



Características morfológicas e estruturais do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte¹

Odilon Gomes Pereira², Rivelino Rovetta³, Karina Guimarães Ribeiro⁴, Manoel Eduardo Rozalino Santos⁵, Dilermando Miranda da Fonseca², Paulo Roberto Cecon⁶

¹ Fonte de financiamento: FAPEMIG.

² Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

³ Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

⁴ Departamento de Zootecnia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

⁵ Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia.

⁶ Departamento de Informática da Universidade Federal de Viçosa.

RESUMO - Objetivou-se avaliar características morfológicas e estruturais do capim-tifton 85 adubado com nitrogênio nas doses de 0, 33, 66, 100 ou 133 kg/ha.ano em três alturas à data de corte (30, 40 ou 50 cm). O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas com três repetições. As doses de nitrogênio (N) corresponderam às parcelas e as alturas ao tempo de corte, às subparcelas. A taxa de aparecimento foliar do capim-tifton 85 foi influenciada de forma negativa pela altura da planta na época do corte e de maneira positiva pela dose de nitrogênio. A taxa de senescência foliar e o número total de folhas por perfilho diminuíram, enquanto a taxa de alongamento foliar aumentou com a adubação nitrogenada. Por outro lado, a taxa de senescência foliar e o número total de folhas por perfilho aumentaram com a altura das plantas na época da colheita. Já o número de folhas vivas por perfilho não foi influenciado pela dose de nitrogênio nem pela altura da planta na época do corte. Para uma mesma altura do capim-tifton 85 na época da colheita, a adubação nitrogenada aumenta o fluxo de tecidos e a frequência de desfolhação. Na condição de desfolhação intermitente, o capim-tifton 85 deve ser colhido com altura de até 30 cm.

Palavras-chave: *Cynodon* spp., folha, frequência de desfolhação, morfogênese, perfilho, senescência

Morphogenic and structural characteristics of tifton 85 bermudagrass under different nitrogen doses and harvesting heights

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the morphogenic and structural characteristics of tifton 85 bermudagrass under different nitrogen doses (0, 33, 66, 100 or 133 kg/ha.year of N) and three different plant heights (30, 40 or 50 cm) at harvesting time. A split plot scheme in a completely randomized design with three replications was used. The nitrogen (N) doses stood for the portions and the harvesting heights, for the subportions. The leaf appearance rate of tifton 85 bermudagrass was negatively influenced by plant height at harvesting time, but positively influenced by N dose. Leaf senescence rate and total number of leaves per tiller decreased, whereas leaf elongation rate increased with nitrogen fertilization. On the other hand, leaf senescence rates and total leaf number per tiller increased according to the plant height at harvesting time. Contrarily, the number of green leaf per tiller was not influenced by N dose or plant height at harvesting time. For the same height of 'tifton 85' bermudagrass at harvesting time, nitrogen fertilization increases tissues flux and defoliation frequency. Under intermittent defoliation conditions, 'tifton 85' bermudagrass should be harvested at 30 cm of height.

Key Words: *Cynodon* spp., defoliation frequency, leaf, morphogenesis, senescence, tiller

Introdução

Compreender o desenvolvimento da forrageira é fundamental para definição de estratégias de manejo racionais e eficientes. Nesse sentido, o estudo da morfogênese permite conhecer detalhadamente as mudanças na morfologia da planta ao longo do tempo e que

determinam sua produtividade. Além disso, a morfogênese possibilita acompanhar a dinâmica do desenvolvimento de folhas e perfilhos, que constituem a produção primária da planta forrageira (Nascimento Júnior et al., 2002).

Mais importante que quantificar as respostas da forrageira às condições de manejo é conhecer esses padrões de resposta (Gomide et al., 2006). Desse modo, os efeitos da

adubação nitrogenada e da altura da forrageira na época da colheita devem ser investigados, já que essas ações têm grande impacto na produtividade do pasto.

A fertilização nitrogenada incrementa a produtividade do pasto, especialmente quando a forrageira tem boa resposta à aplicação desse nutriente. De modo geral, o nitrogênio aumenta o fluxo de tecidos em gramíneas tropicais (Garcez Neto et al., 2002; Martuscello et al., 2005; Fagundes et al., 2006), o que torna necessário ajuste no manejo da desfolhação para garantir eficiência de colheita e qualidade da forragem (Fonseca et al., 2008).

Uma das maneiras de ajustar o manejo da desfolhação consiste na definição da altura do pasto na época de sua colheita, que irá determinar a frequência da desfolhação ou a duração do ciclo de colheitas. Entre as vantagens do emprego da altura do pasto como critério do manejo da desfolhação, destacam-se sua alta associação com o índice de área foliar e a interceptação de luz pelo dossel (Barbosa et al., 2007), características descritoras da estrutura do pasto e que condicionam as respostas de plantas e animais em pastejo (Carvalho et al., 2001).

Diante do exposto e, considerando que o capim-tifton 85 constitui boa opção para sistemas de produção animal em pastagem ou para produção de volumoso na forma de feno, apresentando boa produtividade primária e secundária (Pedreira & Mello, 2000), é indispensável sua avaliação morfogênica com intuito de definir estratégias para seu adequado manejo.

