



Produção e índice de Clorofila do Tifton 85 em resposta às Doses de Nitrogênio e Esterco Bovino⁽¹⁾

Esmeralda Ochoa Martínez⁽²⁾; Edimar Rodrigues Soares⁽³⁾; Márcio Silveira da Silva⁽⁴⁾; Fabio Tiraboschi Leal⁽⁵⁾; Marcelo Andrade Barbosa⁽⁶⁾; Edson Luiz Mendes Coutinho⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Parte da tese de doutorado do primeiro autor.

⁽²⁾ Doutoranda em Agronomia (Ciência do Solo); Universidade Estadual Paulista - UNESP; Jaboticabal, SP; E-mail: esme0909@gmail.com

⁽³⁾ Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo); UNESP; E-mail: soares-agro@hotmail.com

⁽⁴⁾ Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal); UNESP; E-mail: marciode@hotmail.com

⁽⁵⁾ Mestrando em Agronomia (Produção Vegetal); UNESP; E-mail: fabioleal89@yahoo.com.br

⁽⁶⁾ Mestrando Agronomia (Ciência do Solo); UNESP; E-mail: marceloandrade.uepb@hotmail.com

⁽⁷⁾ Professor do departamento de Solos e Adubos; UNESP; E-mail: coutinho@fcav.unesp.br.

RESUMO: o esterco usado como fertilizante além do nitrogênio permite elevar a produtividade e qualidade das forrageiras, no entanto a disponibilidade do nitrogênio interfere no índice de clorofila. O objetivo do trabalho foi avaliar a produção de matéria seca (PMS) e o índice de clorofila em resposta as doses de nitrogênio (N) e esterco bovino (E) em Tifton 85. Utilizou-se o delineamento em blocos ao caso, num esquema fatorial 5 x 5 com três repetições. Se avaliaram doses E (0, 10, 20, 40 e 60 t ha⁻¹) e doses de N (0, 50, 100, 200, 300 kg ha⁻¹) na forma de ureia parceladas ao início e após o segundo corte, em cobertura. Foram realizados quatro cortes a intervalos de 30 dias. Houve efeito significativo para as doses de E e N e pela interação (E x N) para o primeiro e segundo corte, no entanto para o terceiro e quarto corte somente para os efeitos principais. A produção de matéria seca total (PMST) de quatro cortes foi afetada positivamente pelas doses de E e N e pela interação. O teor de clorofila foi afetado pelas doses de E e N nos quatro cortes, no entanto somente se observou significância na interação (E x N) no segundo, terceiro e quarto cortes. Os valores máximos de PMST e de ICF foram influenciadas positivamente pelas doses de 300 kg ha⁻¹ de N e 40 t ha⁻¹ de E. A PMST diminui a partir das doses de 200 kg ha⁻¹ de N e 60 t ha de E.

Termos de indexação: *Cynodon* spp, clorofilômetro, produção de matéria seca

INTRODUÇÃO

As gramíneas do gênero *Cynodon* apresentam elevado potencial de produção de forragem (Vilela e Alvim, 2000). O esterco de animais associado com adubação mineral tem sido uma estratégia para melhorar a fertilidade do solo, em adição à reciclagem de nutrientes e retorno de carbono ao solo. Por outro lado, o esterco segundo Borchart et al. (2011) pode promover melhorias no aumento na capacidade de troca catiônica, além de melhorar as condições físicas do solo, como estruturação e

agregação de partículas, aumento da capacidade de retenção de água e favorecer a fauna microbológica. O estado nutricional da forrageira pode ser obtido mediante o índice de teor de clorofila com o uso do clorofilômetro. Argenta et al. (2001); referem uma correlação positiva entre o teor de clorofila e teor de nitrogênio das culturas. Todavia no Brasil, uma carência de estudos que avaliem o efeito do emprego de esterco associados a adubação mineral na produção de pastagens. Neste contexto objetivou-se avaliar a produção e índice de nitrogênio do Tifton 85 em resposta as doses de nitrogênio e esterco bovino.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante o período de novembro (2013) a março (2014) na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da UNESP. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho eutrófico textura argilosa, segundo critérios da Embrapa (2006). A tabela 1 apresentava as características do solo no início das avaliações. A precipitação e a temperatura durante o experimento foi de (224mm e; 24°C), (162mm e; 26°C), (77mm e; 26°C) e (110mm e; 24°C), respectivamente para quatro cortes da forrageira. O delineamento empregado foi o de blocos ao caso, num esquema fatorial 5 x 5 com três repetições. O primeiro fator foi constituído de doses de esterco bovino (0, 10, 20, 40 e 60 t ha⁻¹, proveniente de confinamento de gado de corte) e o segundo de cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 200, 300 kg ha⁻¹) na forma de ureia. Cada parcela apresentou uma área útil de 9 m². Após o corte de uniformização, foram aplicadas as doses de esterco juntamente com a metade da dose de N. A adubação fosfatada e potássica também foi dividida em duas vezes, junto com a adubação nitrogenada, sendo que a segunda aplicação ocorreu após o segundo corte da forrageira. Foi aplicado 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples e 30 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de KCl. A produção da forrageira foi estimada ao longo de quatro cortes, realizados a cada 30 dias a uma altura do solo de



