Sulriograndense**, v. 20, n. 1, p. 33-49, 1984.

DAHER, R. F.; PEREIRA, M. G.; PEREIRA, A. V.; AMARAL JUNIOR, A. T. do. Genetic divergence among elephant grass cultivars assessed by RAPD markers in composit samples. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 4, p. 623-627, Oct./Dec. 2002.

FACTORI, M. A.; SILVA, P. C. G.; GONÇALVES, D. M.; SCATULIN NETO, A.; MARATTI, C. H. Z.; TIRITAN, C. S. Produtividade de massa de forragem e proteína bruta do capim-mombaça irrigado em função da adubação nitrogenada. **Colloquium Agrariae**, v. 13, n. 3, p. 49-57, set./dez. 2017.

FIGUEIRA, D. N.; NEUMANN, M.; UENO, R. K.; MULLER, M. M. L.; FARIA, M. V. Production and composition of chemical elephant grass cv. pioneer in different heights of waste: literature review. **Applied Research and Agrotechnology**, v. 8, n. 3, p. 103-110, Sep./Dec. 2015.

FLORES, R. A.; URQUIAGA, S. S.; ALVES, B. J. R.; COLLIER, L. S.; MORAIS, R. F. de; PRADO, R. de M. Adubação nitrogenada e idade de corte na produção de matéria seca do capim-elefante no Cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 12, p. 1282-1288, 2012.

HEYN, R.; VALINOTTI, P. Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfatada sobre la productividad del pasto setaria (*Setaria anceps* S.) cv. Kazungula. **Investigación Agraria**, v. 1, n. 1, p. 35-40, 1996.

HINOJOSA, Y. L. A.; YÉPEZ, N. D.; RODAL, C. F.; RÍOS, O. A.; CLAROS, B. R.; SUÁREZ, N. T.; JIMÉNEZ, L. E. Producción y características agronómicas de cuatro variedades de pasto de corte del género *Pennisetum*, en Trinidad, Bolivia. **Revista Científica Agrociencias Amazonia**, n. 3, p. 28-35, mayo 2014.

IBARRA, G.; LEÓN, J. Comportamiento bajo corte de dos variedades de *Pennisetum purpureum*: Taiwán 801-4 y Taiwán 144 en condiciones de secano. **Producción Animal**, v. 13, n. 1, p. 31-34, 2001.

JARVIS, S. C.; SCHOLEFIELD, D.; PAIN, B. Nitrogen cycling in grazing systems. In: BACON, P. E. (Ed.) **Nitrogen fertilization in the environment**. New York: Marcell Dekker, 1995. p. 381-419.

MÁRQUEZ, F.; SANCHEZ, J.; URBANO, D.; DAVILA, C. Evaluación de la frecuencia de corte y tipos de fertilización sobre tres genotipos de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*): 1. Rendimiento y contenido de proteína. **Zootecnia Tropical**, v. 25, n. 4, p. 253-259, 2007.

MARTUSCELLO, J.; MAJEROWICZ, N.; CUNHA, D. N. F. V. da; AMORIM, P. L. de; BRAZ, T. G. S. Características produtivas e fisiológicas de capim-elefante submetido à adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v. 65, n. 252, p. 565-570, 2016.

MEINERZ, G. R.; OLIVO, C. J.; AGNOLIN, C. A.; DULLIUS, A. P.; MORAES, R. S.; MOMBACH, G.; FOLETTO, V.; MACHADO, E. P. R. Forage production and nutritive value of elephant grass in two production systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 12, p. 2673-2680, 2011.

MELO, F. de B.; CAVALCANTE, A. C.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS E. A. **Levantamento detalhado dos solos da área da Embrapa Meio-Norte/UEP de Parnaíba**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 25 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 89).

MELLO, S. Q. S.; FRANÇA, A. F. S.; LANNA, A. C.; BERGAMASCHINE, A. F.; KLIMANN, J. H.; RIOS, L. C.; SOARES, T. V.

Adubação nitrogenada em Capim-Mombaça: produção, eficiência de conversão e recuperação aparente do nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 935-947, 2008.