Assim, objetivou-se avaliar a influência da adubação nitrogenada e da altura média das plantas na época da colheita sobre características morfogênicas e estruturais do capim-tifton 85 em regime de corte, a fim de propor recomendações eficientes para o manejo dessa forrageira.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em dois períodos, de novembro de 1997 a março de 1998 (primeiro ano) e de

novembro 1998 a fevereiro de 1999 (segundo ano). Foi utilizada uma área estabelecida com capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*), pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, na cidade de Viçosa, Minas Gerais, localizada na Zona da Mata Mineira, à altitude de 651 m, latitude sul de 20° 45' e longitude oeste de 42° 51'.

O capim-tifton 85 foi estabelecido na área experimental por meio do plantio em sulcos, com 15 cm de profundidade e espaçados a cada 50 cm, no dia 14/11/1995. No período de novembro de 1996 a junho de 1997, antes da implantação deste experimento, a área experimental foi utilizada para realização de um trabalho de pesquisa com o objetivo de avaliar a produção de forragem e o valor nutritivo do capim-tifton 85 colhido em três idades de rebrotação (28, 42 e 56 dias) e adubado com cinco doses de nitrogênio: 0, 100, 200, 300, e 400 kg/ha.ano.

O solo da área experimental é classificado como argissolo vermelho-amarelo, com textura argilo-arenosa. No início de cada período experimental, a análise química do solo foi realizada em amostra colhida na camada de 0 a 20 cm de profundidade (Tabela 1).

Durante o período de avaliação, os dados climáticos foram registrados em estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (Tabela 2).

Foram avaliadas cinco doses de nitrogênio (0, 33, 66, 100, e 133 kg/ha.ano de N) e três alturas na época de corte (30, 40 e 50 cm) em delineamento inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. As doses de nitrogênio (N) corresponderam às parcelas e as alturas ao tempo de corte, às subparcelas. As parcelas mediam 36 m² (3,0 × 12,0 m) e as subparcelas, 12 m² (3,0 × 4,0 m).

No primeiro ano, realizou-se o corte de uniformização e, em seguida, a adubação com cloreto de potássio objetivando elevar a disponibilidade de potássio para 100 mg/dm³. A adubação nitrogenada referente a cada tratamento também foi realizada após o corte de uniformização, em cobertura e

Tabela 1 - Características químicas de amostra do solo colhida na profundidade de 0 a 20 cm no primeiro e segundo anos do experimento

Característica química	Primeiro ano	Segundo ano
pH em água (1:2,5)	5,3	5,84
Fósforo (Mehlich-1) - mg/dm ³	4,3	9,84
Potássio (Mehlich-1) - mg/dm ³	44,0	45,2
Alumínio (KCl 1 mol/L) - cmol _c /dm ³	0,1	0,12
Cálcio (KCl 1 mol/L) - cmol _c /dm ³	2,0	2,9
Magnésio (KCl 1 mol/L) - cmol _c /dm ³	0,65	0,44
H + Al (Ca(OAc) ₂ - 0,5 mol/L) - pH 7 cmol _c /dm ³	2,5	3,5
Soma de bases - cmol _c /dm ³	2,8	3,5
CTC efetiva - cmol _c /dm ³	2,8	3,65
CTC a pH 7 - cmol _c /dm ³	5,5	7,03
Saturação de base - da CTC a pH 7%	55,0	50,5

usando sulfato de amônio. Já no segundo ano experimental, após o corte de uniformização, também foram realizadas a calagem e as adubações. Para a calagem, usou-se o calcário calcítico objetivando-se elevar a saturação de bases para 60% em todas as parcelas. Com a adubação potássica, objetivou-se elevar a disponibilidade de potássio para 100 mg/dm³ usando o cloreto de potássio. As doses de nitrogênio foram aplicadas conforme descrito para o primeiro ano.

Em ambos os períodos experimentais, as avaliações morfológicas foram realizadas apenas em um único corte em datas que variam segundo os tratamentos (Tabelas 3 e 4).

Na segunda semana após o corte de uniformização, o desenvolvimento do capim-tifton 85 foi monitorado por mensurações da altura das plantas a cada três dias até que alcançassem as alturas pré-estabelecidas. O critério para medição da altura das plantas correspondeu à distância do nível do solo até o horizonte superior das folhas no dossel.

Após o corte de uniformização e até a data em que as plantas atingiram as alturas de cortes pré-estabelecidas (30, 40 ou 50 cm), cinco perfilhos foram escolhidos em cada

subparcela e identificados com fio metálico revestido de plástico colorido.

Com o auxílio da régua graduada, duas vezes por semana, foram efetuadas medições do comprimento das lâminas foliares dos perfilhos marcados. O comprimento das folhas expandidas foi medido desde a ponta da folha até sua lígula. No caso de folhas em expansão, o mesmo procedimento foi adotado, porém considerou-se a lígula da última folha expandida como referencial de mensuração. Para folhas em senescência, o comprimento correspondeu à distância entre o ponto até onde o processo de senescência avançou até a lígula da folha. A partir dessas informações foram calculadas as variáveis:

Taxa de aparecimento foliar: número de folhas surgidas por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação;

Filocrono: inverso da taxa de aparecimento de foliar;

Taxa de alongamento foliar: somatório de todo alongamento da lâmina foliar por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação;

Tabela 2 - Temperaturas máxima e mínima, precipitação total e umidade relativa média do ar durante o período experimental

Mês	Temperatura (°C)		Precipitação (mm)	Umidade (%)
	Máxima	Mínima		
Novembro/1997	29,54	19,06	180,30	78,47
Dezembro/1997	29,73	19,57	238,90	79,49
Janeiro/1998	30,00	19,97	157,70	78,58
Fevereiro/1998	30,75	19,72	169,10	78,31
Março/1998	29,75	19,39	78,70	81,33
Novembro/1998	26,00	16,95	216,90	84,67
Dezembro/1998	28,85	18,28	105,30	82,47
Janeiro/1999	30,34	18,91	154,20	78,25
Fevereiro/1999	29,94	18,37	88,10	78,08