0,07 m. O material colhido foi pesado e, posteriormente, uma sub amostra foi levada ao laboratório, seca em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas para determinação de matéria seca. O teor de clorofila foi avaliado com o aparelho CLorofilLOG (CFL1030) sendo as medidas realizadas na primeira folha totalmente expandida, no terço médio da lâmina (FALKER, 2008). Este procedimento foi repetido em dez folhas por parcela antes de cada corte. A análise estatística dos dados foi realizada pela análise de variância para efeitos principais, procedendo-se aos desdobramentos, conforme os procedimentos do programa AgroStats aplicando-se análise de regressão, em atenção ao caráter quantitativo dos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro e segundo corte, a produção de matéria seca (PMS) foi aumentada pelas doses de esterco (E) ($p < 0,01$) e nitrogênio (N) ($p < 0,01$), havendo também interação E x N ($p < 0,05$) (**Figura 1 e 2**). Na figura 1, nota-se que o emprego de doses de esterco até 40 t ha⁻¹ associado a doses de N até 300 kg ha⁻¹, promove aumento da PMS de Tifton 85. Entretanto, quando a dose de E foi de 60 t ha⁻¹, a produção máxima estimada é obtida com a dose 189 kg ha⁻¹ de N. No segundo corte, como não houve a aplicação de N e provavelmente a maior parte desse nutriente, tenha sido absorvido no primeiro crescimento da cultura, a PMS foi inferior ao primeiro. Contudo, observa-se a mesma tendência que no primeiro corte, no qual, com as doses de E até 40 t ha⁻¹ houve incremento linear da PMS em função das doses de N. E para a dose de 60 kg ha⁻¹, pode se estimar a máxima produção, sendo esta alcançada com a dose de 82 kg ha⁻¹ de N. Ao observar as figuras 1 e 2, ressalta-se ainda que, no segundo corte, devido provavelmente ao fornecimento de N pelo esterco. Para os terceiro e quarto cortes, a PMS foi aumentada ($p < 0,01$) pelas doses de E e N, mas não pela interação (**Figuras 3 e 4**), porém, não houve interação E x N. A baixa produção em função das doses de N observada no terceiro corte, comparado ao primeiro deve-se a menor precipitação durante esse período (76.6 mm), frente ao primeiro corte (223,7 mm).

No quarto corte, nota-se que, os incrementos promovidos pela produção em função das doses de E e N, foram semelhantes (**Figuras 5 e 6**). Como ocorrido no segundo corte, o esterco possivelmente contribuiu para o fornecimento de nutrientes durante o crescimento das plantas. De acordo com Borchart et al. (2011), o esterco pode promover melhorias na fertilidade do solo pela liberação de nutrientes e aumento na capacidade de troca catiônica. Em relação a produção de massa seca total (PMST) (quatro cortes), verificou-se efeito significativo do

fator E e N, ocorrendo também interação E x N ($p < 0,01$). Para as doses de E; 0,10, 20 e 40 t ha⁻¹, houve aumento linear da produção em função das doses de N. A máxima produção estimada quando se usou a doses de 60 t ha⁻¹ de E foi alcançada com a doses de 228 kg ha⁻¹ de N (**Figura 7**). A produção máxima foi apresentada em resposta da dose de 300 kg ha⁻¹ de N e 40 t ha⁻¹ de esterco (10,469 kg ha⁻¹). Quaresma et al. (2011); obtiveram valores superiores de PMST (14,2 kg ha⁻¹ e 12,300 kg ha⁻¹) correspondente do Tifton 85. A produção acumulada no experimento foi de 755 kg ha⁻¹ de MS sem adubação de N, e de 3,579 kg ha⁻¹, unicamente com doses de 60 t ha⁻¹ de esterco influenciando positivamente na PMS da forrageira.

