



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

**PRODUÇÃO DE CAPIM E FENO DE TIFTON
85 SOB DOSES DE NITROGÊNIO EM
DIFERENTES DIAS DE REBROTAÇÃO**

WEUDES RODRIGUES ANDRADE

2017

WEUDES RODRIGUES ANDRADE

**PRODUÇÃO DE CAPIM E FENO DE TIFTON 85 SOB DOSES DE
NITROGÊNIO EM DIFERENTES DIAS DE REBROTAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**Orientadora:
Prof. D.Sc. Eleuza Clarete Junqueira de Sales**

**UNIMONTES
MINAS GERAIS – BRASIL
2017**

Andrade, Weudes Rodrigues

A553p Produção de capim e feno de tifton 85 sob doses de nitrogênio em diferentes dias de rebrotação [manuscrito] . Weudes Rodrigues Andrade. – 2017.
65 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2017.

Orientadora: Prof. D. Sc. Eleuza Clarete Junqueira de Sales.

1. Feno. 2. Gramínea. 3. Nitrogênio na agricultura. I. Sales, Eleuza Clarete Junqueira de. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

CDD. 633.2

Catálogo: Biblioteca Setorial Campus de Janaúba

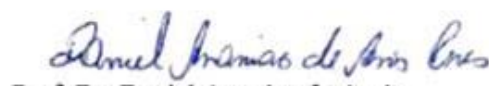
WEUDES RODRIGUES ANDRADE

**PRODUÇÃO DE CAPIM E FENO DE TIFTON 85 SOB DOSES DE
NITROGÊNIO EM DIFERENTES DIAS DE REBROTAÇÃO**

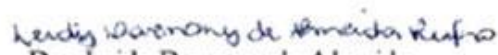
Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

APROVADA em 03 de MARÇO de 2017.


Prof.ª Dra. Eleuza Clarete Junqueira
Sales
(Orientadora)


Prof. Dr. Daniel Ananias de Assis
Pires
UNIMONTES


Prof. Dr. Virgílio Mesquita Gomes
UNIMONTES


Dra. Leidy Darmony de Almeida
Rufino
EPAMIG

JANAÚBA
MINAS GERAIS – BRASIL
2017

DEDICO

***À minha família, em especial aos meus pais, Edvânio e Zenilda com todo meu amor e gratidão, por tudo que fizeram por mim ao longo de minha vida;
À minha namorada Mariana, por todo amor, incentivo e companheirismo.***

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pela saúde e disposição pra vencer mais uma etapa da minha vida;

À UNIMONTES por me proporcionar a formação e a pós-graduação em Zootecnia;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, pelo apoio financeiro em projetos de pesquisa e pela concessão de bolsas;

À minha namorada e toda sua família, pela acolhida ao longo desses anos, diminuindo a distância de casa;

À Professora Eleuza, pela orientação, ensinamentos e amizade, e por acreditar que seria capaz de desenvolver esse projeto;

A todos os professores da UNIMONTES, pelos conhecimentos transmitidos e amizades que levarei para sempre comigo;

Aos professores Daniel Ananias e Virgílio Mesquita, e a Dr^a Leidy Darmony, pela participação na banca;

A todos os funcionários da UNIMONTES do campus e da fazenda experimental, em especial Romilson e Valmir, que estavam sempre dispostos a ajudar;

A todos da forragicultura e do laboratório de bromatológica, pela amizade, e colaboração, em especial Gabriel e Marcos Vinícius pela disposição.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	i
GENERAL ABSTRACT	ii
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 Gênero <i>Cynodon</i> (Tifton 85)	3
2.2 Produção de feno	4
2.3 Adubação Nitrogenada	6
2.4 Influência da idade de rebrota	7
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9
CAPÍTULO I – PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DO CAPIM-TIFTON 85 SOB DOSES DE NITROGÊNIO EM DIFERENTES IDADES DE REBROTAÇÃO	13
RESUMO	14
ABSTRACT	15
1 INTRODUÇÃO	16
2 MATERIAL E MÉTODOS	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4 CONCLUSÕES	36
AGRADECIMENTOS	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
CAPÍTULO II - FENO DO CAPIM-TIFTON 85 SOB DOSES DE NITROGÊNIO EM DIFERENTES DIAS DE REBROTAÇÃO	42
RESUMO.....	43
ABSTRACT	44
1 INTRODUÇÃO	45
2 MATERIAL E MÉTODOS	47
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
4 CONCLUSÕES	60
AGRADECIMENTOS	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