MINSON, D. J. Effects of chemical and physical composition of herbaje eaten upon intake. In: HACKER, J. B. (Ed.). **Nutritional limits to animal production from pasture**. Farnham Royal: CAB, 1982. p. 167-182.

MISTURA, C.; FONSECA, D. M. da; FAGUNDES, J. L.; MOREIRA, L. de M.; MORAIS, R. V. de; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; VITOR, C. M. T.; RIBEIRO JÚNIOR, J. I. Avaliação da composição química do capim-elefante adubado com nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **A produção animal e a segurança alimentar**: anais dos simpósios e dos resumos. Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia: Embrapa Gado de Corte, 2004. 1 CD-ROM..

MORA, M. A.; FIGUEROA, C. B. Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de *Pennisetum purpureum* en la meseta central de Costa Rica. **Agro-nomía Mesoamericana**, v. 16, n. 1, p. 37-43, 2005.

PÉREZ, A. A. S.; LÓPEZ, A. P.; FIGUEROA, M. A. Efectos del estado de madurez en el valor nutritivo y momento óptimo de corte del forraje napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) en época lluviosa. **Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias**, v. 1, n. 3, p. 227-286, 2010.

PORTO, E. M. V.; ALVES, D. D.; VITOR, C. M. T.; SILVA, M. F. da; MAGALHÃES, C. G.; DAVID, A. M. S. S.; GOMES, V. M.; ALBUQUERQUE, C. J. B. Produção de biomassa de cultivares do capim buffel

submetidos à adubação nitrogenada. **Revista Unimontes Científica**, v. 19, n. 1, p. 121-129, 2017.

ROSSI, D. A. **Avaliação morfoagronômica e da qualidade da biomassa de acessos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) para fins energéticos no norte fluminense**. 2010. 66 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro.

SARAIVA, V. M.; KONIG, A. Produtividade do capim-elefante-roxo irrigado com efluente doméstico tratado no semiárido potiguar e suas utilidades. **Revista Hollos**, v. 29, n. 1, p. 28-46, 2013.

SOARES, J. P. G.; DERESZ, F.; SALMAN, A. K. D.; AROEIRA, L. J. M.; OLIVEIRA, A. D. de; VERNEQUE, R. da S.; BERCHIELLI, T. T. Consumo de capim-elefante com diferentes idades fornecido para vacas leiteiras. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 222, p. 297-300, 2009.

TAFFAREL, L. E.; MESQUITA, E. E.; CASTAGNARA, D. D.; GALBEIRO, S.; COSTA, P. B.; OLIVEIRA, P. S. R. Tifton 85 grass responses to different nitrogen levels and cutting intervals. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 2067-2084, 2016.

VICENTE-CHANDLER, J. Intensive grassland management in Puerto Rico. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 2, n. 2, p. 173-215, 1973.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires, Caixa Postal 01
CEP 64008-780, Teresina, PI
Fone: (86) 3198-0500
Fax: (86) 3198-0530
www.embrapa.br/meio-norte
Sistema de atendimento ao Cliente(SAC)
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição (2018): formato digital

Comitê Local de Publicações da Unidade Responsável

Presidente

Danielle Maria Machado Ribeiro Azevedo

Secretário-Executivo

Jeudys Araújo de Oliveira

Membros

Edvaldo Sagrilo, Orlane da Silva Maia, Luciana Pereira dos S Fernandes, Ligia Maria Rolim Bandeira, Humberto Umbelino de Sousa, Pedro Rodrigues de Araújo Neto, Antônio de Padua Soeiro Machado, Alexandre Kemenes, Ana Lúcia Horta Barreto, Braz Henrique Nunes Rodrigues, Francisco José de Seixas Santos, João Avelar Magalhães, Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara

Supervisão editorial

Ligia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto

Ligia Maria Rolim Bandeira

Normalização bibliográfica

Orlane da Silva Maia (CRB 3/915)

Tratamento das ilustrações

Jorimá Marques Ferreira

Foto da capa

João Avelar Magalhães



CGPE 14766