Para as leituras do clorofilômetro no primeiro corte, a análise estatística indicou efeitos significativos nas doses de E ($p < 0,01$) e N ($p < 0,01$), mas não pela interação E x N ($p = 0,1$) (**figura 8 e 9**). Silva et al. (2011); obtiveram valores entre 26 e 46 unidades do ICF em Tifton 85 com doses de 0 a 600 kg ha⁻¹ N (ureia) valores superiores aos encontrados neste experimento.

As leituras de ICF representada por modelos quadrático e linear (**Figura 10**), mostra um acréscimo no caso de 0 e 20 t ha⁻¹ de E, no entanto o ICF em função das doses de E de 10 e 60 t ha⁻¹ diminuíram a medida que aumenta a doses de N. No caso da máxima dose de E e N, o aumento da concentração do nutriente, não resultou no aumento do teor de clorofila. O terceiro corte (**Figura 11**) respondeu ao modelo de regressão de grau 2 e 3 em resposta as doses de N com valores que variaram entre 14,08 a 34,30 unidades ICF, obtendo os máximos valores em função das doses de 40 t ha⁻¹ de esterco e 300 kg ha⁻¹ de N. O mesmo comportamento linear no quarto corte (**Figura 12**) onde a resposta as doses de 40 t ha⁻¹ de E e a doses máxima de N obteve valores de 29,58 unidades ICF. Os valores obtidos neste experimento não superam aos encontrados por Premazzi e Monteiro (2002) utilizado o Chlorophyll Meter SPAD-502 com o Tifton 85 (39,4 e 44,2). É possível que os máximos valores seja o reflexo da maior disponibilidade do nitrogênio, além disso que a segunda adubação de cobertura foi feita após o segundo corte beneficiando o seguinte corte.

CONCLUSÕES

A máxima produção de matéria seca total e o maior índice de clorofila de Tifton 85 foi influenciada com a dose de 300 kg ha⁻¹ de N e 40 t ha⁻¹ de esterco.

A produção de matéria seca total decresce a partir da aplicação de 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio e 60 t ha⁻¹ de esterco.

AGRADECIMENTOS

A PADEX/AUIP/UNESP e ao Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuárias (INIFAP - MÉXICO).

REFERÊNCIAS

Argenta G, Silva PRF, Bortolini CG, Forsthofer EL, Strieder ML. Relação da leitura do clorofilômetro com os teores de clorofila extraível e de nitrogênio na folha de milho. R. Bras Fis Veg. 2001;13:158-167

Borchart L, Silva IF, Santana EO, Sousa C, Ferreira LE. Adubação orgânica da batata com esterco bovino no município de Esperança, PB. R. Ciênc Agron, 2011;42: p. 482-487

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. Ed. Rio de Janeiro, Brasil. 2006;306

Falker. Automação agrícola. Manual do medidor eletrônico de teor clorofila (ClorofiLOG/CFL 1030). Porto Alegre. p33;2008.

Premazzi LM, Monteiro FA. Produção do capim-Tifton 85 submetido a doses e épocas de aplicação de nitrogênio após o corte. Nova Odessa: São Paulo; 2002. (Boletim de Indústria Animal, 1)

Quaresma JPS, Almeida RG, Abreu JG, Cabral LS, Oliveira M A, Carvalho DMG. Produção e composição bromatológica do capim Tifton 85 submetido a doses de nitrogênio. Acta Sci Anim Sci. 2011;33:145-150

Silva RVMM, Rosiello ROP, Morenz MJF, Barbieri Junior E, Gomes RLT, Camargo Filho ST. Uso de clorofilômetro na avaliação da adubação nitrogenada e potássica no capim Tifton 85. R. Bras. de Saúde e prod. anim. 2011;12,3:828;839

Vilela D, Alvim MJ. Manejo de pastagens do gênero Cynodon: Introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: Anais do 15º Simpósio Sobre Manejo Da Pastagem. 2000; Piracicaba. São Paulo. 2000. p.23-54

Tabela 1 - Atributos químicos e físicos do solo até a profundidade de 0 a 20 cm.

	pH	MO	P*	K	Ca	Mg	V	H+Al	CTC
cm	CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mmolc dm ⁻³		%			
0-10	5,1	29	11	4	35	16	60	32	92
10-20	5,0	26	10	3	31	12	55	38	84
Análise granulométrica									
	Argila		Silte		Areia				
cm	g kg								
0-10	579		139		282				
10-20	602		120		278				