RESUMO GERAL

ANDRADE, Weudes Rodrigues. **Produção de Capim e Feno de Tifton 85 Sob Doses de Nitrogênio em Diferentes Dias de Rebrotação**. 2017. 65 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG Brasil.¹

A presente pesquisa foi desenvolvida na Fazenda Experimental do Campus de Janaúba, da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Janaúba, MG-Brasil, com o objetivo de avaliar a produção, as características estruturais e o valor nutritivo do capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) e a produção e o valor nutritivo do feno do capim-tifton 85, ambos colhidos em quatro idades de rebrota (28, 35, 42, 49) e adubados com duas doses de nitrogênio (100 e 300 kg N.ha⁻¹). O delineamento utilizado nos dois experimentos foi o em blocos ao acaso, arranjado em esquema fatorial 4 x 2, com seis repetições. Para o capítulo I a adubação nitrogenada influenciou ($P<0,05$) de maneira positiva a altura do dossel o número de folhas o comprimento final de folhas e a PMS do capim-tifton 85. Os diferentes dias de rebrotação influenciaram ($P<0,05$) de maneira positiva a altura, o número de folhas, comprimento final do colmo e de folhas e a produção de matéria seca e de maneira negativa o número de perfilhos, a relação lâmina:colmo, os teores de proteína bruta e a digestibilidade. No capítulo II, adubação nitrogenada influenciou ($P<0,05$) de maneira positiva a produção de matéria seca e a produção de matéria seca digestível do feno, e também os teores de lignina e proteína bruta. As idades de rebrota promoveram aumento linear ($P<0,05$) nos teores de fibra em detergente neutro corrigido pra cinzas e proteínas, fibra em detergente ácido, lignina e redução linear na produção de matéria seca, produção de matéria seca digestível, e no teor de proteína bruta. Para digestibilidade *in situ* do feno foi observado efeito quadrático, com valor máximo de 73,1% aos 37 dias de rebrota. O capim-tifton 85 adubado com 300 kg ha⁻¹ de N apresenta maior produção, melhores características estruturais e qualidade nutricional. Até a idade de 49 dias de rebrota o capim-tifton 85 manteve os teores de fibras, no entanto, observa-se queda nos teores de proteína bruta e digestibilidade da matéria seca. O feno de tifton 85 adubado com 300 kg ha⁻¹ de N e colhido até os 35 dias de rebrota apresenta maior produção de MS e melhor valor nutritivo.

Palavras-chave: *Cynodon* spp., digestibilidade “*in situ*”, fibra em detergente neutro, lignina, proteína bruta.

¹**Comitê Orientador:** Prof^a. Eleuza Clarete Junqueira de Sales – DCA/UNIMONTES (orientador), Prof. Daniel Ananias de Assis Pires – DCA/UNIMONTES (coorientador).

GENERAL ABSTRACT

ANDRADE, Weudes Rodrigues. **Grass and Tifton Hay 85 Production Under Nitrogen Doses on Different Re-Growth Days.** 2017. 65 p. Dissertation (Master's Degree in Animal Science) - State University of Montes Claros, Janaúba - MG, Brazil.²