Tabela 3 - Datas dos cortes e idade do capim-tifton 85 adubado com cinco doses de nitrogênio e três alturas de corte no primeiro ano experimental

Data de corte	Idade (dia)	Altura (cm)	Dose de nitrogênio (kg/ha)
20/11/1997	Corte de uniformização		
15/12/1997	25	30	133
18/12/1997	28	40	133
18/12/1997	28	30	100
20/12/1997	30	30	66
23/12/1997	33	40	100
23/12/1997	33	50	133
27/12/1997	37	40	66
29/12/1997	39	50	100
6/1/1998	46	50	66
14/1/1998	50	30	33
20/1/1998	56	40	33
9/2/1998	75	30	0
26/2/1998	92	50	33
26/2/1998	92	40	0
30/3/1998	124	50	0

Tabela 4 - Datas dos cortes e idade do capim-tifton 85 adubado com cinco doses de nitrogênio e três alturas de corte no segundo ano experimental

Data de corte	Idade (dia)	Altura (cm)	Dose de nitrogênio (kg/ha)
21/11/1998	Corte de uniformização		
16/12/1998	25	30	133
21/12/1998	30	40	133
21/12/1998	30	30	100
23/12/1998	32	50	133
29/12/1998	38	40	100
29/12/1998	38	30	66
5/1/1999	44	40	66
5/1/1999	44	50	100
7/1/1999	46	50	66
7/1/1999	46	30	33
15/1/1999	54	40	33
22/1/1999	61	30	0
11/2/1999	81	50	33
18/2/1999	88	40	0
18/2/1999	88	50	0

Taxa de senescência foliar: variação média e negativa no comprimento da lâmina foliar, resultado da diminuição da porção verde da lâmina foliar, dividido pelo número de dias do período de avaliação;

Número de folhas vivas por perfilho (NFV): número médio de folhas por perfilho completamente expandidas;

Número total de folhas por perfilho: somatório do número de folhas com a lígula exposta surgidas durante todo o período de avaliação, incluindo aquelas que entraram em senescência;

As análises dos dados experimentais foram feitas usando o Sistema para Análises Estatísticas - SAEG, versão 8.0 (Universidade Federal de Viçosa, 2000). Para cada característica, foram realizadas análises de variância e de regressão, cujo maior modelo de superfície de resposta em função das médias dos tratamentos foi o seguinte:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 N_i + \beta_2 N_i^2 + \beta_3 A_i + \beta_4 N_i A_i + e_i,$$

em que: Y_i = variável resposta; N_i = dose de nitrogênio; A_i = altura da planta; $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ = parâmetros a ser estimados; e_i = erro experimental;

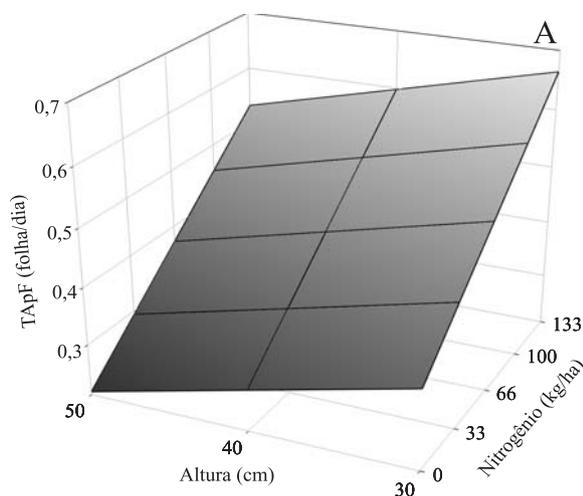
O grau de ajustamento dos modelos foi avaliado pelo coeficiente de determinação e pela significância dos coeficientes de regressão, testada pelo teste t corrigido com base nos resíduos da análise de variância. Todas as análises estatísticas foram realizadas ao nível de 10% de probabilidade de ocorrência do erro tipo I. Para a taxa de alongamento foliar, os dados foram analisados de forma descritiva em função da adubação nitrogenada e do nível de inserção da folha no perfilho.

Resultados e Discussão

A taxa de aparecimento foliar do capim-tifton 85 foi influenciada ($P < 0,01$) de forma negativa pela altura da planta na época do corte, bem como de maneira positiva pela dose de nitrogênio (Figura 1, A e B). De fato, para cada centímetro de aumento na altura da planta por ocasião do corte, registraram-se decréscimos de 0,0667 e 0,00292 folha/perfilho.dia no primeiro e segundo ano, respectivamente.