*Resina

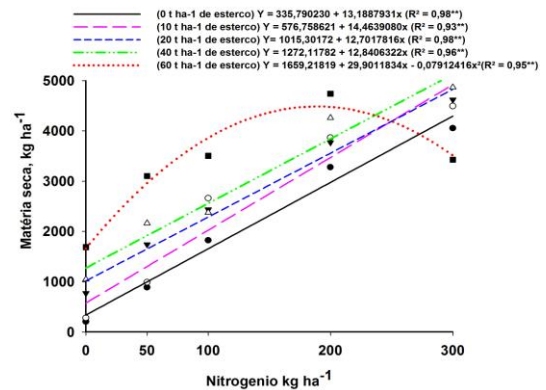


Figura 1. Produção de matéria seca, em função das doses de N e esterco no primeiro corte.

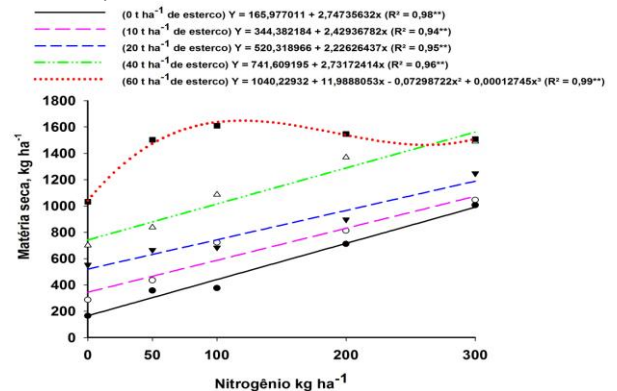


Figura 2. Produção de matéria seca, em função das doses de N e esterco no segundo corte.

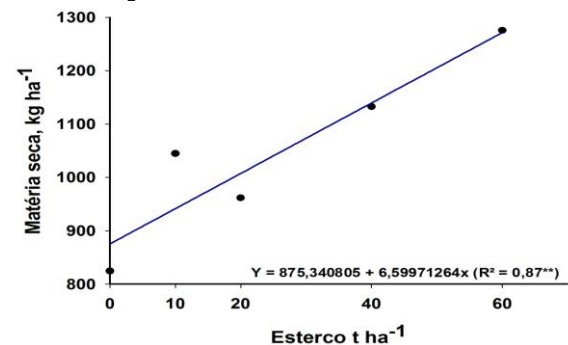


Figura 3. Produção de matéria seca, em função das doses de esterco no terceiro corte.

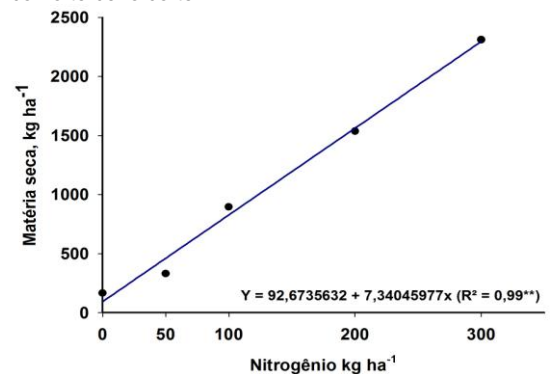


Figura 4. Produção de matéria seca, em função das doses de N no terceiro corte.

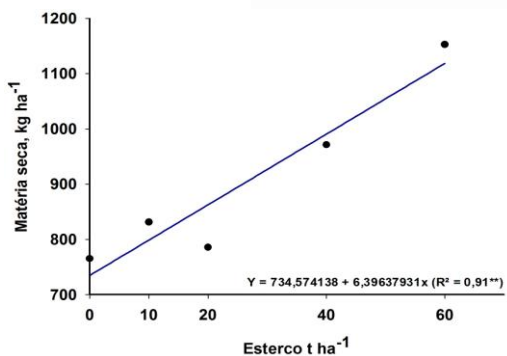


Figura 5. Produção de matéria seca, em função das doses de esterco no quarto corte.

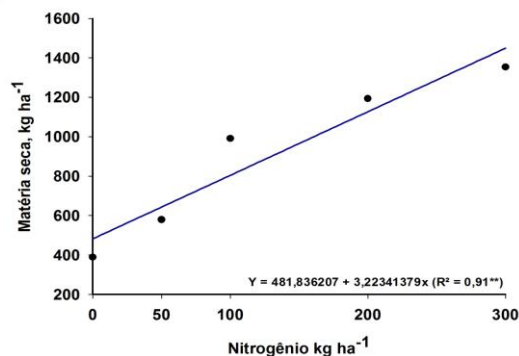


Figura 6. Produção de matéria seca, em função das doses de N no quarto corte.