The present research was carried out at the Janaúba Campus Experimental Farm of the State University of Montes Claros - UNIMONTES, Janaúba, MG-Brazil, with the objective of evaluating the production, structural characteristics and nutritional value of tifton 85 grass (*Cynodon* spp.) and the production and the nutritional value of hay of Tifton 85, both harvested at four re-growth ages (28, 35, 42, 49) and fertilized with two nitrogen doses (100 and 300 kg N. ha⁻¹). The design used in the two experiments was a randomized block design, arranged in a 4 x 2 factorial scheme, with six replications. For chapter I, nitrogen fertilization influenced (P <0.05) the canopy height, the number of leaves, the final leaf length and the PMS of tifton 85 grass. The different days of regrowth influenced (P <0.05) in a positive way the height, the number of leaves, the final length of stem and leaves and the dry matter production, and in a negative way the number of tillers, the relation blade: stem, crude protein contents And digestibility. In Chapter II, fertilization nitrogenated positively influenced (P <0.05) the dry matter production and the dry matter digestible hay production, as well as lignin and crude protein contents. The age of regrowth promoted linear increase (P <0.05) in neutral detergent fiber corrected for ash and protein, acid detergent fiber, and lignin, and linear reduction in dry matter production, dry matter production, and crude protein content. For in situ digestibility of hay, a quadratic effect was observed, with a maximum value of 73.1% at 37 days of regrowth. Tifton 85 grass fertilized with 300 kg ha⁻¹ of N presents higher yield, better structural characteristics and better nutritional quality. Until the age of 49 days of regrowth the tifton 85 grass maintained the fiber contents, however it is observed a fall in crude protein and dry matter digestibility. Tifton 85 hay fertilized with 300 kg ha⁻¹ of N and harvested with up to 35 days of regrowth shows higher DM production and better nutritional value.

Keywords: crude protein, *Cynodon* spp., *in situ* digestibility, lignin, neutral detergent fiber.

²**Guidance Committee:** Prof^a. Eleuza Clarete Junqueira de Sales - DCA / UNIMONTES (advisor); Prof. Daniel Ananias de Assis Pires - DCA / UNIMONTES (Co-advisor).

1 INTRODUÇÃO GERAL

O semiárido brasileiro é caracterizado por apresentar baixa precipitação e distribuição irregular de chuvas. Em Minas Gerais as regiões do Vale do Jequitinhonha e Mucuri e Norte de Minas fazem parte do chamado semiárido mineiro, que se caracteriza pela grande variabilidade e vulnerabilidade climática, com precipitação média anual inferior a 800 mm, distribuída de forma irregular ao longo do ano.

A atividade pecuária nas regiões semiáridas é afetada principalmente pela produção irregular de alimentos volumosos, que é possível apenas em pequenos períodos durante o ano. Na região do Norte de Minas, a chuva é concentrada praticamente em apenas cinco meses do ano (novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março), tendo ainda como agravante o baixo volume precipitado nos últimos anos, que tem dificultado bastante a vida dos pecuaristas. Diante dessa situação, o planejamento alimentar tem ser tornado a principal atividade a ser desenvolvida nas propriedades, e a conservação e armazenamento de volumosos é uma prática indispensável para conseguir manter o nível de produção durante todo o ano.

A produção de feno, que consiste na produção de alimento volumoso desidratado, além de conservar grande parte do valor nutritivo da gramínea, é uma prática que pode ser usada por grandes e pequenos produtores. As condições climáticas das regiões semiáridas favorecem a produção de feno de boa qualidade como a utilização de gramíneas com características adequadas que permitam uma rápida desidratação, além de boa produção e boa qualidade nutricional. Assim, se destaca o capim-tifton 85, uma gramínea desenvolvida nos EUA, que tem ganhado cada vez mais espaço no Brasil. Apesar de ser uma gramínea de clima subtropical, ela tem se adaptado bem em condições de altas temperaturas, além de apresentar elevado grau de resposta à adubação nitrogenada, assim com em sistemas intensivos de produção.

A adubação nitrogenada é responsável por uma série de respostas quando utilizadas em gramíneas, o uso do nitrogênio pode proporcionar maior produção através do maior desenvolvimento dos constituintes morfológicos e estruturais da planta. Aliado à adubação nitrogenada deve-se escolher o melhor manejo para o corte do capim-tifton 85, maiores idades de rebrota proporcionam uma maior produção por corte, geralmente com perdas no valor nutritivo, idades menores de rebrota, permitem um maior número de corte em um mesmo período de tempo, podendo no final responder por uma maior produção, além de plantas mais jovens terem melhor valor nutricional.