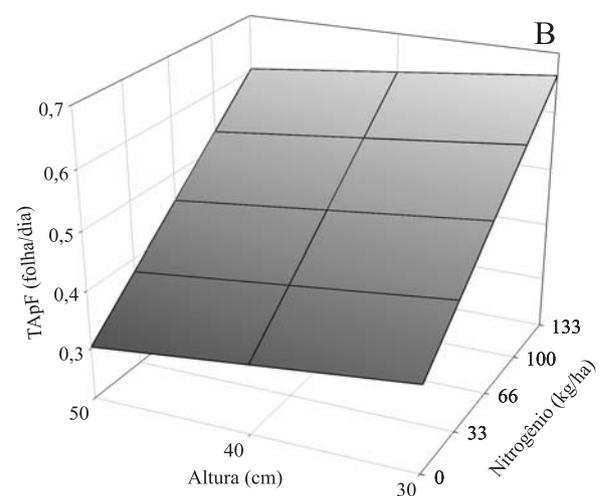
A redução na taxa de aparecimento foliar nas plantas com maior altura de corte ocorreu porque, com esse manejo, os perfilhos do capim-tifton 85 alcançaram maior comprimento. Em perfilhos maiores, as folhas mais novas precisam fazer longo percurso no pseudocolmo até a sua emergência ou exposição. Com isso, a distância percorrida pela folha do ponto de conexão com o meristema até a extremidade do pseudocolmo é maior, resultando em menor taxa de aparecimento foliar (Skinner & Nelson, 1995). Esse mesmo padrão de resposta também foi verificado por Oliveira et al. (2000), que avaliaram o capim-tifton 85 colhido dos 14 aos 70 dias de rebrotação e registraram diminuição na taxa de aparecimento foliar de 0,62 a 0,23 folha/perfilho.dia, respectivamente.

Por outro lado, a taxa de aparecimento (TApF) foliar do capim-tifton 85 aumentou 0,0024 e 0,0023 folha/perfilho.dia a cada acréscimo de um quilograma de nitrogênio aplicado no primeiro e segundo ano, respectivamente (Figura 1, A e B). Em vários trabalhos, verificou-se aumento na TApF com a utilização de doses crescentes de nitrogênio (Garcez Neto



$$\hat{Y} = 0,549 - 0,00667^{**}A + 0,00237^{***}N$$

($P < 0,01$, $R^2 = 0,88$)



$$\hat{Y} = 0,4486 - 0,00293^{**}A + 0,0023^{***}N$$

($P < 0,01$, $R^2 = 0,86$)

Figura 1 - Taxa de aparecimento foliar (TApF) do capim-tifton 85 em função da dose de nitrogênio (N) e da altura da planta (A) na época do corte no primeiro (A) e segundo (B) ano do experimento.

et al., 2002; Martuscello et al., 2005, Fagundes et al., 2006), o que está relacionado ao efeito desse elemento em aumentar as atividades de divisão e alongamento das células na zona meristemática do perfilho (Gastal & Nelson, 1994).

Os valores de filocrono, que corresponde ao período entre o aparecimento de duas folhas consecutivas em um mesmo perfilho, aumentaram ($P < 0,01$) com a altura da planta na época de corte e diminuíram ($P < 0,01$) com a aplicação de nitrogênio (Figura 2, A e B). Em média, houve redução de 0,015 e 0,010 unidade de filocrono para cada quilograma de nitrogênio aplicado no primeiro e segundo ano, respectivamente. De forma contrária, para cada incremento de 1 cm na altura da planta ao corte, o filocrono aumentou 0,04 e 0,01 dia no primeiro e segundo ano, respectivamente. Padrão de resposta semelhante foi observado por Oliveira et al. (2000), que registraram valores de filocrono de 1,4 a 4,1 dias em capim-tifton 85 com 14 a 70 dias de rebrotação. Como o filocrono é a recíproca da taxa de aparecimento foliar, seu padrão de resposta é compreendido pela análise dos dados de aparecimento de folhas, seguindo uma lógica inversa.

Os resultados de aumentos na taxa de aparecimento foliar e, por conseguinte, as reduções no filocrono com as doses de nitrogênio aplicadas indicam que o capim-tifton 85 é uma gramínea que responde à adubação nitrogenada e que recupera sua área foliar em curto período de tempo. Em verdade, também foram observadas maiores taxas de alongamento foliar com a adubação nitrogenada do capim-

tifton 85 (Figura 3, A e B), o que ressalta seu potencial de resposta à adubação.

O aumento na taxa de alongamento foliar com a adubação nitrogenada deve-se, provavelmente, ao fato de o nitrogênio aumentar o número e o tamanho das células produzidas na zona de divisão celular (Gastal & Nelson, 1994). Em geral, o efeito positivo do nitrogênio sobre a taxa de alongamento foliar tem sido mais acentuado em gramíneas cespitosas, em comparação àquelas estoloníferas, como o capim-tifton 85, porque, durante o crescimento vegetativo de gramíneas estoloníferas, existe maior competição por assimilados entre as folhas e os estolões (Cruz & Boval, 1999).

A taxa de alongamento foliar também aumentou com o nível de inserção da folha no perfilho, especialmente quando o capim-tifton 85 foi submetido às maiores doses de nitrogênio (Figura 3, A e B). Resultados semelhantes foram observados por Oliveira et al. (2000), que, em estudo com o capim-tifton 85 colhido em diferentes idades de rebrotação, também notaram que a taxa de alongamento foliar aumentou quando a folha passou do nível de inserção 2 para o nível de inserção 10.