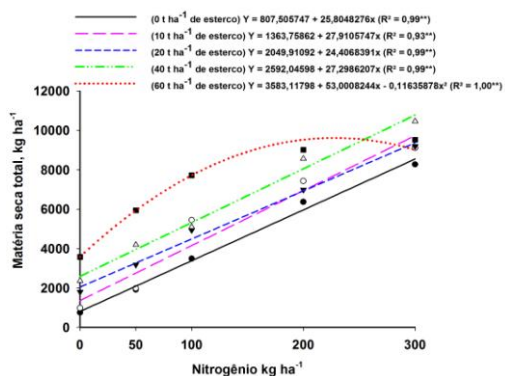


Figura 7. Produção de matéria seca total, em resposta das doses de N e esterco de quatro cortes.

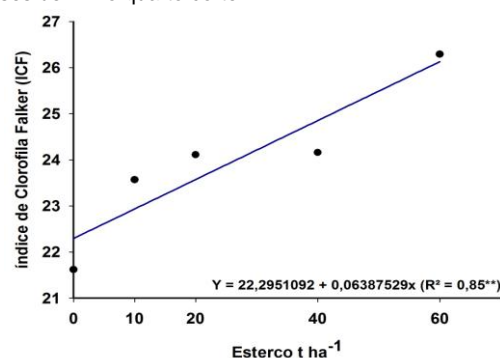


Figura 8. Teor de clorofila, em função das doses de esterco no primeiro corte.

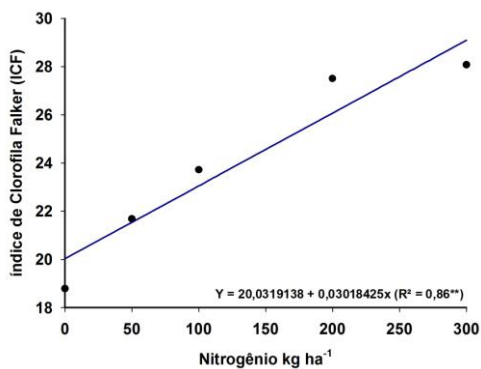


Figura 9. Teor de clorofila, em função das doses de N no primeiro corte.

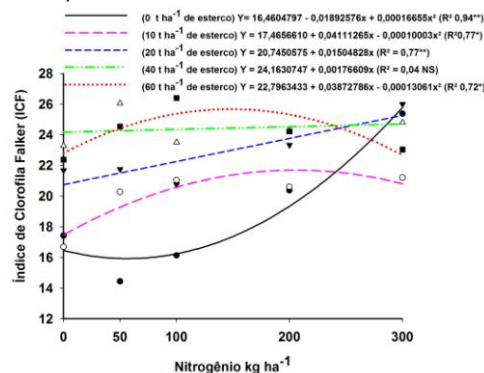


Figura 10. Teor de clorofila, em resposta das doses de N e esterco no segundo corte.

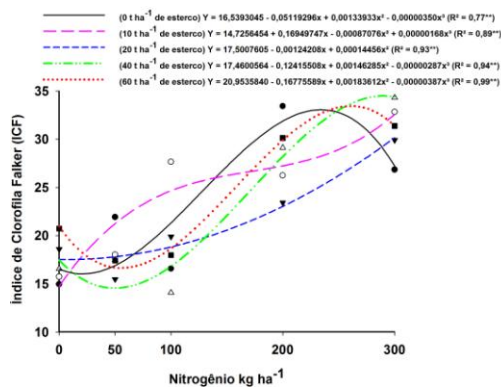


Figura 11. Teor de clorofila, em resposta das doses de N e esterco no terceiro corte.

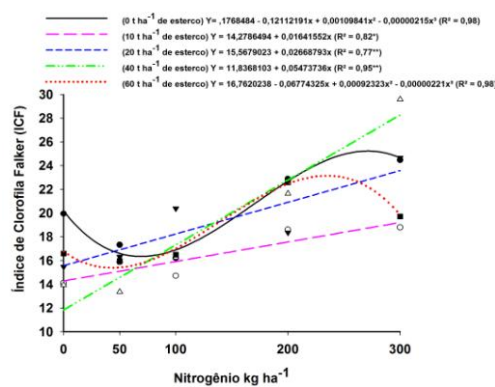


Figura 12. Teor de clorofila, em resposta das doses de N e esterco no quarto corte.