Dessa forma, objetivou-se com essa pesquisa avaliar as características estruturais, a produção e o valor nutritivo do capim-tifton 85 e do feno de capim-tifton 85 adubado com duas doses de nitrogênio em diferentes dias de rebrotação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gênero *Cynodon* (Tifton 85)

O gênero *Cynodon* é composto por um amplo grupo de gramíneas de origem tropical e subtropical, em sua maioria originária dos continentes africano e asiático, com centros de origem na porção leste da África Tropical (Quênia, Uganda e Tanzânia), África Ocidental (Angola) e sul da Ásia e ilhas do Pacífico Sul (HARLAN,1970). As gramíneas do gênero *Cynodon* são consideradas capazes de proporcionar elevadas quantidades de forragem de alta qualidade e resistirem aos fatores adversos do clima tropical e subtropical (BURTON, 1951).

O capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) é um híbrido selecionado na Geórgia, Estados Unidos, apresenta, em relação aos outros cultivares do gênero, algumas características que o diferencia tais como: porte mais elevado, colmos mais compridos, folhas mais extensas e de coloração verde mais escuro, grandes rizomas, em menor número, e estolões que se expandem rapidamente (BURTON *et al.*, 1993). É um híbrido de propagação vegetativa, não se propagando por sementes. É exigente em fertilidade do solo, respondendo bem a adubação nitrogenada (PEDREIRA, 2010; QUARESMA, *et al.* 2011).

É uma gramínea que tem se destacado nos últimos anos, devido principalmente a sua rusticidade, que permite sua produção em diferentes condições climáticas, também por ser uma das principais gramíneas usadas na produção de feno, por apresentar boas características, como elevada produtividade, boa relação lâmina: colmo, bom valor nutritivo, facilidade de desidratação, além de grande capacidade de adaptação a diferentes ambientes e manutenção do valor nutritivo mesmo em períodos críticos do ano, e são vários os estudos com essas gramíneas a fim de determinar o melhor manejo a ser utilizado (TIECHER *et al.* 2016; MARCHESAN *et al.* 2013; GOMES *et al.* 2015; TAFFAREL *et al.* 2014).

2.2 Produção de feno

A estacionalidade na produção forrageira afeta diretamente a produção animal em várias regiões do Brasil, estando relacionada principalmente com a diminuição na produção e volumosos, causada por condições climáticas adversas. No Norte de Minas, a queda de produtividade das gramíneas se dá principalmente devido a baixo índice pluviométrico 350-800 mm anual, estiagem prolongadas, podendo chegar até oito meses de seca. Em sistemas de produção onde não é utilizada irrigação a produção forrageira fica restrita apenas aos meses chuvosos (VITOR *et al.*, 2009). Portanto, deve ser constante a busca por alternativas que objetivem a diminuição desses efeitos sobre a produção animal (EPIFANIO *et al.*, 2016).

Aguiar *et al.*, (2006) relatam que o processo de fenação constitui uma das alternativas ao problema da sazonalidade das plantas forrageiras, permitindo que o excedente produzido em pastagens ou em áreas exclusivas de cultivo possa ser armazenado e empregado na alimentação dos animais em épocas de escassez.

A fenação é caracterizada pela conservação do alimento a partir da sua desidratação parcial, onde a gramínea verde com 65-85% de umidade é desidratada até próximo aos 15% de umidade, em que se procura manter o valor nutritivo original da forrageira. Por meio desse processo de desidratação é retirada a água que seria disponível para os microrganismos, promovendo uma ação deletéria sobre o alimento, fazendo com que o produto final se conserve por longo tempo, evitando-se perdas durante o armazenamento e rejeição pelos animais. Sabendo-se que a perda de água, mesmo em condições ambientais constantes não é uniforme, o tempo de secagem pode ser dividido em duas ou três fases, as quais diferem na duração, na taxa de perda de água e na resistência à desidratação (Mc DONALD & CLARK, 1987).

O processo de fenação em si pode ser considerado uma atividade simples, no entanto alguns fatores devem ser levados em consideração para produção de um feno de boa qualidade. Esses fatores estão relacionados

principalmente ao tipo de forrageira utilizada no processo de fenação, e as condições edafoclimáticas (VILELA *et al.*, 2005).