Provavelmente, o menor comprimento verificado nas lâminas foliares de mais baixo nível de inserção no perfilho limita seu potencial de alongamento (Gomide & Gomide, 2001). Por outro lado, as lâminas foliares de maior nível de inserção, por terem maior quantidade de tecido foliar, podem expressar maior alongamento, principalmente quando em

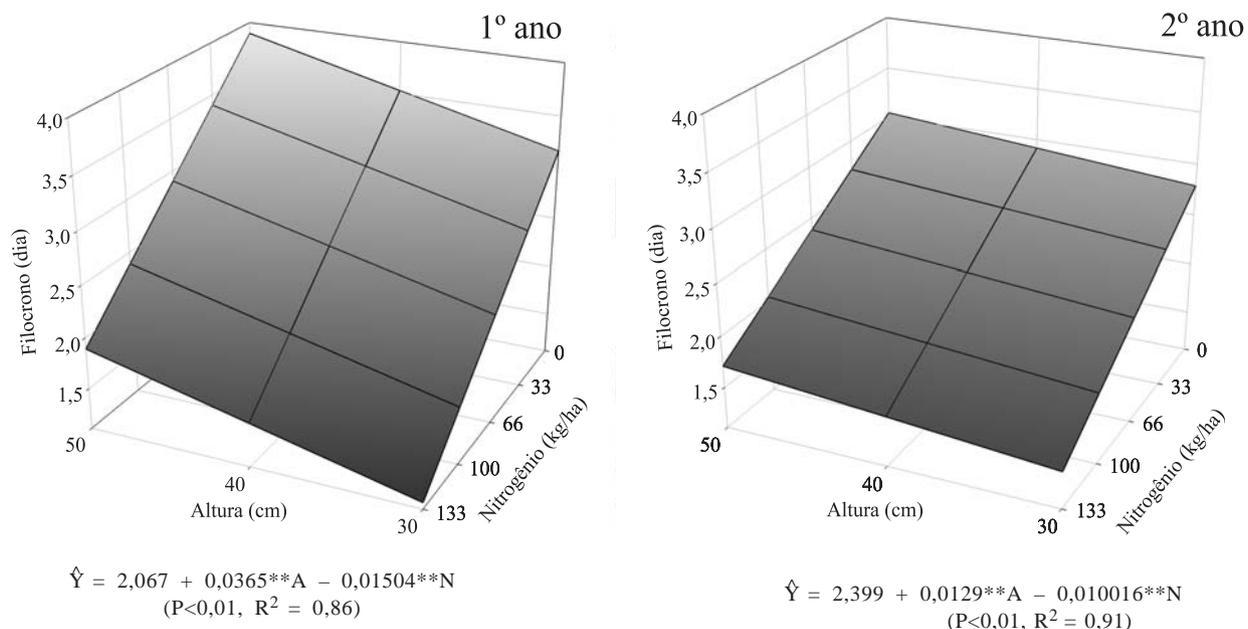


Figura 2 - Filocrono do capim-tifton 85 em função da dose de nitrogênio (N) e da altura da planta (A) na época do corte no primeiro e segundo ano experimental.

condições favoráveis de crescimento, como quando disponíveis elevadas doses de nitrogênio.

O processo de desenvolvimento da folha finda com sua senescência, que é influenciada por vários fatores ambientais, como o manejo da colheita, a disponibilidade de nitrogênio no solo e os fatores genéticos. Nesse sentido, houve redução de 0,06 e 0,05 mm/perfilho.dia na taxa de senescência foliar a cada quilograma de nitrogênio aplicado, respectivamente, no primeiro e segundo anos. De fato, registraram-se taxas de senescência foliar de 8,5 e 0,8 mm/perfilho.dia e 7,4 e 1,3 mm/perfilho.dia nas doses de 0 e 133 kg/ha de N nos respectivos anos (Figura 4, A e B).

A menor taxa de senescência foliar do capim-tifton 85 em maiores doses de nitrogênio pode ter ocorrido em função do aumento da duração de vida da folha nessas condições. O mecanismo de ação do nitrogênio no prolongamento da

vida da folha pode estar associado à manutenção de maior capacidade fotossintética por períodos mais longos, sem que haja remobilização interna significativa de nitrogênio das folhas mais velhas (Garcez Neto et al., 2002).

Pela análise dos resultados de pesquisas (Garcez Neto et al., 2002; Martuscello et al., 2005; Fagundes et al., 2006), a diminuição da senescência foliar em resposta à adubação nitrogenada não foi consistente. Em várias situações de alta disponibilidade de nitrogênio, tem-se constatado aumento na taxa de senescência foliar de gramíneas tropicais (Nascimento Júnior & Adese, 2004), devido à maior renovação de tecidos em plantas adubadas com nitrogênio (Martuscello et al., 2005). Além disso, em geral, ocorrem diminuição na duração de vida da folha e, conseqüentemente, aumento na taxa de senescência foliar em ambiente com alta disponibilidade de nitrogênio, em função da competição por