Com relação à escolha da planta forrageira essa deve atender a algumas exigências, a principal seria uma maior facilidade de desidratação ou taxa de secagem que apresenta correlação sobre tudo com as características morfológicas da planta, sendo a relação lâmina:colmo fundamental para processo de perda de água, sendo que quanto maior a porcentagem de folhas mais rápida será a perda de água. A secagem do feno é feita a campo, esse é dependente das condições ambientais, sendo as principais variáveis a radiação solar, temperatura, umidade do ar, e velocidade do vento, sendo que a radiação solar é considerada um dos principais fatores ambientais relacionado com a desidratação de gramíneas (VILELA *et al.*, 2005).

Em relação ao processo de fenação o valor nutritivo pode ser afetado principalmente pelo estágio de desenvolvimento da planta, e o momento ideal do corte é fundamental para produção de um feno de bom valor nutritivo. O tempo de desidratação quando muito lento pode acarretar na perda de carboidratos solúveis. Alterações em virtude da ação enzimática podem ocorrer com relação à proteína, ocasionando perda de nitrogênio, bem como redução na digestibilidade aparente da proteína bruta (PEREIRA; BUENO; HERLING, 2015). Além de perdas de compostos nitrogenados de vitaminas e minerais correlacionados com a exposição intensa ao sol (REIS *et al.*, 2001).

O armazenamento é a etapa final na produção de feno, no entanto, deve ser feito de forma adequada sob pena de perder todo trabalho desenvolvido anteriormente, o feno deve ser armazenado logo após o enfardamento em galpões arejados, protegidos da umidade e abrigados da luz solar e do vento, pois essa provoca a descoloração da cor esverdeada original, e ressecamento, depreciando o calor final do produto, e os fardos são dispostos em pilhas sobre estrados de madeira, evitando-se o contato com o chão (FARIA, 1975).

2.3 Adubação Nitrogenada

A produção de feno é uma atividade com grande capacidade de extração de nutrientes do solo, principalmente devido aos inúmeros cortes realizados ao longo do ano. Uma fertilização nitrogenada equilibrada pode aumentar a produtividade e a sustentabilidade das pastagens e reduzir os impactos ambientais, limitando a degradação das pastagens, especialmente se o fertilizante for aplicado de forma específica para cada espécie (TAFFAREL *et al.*, 2016).

O nitrogênio atua principalmente nas características estruturais e morfológicas das plantas forrageiras, influência de forma direta no alongamento e no comprimento final das folhas, na densidade populacional de perfilhos, no índice de área foliar, por consequência, na composição morfológica que acaba por refletir na produção de matéria seca da gramínea (FAGUNDES *et al.*, 2006).

O aumento na produção de forragem com a aplicação de nitrogênio é fato esperado em ensaios dessa natureza, devido ao conhecido efeito do N no acúmulo de matéria seca, pois o suprimento de N é um dos fatores de manejo que controla os diferentes processos de crescimento das plantas (Martuscello *et al.*, 2009), isso por compor compostos orgânicos essenciais, como aminoácidos e proteínas, ácidos nucléicos, hormônios e clorofila (LAVRES JUNIOR; MONTEIRO, 2003).

O nitrogênio provoca um incremento no teor da proteína bruta (RIBEIRO & PEREIRA, 2010; FAGUNDES *et al.*, 2012) e melhora na digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), devido ao aumento da participação das folhas na matéria seca total da planta (CECATO *et al.* 2001). A aplicação de nitrogênio também promove acúmulo de tecidos fibrosos, como FDN e FDA que possui correlação negativa com a digestibilidade (RIBEIRO & PEREIRA, 2010).

Vários trabalhos têm mostrado que adubação nitrogenada possui efeito marcante sobre o acúmulo de forragem. GOMES *et al.* (2015), pesquisando capim-tifton 85, avaliaram a utilização de quatro doses de N 0, 20, 40 e 60 kg ha⁻¹ por ciclo de pastejo observaram, efeito linear crescente para adubação nitrogenada obtendo para dose de 60 kg N ha⁻¹ produtividades iguais a 39,3 e 27,9 t ha⁻¹ ano MS, com e sem irrigação, respectivamente. Ribeiro e Pereira (2011) pesquisaram o capim-tifton 85 com quatro doses de N 0, 100, 200, 300 e 400 kg N ha⁻¹, verificaram eficiência de resposta de 36,8 kg MS/kg N que, segundo esses autores, é considerada elevada e reflete a alta exigência do capim-tifton 85 por este nutriente. Quaresma *et al.* (2011), em estudo conduzido com Tifton 85, observaram aumento linear na produtividade de matéria seca de lâmina foliar com aplicação de N, com maior rendimento de 11,37 kg de MS/kg de N aplicado até a dose de 60 kg de N por corte.

A relação entre a expressão do aumento da produtividade e a adubação com N no capim-tifton 85, se dá por meio de efeitos diretos do nutriente sobre o IAF e a consequente interceptação da radiação solar, bem como por efeitos indiretos, ligados à absorção e assimilação fotossintética do carbono (OLIVEIRA *et al.*, 2010). De acordo com Da Silva *et al.* (2012), o sucesso na utilização do N nas pastagens não depende apenas da disponibilidade de nutrientes ou da escolha da espécie forrageira, mas também da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente e o manejo.

2.4 Influência da idade da planta sobre o valor nutricional

Gramíneas de clima tropical e subtropical apresentam em comum a característica de perda do valor nutricional com o avançar da idade. Essas características estão relacionadas principalmente com o maior desenvolvimento dos componentes estruturais (CARVALHO *et al.*, 2017). O estágio de desenvolvimento da planta apresenta ampla relação com a

composição química e digestibilidade das forrageiras. Com o crescimento das forrageiras, ocorrem aumento nos teores de carboidratos estruturais e lignina, e redução no conteúdo celular, o que invariavelmente proporcionará redução na digestibilidade. São alteradas as estruturas das plantas com diminuição da relação lâmina:colmo, onde as plantas mais velhas apresentam maiores proporções de colmo que de folhas, tendo portanto, reduzido o seu conteúdo em nutrientes potencialmente digestíveis (REIS *et al.*, 1993; RIBEIRO *et al.*, 2001).

A época da colheita da forragem quer seja pelo corte ou pastejo, deve estar relacionada ao estágio de desenvolvimento da planta e conseqüentemente ao seu valor nutritivo. Colheitas de plantas mais velhas implica na colheita de alimento com baixa proporção de carboidratos solúveis e de baixa digestibilidade, devido ao aumento da relação caule:lâmina, que parece ser o principal fator de perda de qualidade da planta com a maturação (CORSI, 1990).

A idade fisiológica da planta no momento do corte tem grande influência no valor nutritivo do feno. As plantas jovens são ricas em proteínas e nitrogênio não-protéico, e pobre em carboidratos solúveis e constituintes da parede celular (carboidratos estruturais), com baixa concentração de lignina, conferindo maior digestibilidade à forragem consumida (CARVALHO, 2010).

Ataíde Júnior *et al.*, (2000), trabalhando com feno de capim-tifton 85 em quatro idades de rebrota (28, 35, 42 e 56 dias), observaram que a digestibilidade aparente da MS, PB, EE, CT e FDN diminuíram linearmente com o avanço da idade de rebrota do feno de capim-tifton 85, além de promover um comportamento linear decrescente para consumos de MS, PB e EE. Ribeiro & Pereira (2010) avaliaram o capim-tifton 85 em três idades de rebrotação (28, 42 e 56 dias) e observaram que o teor de PB decresceu linearmente e os teores de FDA e lignina aumentaram linear com o aumento da idade da planta, e esse aumento dos constituintes da parede celular reduziu a digestibilidade da planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, E. M. *et al.* Rendimento e composição químico-bromatológica de fenos triturados de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 35, n. 6, p. 2226-2233, 2006.

ALVIM, M. J. *et al.* Resposta do Tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.2345-2352, 1999.

ATAÍDE JÚNIOR, J. R. *et al.* Valor nutritivo do feno de capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota, em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n. 6, p.2193-2199. 2000.

BURTON, G. W.; GATES, R. N.; HILL, G. M. Registration of Tifton 85 bermuda grass. Abstract: **Crop Science**, v. 33, p. 644-645, 1993.

BURTON, G. W. The Adaptability and Breeding of Suitable Grasses for the Southeastern States. **Advances in Agronomy**, v.3.p.197-240. 1951.

CARVALHO, R. M. *et al.* Acúmulo de forragem e estrutura do dossel de Capim-Marandu diferido e adubado com nitrogênio. **Boletim de Indústria Animal**, v.74 n.1, p- 1-8. 2017.