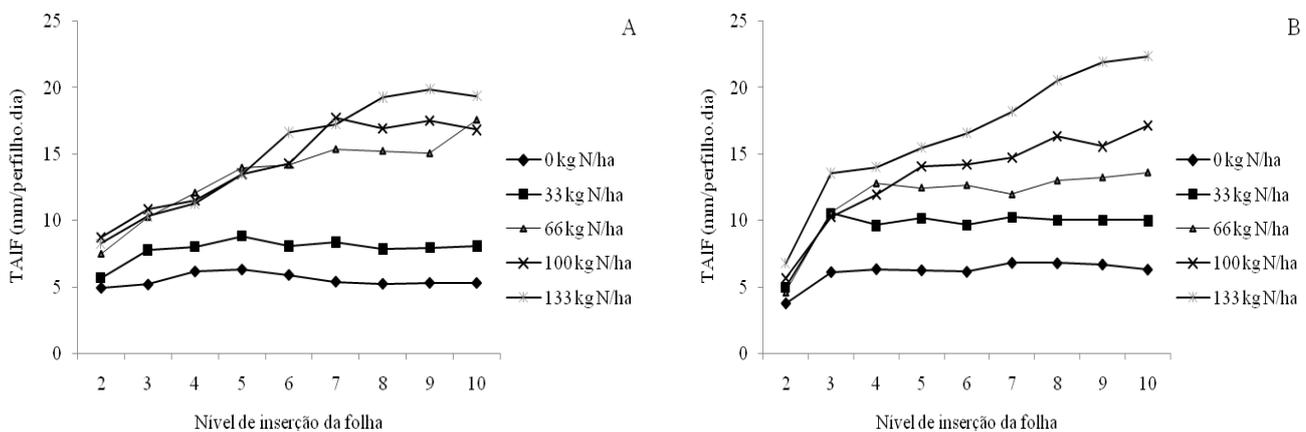


Figura 3 - Taxa de alongamento foliar (TAIF) do capim-tifton 85 em função da dose de nitrogênio (N) e dos níveis de inserção da folha no perfilho durante o primeiro (A) e o segundo (B) ano experimental.

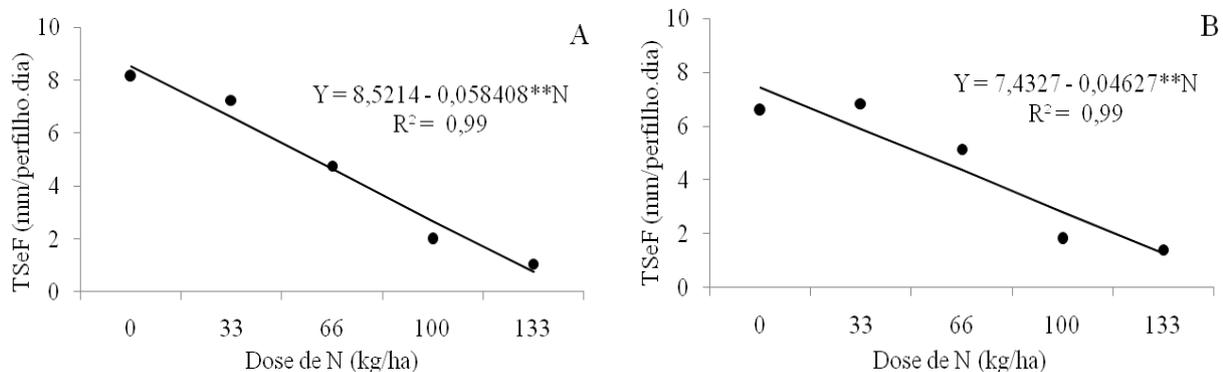


Figura 4 - Estimativa da taxa de senescência foliar (TSeF) do capim-tifton 85 em função das doses de nitrogênio (N) durante o primeiro (A) e segundo (B) ano do experimento.

luz, determinada pelo aumento da taxa de alongamento foliar e pelo maior tamanho final das folhas (Mazzanti et al., 1994).

Com os dados médios dos períodos de avaliação, a taxa de senescência foliar aumentou 0,30 mm/perfilho.dia a cada acréscimo de um centímetro na altura das plantas por ocasião dos cortes, bem como decresceu 0,05 mm/perfilho.dia por quilograma de nitrogênio aplicado (Figura 5), estimando-se valores de 5,03 e 1,94; 7,98 e 1,02; e 10,93 e 3,97 mm/dia.perfilho para as plantas colhidas com 30, 40 e 50 cm de altura, nas doses de 0 e 133 kg/ha de N, respectivamente.

Independentemente da altura da planta no momento do corte, as maiores taxas de senescência foram observadas na ausência do adubo nitrogenado (Figura 5), o que pode ser justificado pelo fato de a senescência foliar ser sintoma típico de deficiência de nitrogênio para a planta (Marengo & Lopes, 2009).

De outro modo, a maior taxa de senescência foliar causada pelo incremento da altura da planta no momento de corte é explicada, provavelmente, pelo fato de os perfilhos do capim-tifton 85 colhido com maior altura possuírem maior estágio de desenvolvimento e, conseqüentemente, suas lâminas foliares mais velhas atingiram o limite de duração de vida. Além disso, durante o desenvolvimento do dossel, o aumento do sombreamento das lâminas foliares mais velhas e de menor nível de inserção por folhas mais jovens também pode ter ocasionado a elevação na taxa de senescência foliar do capim-tifton 85 colhido com maior altura (Hodgson, 1990). A intensa senescência foliar no

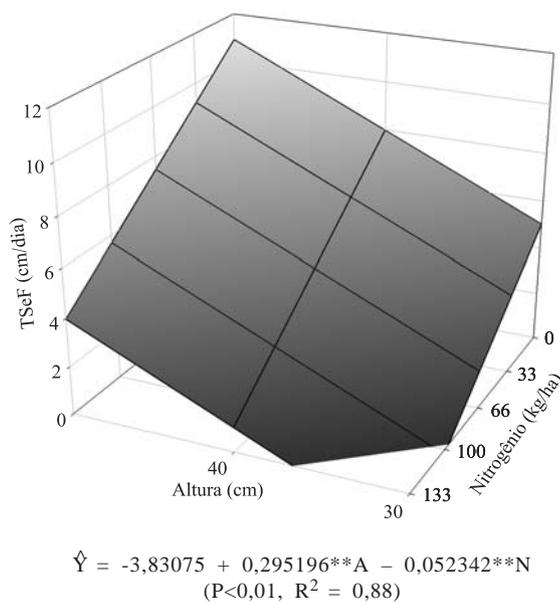


Figura 5 - Taxa de senescência foliar do capim-tifton 85 em função da dose de nitrogênio (N) e da altura da planta (A) na época do corte nos dois períodos experimentais.

capim-tifton 85 após 28 dias de crescimento também foi constatada por Oliveira et al. (2000), indicando que esta gramínea deveria ser colhida próximo desta idade para maximizar a eficiência de uso da forragem produzida.