CECATO, U. *et al.* Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.781-788, 2001.

CORSI, M. **Produção e qualidade de forragens tropicais**. Pastagens, Piracicaba, 1990, P.69-85.

DA SILVA, T. C. *et al.* Morfogênese e estrutura de *Brachiaria decumbens* em resposta ao corte e adubação nitrogenada. **Archivos de zootecnia**, v.61, n.233, p.91-102, 2012.

EPIFANIO, P. S. *et al.* Silage quality of *Urochloa brizantha* cultivars with levels of campo grande *Stylosanthes*. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 38 n.2, p 135-142, 2016.

FAGUNDES, J. L. *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.

FARIA, V. P. de. Técnicas de produção de feno. In.: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 2, Piracicaba,1975. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1975. p. 229-240.

GOMES, E. P. *et al.* Produtividade de capim Tifton 85 sob irrigação e doses de nitrogênio **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.19, n.4, p.317–323, 2015.

HARLAN, J. R. *Cynodon* species and their value for grazing and hay. **Herbage Abstracts**. v. 40, p.233-238, 1970.

HARRIS, C. E.; TULLBERG, J. N. Pathways of water loss from legumes and grasses cut from conservation. **Grass Forage Science**, v. 35, n. 1, p. 1-11, 1980.

HILL, G. M.; GATES, R. N.; BURTON, G. W. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 Bermudagrass pastures. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 12, p. 3219-3225, 1993.

JOBIM, C. C. *et al.* Desidratação de cultivares de *Cynodon* spp. durante o processo de fenação. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 4, p. 795-799, 2001.

LAVEZZO, W.; ANDRADE, J. B. Conservação de forragens: Feno e Silagem. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas, 1994. p. 105-1066.

LAVRES JÚNIOR, J.; MONTEIRO, F. A. Perfilamento, área foliar e sistema radicular do capim-Mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1068-1075, 2003.

MARCHESAN, R.. *et al.* Produção e composição química-bromatológica de Tifton 85 (*Cynodon dactylon* L. Pers) sob pastejo contínuo no período hibernar. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1935-1944, 2013.

Mc DONALD, A. D., CLARK, E. A. Water and quality loss during field drying of hay. **Advances in Agronomy**, v.41, p. 407-437. 1987.

MEDEIROS, S. S. *et al.* Estimativa e especialização das temperaturas do ar mínimas, médias e máximas na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 247-255, 2005.

NÓBREGA, G. H. *et al.* A produção animal sob a influência do ambiente nas condições do semiárido nordestino. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 6, n. 1, p. 67-73, 2011.

OLIVEIRA, M. A. *et al.* Características morfogênicas 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, 2000.

OLIVEIRA, A. P. P. *et al.* Respostas do capim-Tifton 85 à aplicação de nitrogênio: cobertura do solo, índice de área foliar e interceptação da radiação solar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.2, p.429-438, 2010.

PEDREIRA, C. G. S. **Gênero *Cynodon***. In: FONSECA, D.M; MARTUSCELLO, J. A. Plantas Forrageiras. 1 Ed. Viçosa: UFV, 2010, p 78-130.

PEREIRA, L. E. T.; BUENO, I. C. da S.; HERLING, V. R. Tecnologias para conservação de forragens: fenação e ensilagem. Pirassununga-SP: FZEA-USP. 2015. 47p.

QUARESMA, J. P. S. *et al.* Produção e composição bromatológica do capim Tifton 85 submetido a doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.33, p.145-150, 2011.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras**. Jaboticabal, 1993, 26 p.

REIS, R. A., MOREIRA, A. L., PEDREIRA, M. S. Técnicas para produção e conservação de fenos de forrageiras de alta qualidade. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: Editor. Jobim, C. C *et al*, 2001. Maringá: p.1-39.

RIBEIRO, K. G., PEREIRA, O. G. Produtividade de matéria seca e composição mineral do capim-Tifton 85 sob diferentes doses de nitrogênio e idades de rebrotação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 4, p. 811-816, 2011.

RIBEIRO, K. G.; PEREIRA, O. G. Valor nutritivo do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e idades de rebrotação. **Veterinária e Zootecnia**, v.17, n.4, p.560-567, 2010.