O aumento da taxa de senescência foliar (TSeF) está associado à perda de forragem e à redução no seu valor nutritivo. Por isso, para reduzir esses efeitos negativos, pode-se manejar o pasto por meio de sua colheita com menores alturas (Figura 5). Todavia, em pastos sob altas doses de nitrogênio, pode ser possível elevar a altura do pasto na época do corte sem que isso resulte no incremento da senescência foliar, já que o nitrogênio diminui esse processo (Figura 4, A e B). Diante do exposto, com base no padrão de resposta da TSeF (Figuras 4 e 5) e para minimizá-la, pastos não adubados de capim-tifton 85 devem ser colhidos com menor altura, enquanto pastos sob maiores doses de nitrogênio podem ser colhidos com maior altura.

Por outro lado, a colheita da forrageira com maior altura eleva a participação de colmo no pasto, o que compromete sua estrutura (Carvalho et al., 2001) e seu valor nutritivo (Santos et al., 2008). Considerando essa assertiva, é recomendável colher o capim-tifton 85 com menor altura (30 cm) quando se aplica manejo com desfolhação intermitente.

Na análise de variância das características estruturais do capim-tifton 85, observou-se efeito da altura de plantas na época do corte (P<0,01) e da interação entre dose de nitrogênio e ano de avaliação (P<0,01) sobre o número total de folhas por perfilho (Figuras 6 e 7). Esta variável aumentou (P<0,01) linearmente com a altura das plantas ao tempo de corte, estimando-se valores de 13,09 e 15,88 folhas, respectivamente, para plantas colhidas aos 30 e 50 cm de altura (Figura 6).

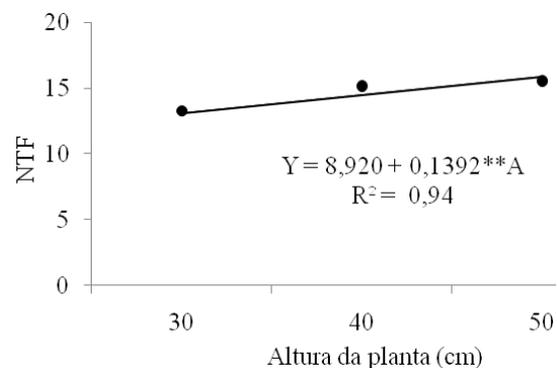


Figura 6 - Número total de folha por perfilho de capim-tifton 85 em função da altura da planta (A) no momento do corte.

O maior número total de folhas em plantas colhidas com maior altura é explicado pelo maior tempo necessário para a planta atingir as superiores alturas de cortes pré-estabelecidas. Em verdade, o número total de folhas por perfilho pode ser representado por uma função linear do acúmulo de graus-dia durante determinado período (Nascimento Júnior & Adese, 2004). Dessa forma, mantida a mesma condição ambiental, quanto maior a idade de rebrotação, maior também será o número de folhas surgidas por perfilho. Aumento do número total de folhas com a idade da planta também foi constatado por Oliveira et al. (2000) em estudo com o capim-tifton 85 em várias idades de rebrotação.

O número de folhas apresentou decréscimos de aproximadamente 0,065 e 0,005 folha total/kg de N aplicado no primeiro e segundo ano, respectivamente; registrando-se valores de 17,92 e 18,38 folhas totais por perfilho de capim-tifton 85 na ausência de nitrogênio e 10,64 e 12,2 folhas totais por perfilho na dose de 133 kg/ha de N nos respectivos anos (Figura 7).

O decréscimo no número de total de folhas por perfilho com o aumento das doses de nitrogênio deve-se, provavelmente, ao maior alongamento de entrenó no perfilho de capim-tifton 85, o que fez com que as plantas atingissem as alturas pré-estabelecidas em menor intervalo de tempo. Esse argumento é respaldado no estudo de Ryle (1964) com sete gramíneas perenes de clima temperado, que também constatou redução do número de folhas totais por perfilho com a adubação nitrogenada.

Por outro lado, não houve efeito ($P > 0,10$) da altura de corte e da dose de nitrogênio sobre o número de folhas vivas por perfilho, valores médios estimados de 9,1 e 10,06 folhas vivas por perfilho, respectivamente, para o primeiro

e segundo anos. Esses valores são próximos aos encontrados por Oliveira et al. (2000) em capim-tifton 85 colhido em diferentes idades de rebrotação.

O número de folhas vivas por perfilho foi pouco influenciado pelos fatores ambientais (adubação nitrogenada) e de manejo (altura de colheita) e provavelmente esteve mais ligado às características genéticas da planta em estudo. Em verdade, o número de folhas vivas por perfilho é uma característica genotípica bastante estável na ausência de deficiências hídricas e nutricionais (Nabinger & Pontes, 2001).

É relevante observar que, mesmo apresentando estabilidade no número de folhas vivas por perfilho, o tempo necessário para o perfilho de capim-tifton 85 atingir seu número máximo de folhas vivas foi menor quando doses mais altas de nitrogênio foram aplicadas, uma vez que o filocrono do capim-tifton 85 reduziu com a adubação nitrogenada (Figura 2, A e B). Nesse contexto, quando aplicada alta dose de nitrogênio, deve-se aumentar a frequência de colheita do pasto, a fim de otimizar sua eficiência e reduzir as perdas de forragem por senescência (Fonseca et al., 2008). Isso é obtido pela adoção de período de descanso semelhante ao tempo necessário para estabilização do número de folhas verdes por perfilho (Gomide et al., 2006).

Os resultados observados permitem inferir que a adubação nitrogenada aumenta o fluxo de tecidos no capim-tifton 85, tornando sua diferenciação morfológica mais acentuada quando o mesmo é colhido com maior altura. Com isso, torna-se necessário ajuste no manejo da desfolhação dessa forrageira para se obter forragem com qualidade e eficiência, o que pode ser obtido com o aumento da frequência de pastejo.

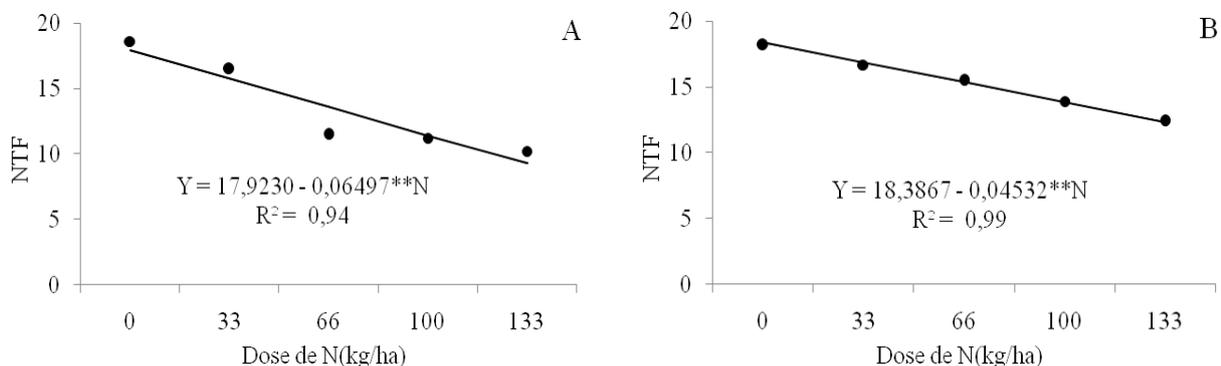


Figura 7 - Estimativa do número total de folhas (NTF) do capim-tifton 85 em função das doses de nitrogênio (N) aplicada no primeiro (A) e segundo ano (B).

Conclusões

O capim-tifton 85 colhido com menor altura possui menor número total de folhas e reduzida senescência foliar. Para mesma altura do capim-tifton 85 na época da colheita, a adubação nitrogenada aumenta o fluxo de tecidos e a frequência de desfolhação. Na condição de desfolhação intermitente, o capim-tifton 85 deve ser colhido com altura de até 30 cm.

Referências

- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Características estruturais e produção de forragem do capim-tanzânia submetido à combinação entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.329-340, 2007.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2001. p.883-871.
- CRUZ, P.; BOVAL, M. Effect of nitrogen on some morphogenetical traits of temperate and tropical perennial forage grasses. In: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY SYMPOSIUM, 1., Curitiba, 1999. **Anais...** Curitiba: UFPR, p.134-150, 1999.
- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21-29, 2006.
- FONSECA, D.M.; SANTOS, M.E.R.; MARTUSCELLO, J.A. Adubação de pastagens no Brasil: uma análise crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 4., 2008, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2008. p.295-334.
- GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZZI, A.J. et al. Respostas morfológicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.5, p.1890-1900, 2002.
- GASTAL, F.; NELSON, C.J. Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue. **Plant Physiology**, p.105-191, 1994.
- GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.808-825.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; PACIULLO, D.S.C. Morfogenese como ferramenta de manejo da pastagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. p.554-579.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.
- MARENCO, R.A.; LOPES, N.F. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009. 486p.
- MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.
- MAZZANTTI, A.; LEMAIRE, G. The effect of nitrogen fertilization on herbage production of tall fescue sward continuously grazed with sheep. I. Herbage growth dynamics. **Grass Forage Science**, v.49, n.2, p.111-120, 1994.
- NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogenese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2001. p.755-771.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ADESE, B. Acúmulo de biomassa na pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2004. p.289-346.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D.; GARCEZ NETO, A.F.; BARBOSA, R.A. et al. Fundamentos para o manejo de pastagens: evolução e atualidades. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 1., 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2002. p.149-196.
- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; HUAMAN, C.A.M. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-bermuda 'Tifton 85' (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1939-1948, 2000a (supl. 1).
- PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L. *Cynodon* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p.109-133.
- RYLE, G.J.A. A comparison of leaf and tiller growth in seven perennial grasses as influenced by nitrogen and temperature. **Journal of the British Grassland Society**, v.19, n.3, p.281-290, 1964.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Valor nutritivo da forragem e de seus componentes morfológicos em pastagens de *Brachiaria decumbens* diferida. **Boletim da Indústria Animal**, v.65, n.4, p.303-311, 2008.
- SKINNER, R.H.; NELSON, C.J. Elongation of the grass leaf and its relationship phyllochron. **Crop Science**, v.35, n.1, p.4-10, 1995.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.1. Viçosa, MG: 2000. 75p. (Apostila).