RIBEIRO, K. G. *et al.* Consumo e digestibilidade aparente total e parcial de nutrientes, em bovinos recebendo rações contendo feno de capim-tifton 85 de diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.573-80, 2001.

TAFFAREL, L. E. *et al.* Dry matter production and nutritive value of Tifton 85 hay fertilized with nitrogen and harvested at 35 days. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 544-560, 2014.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York. Cornell University Press, 1994, 476 p.

VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LIMA, J. ***Cynodon*: Forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 250p.

CAPÍTULO I – PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DO CAPIM-TIFTON 85 SOB DOSES DE NITROGÊNIO EM DIFERENTES DIAS DE REBROTAÇÃO

RESUMO

ANDRADE, Weudes Rodrigues. **Produção e valor nutritivo do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio em diferentes dias de rebrotação.** 2017. 65 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG Brasil.³

A presente pesquisa foi desenvolvida na Fazenda Experimental do campus de Janaúba, da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Janaúba, MG-Brasil, com o objetivo de avaliar a produção, as características estruturais e o valor nutritivo do capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) colhido em quatro idades de rebrota (28, 35, 42, 49) e adubado com duas doses de nitrogênio (100 e 300 kg ha⁻¹). O delineamento usado foi o em blocos ao acaso, arranjado em esquema fatorial 4 x 2, com seis repetições. A adubação nitrogenada influenciou ($P < 0,05$) de maneira positiva a altura do dossel, o número de folhas, o comprimento final de folhas e a PMS do capim-tifton 85. A idade de rebrota influenciou ($P < 0,05$) de maneira positiva a altura, o número de folhas, comprimento final do colmo e de folhas e a PMS, e de maneira negativa o número de perfilhos, a relação lâmina:colmo, e os teores de PB e digestibilidade. O capim-tifton 85 adubado com 300 kg ha⁻¹ de N apresenta maior produção melhores características estruturais e melhor qualidade nutricional. Até a idade de 49 dias de rebrota o capim-tifton 85 manteve os teores de fibras, no entanto houve queda nos teores de PB e DISMS.

Palavras-chave: *Cynodon* spp., digestibilidade “*in situ*”, fibra em detergente neutro, Lignina, proteína bruta.

³**Comitê Orientador:** Prof^a. Eleuza Clarete Junqueira de Sales – DCA/UNIMONTES (orientador); Prof. Daniel Ananias de Assis Pires – DCA/UNIMONTES (coorientador).

ABSTRACT

ANDRADE, Weudes Rodrigues. **Production and nutritional value of tifton 85 grass under nitrogen doses in different days of regrowth.** 2017. 65 p. Dissertation (Master's Degree in Animal Science) - State University of Montes Claros, Janaúba – MG Brazil.⁴

The present research was carried out at the Janaúba Campus Experimental Farm of the State University of Montes Claros - UNIMONTES, Janaúba MG Brazil, with the objective of evaluating the production, structural characteristics and nutritional value of tifton 85 (*Cynodon* spp) grass harvested in Four years of regrowth (28, 35, 42, 49) and fertilized with two doses of nitrogen (100 and 300 kg ha⁻¹). The design was a randomized block design, arranged in a 4 x 2 factorial scheme, with six replications. Nitrogen fertilization positively influenced (P <0.05) the canopy height, number of leaves, final leaf length and PMS of tifton 85 grass. The age of regrowth influenced (P <0.05) In a positive way the height, the number of leaves, the final length of stem and leaves and the SMP, and in a negative way the number of tillers, the relation blade: stem, and the contents of PB and Digestibility. The tifton 85 grass fertilized with 300 kg ha⁻¹ of N presents higher production with better structural characteristics and better nutritional quality. Until the age of 49 days of regrowth the tifton 85 grass maintained the fiber contents, however there was decrease in the CP and DISMS contents.

Keywords: *Cynodon* spp., crude protein, dry matter digestibility, lignin, neutral detergent fiber.

⁴**Guidance Committee:** Prof^a. Eleuza Clarete Junqueira de Sales – DCA /UNIMONTES (Advisor); Prof. Daniel Ananias de Assis Pires - DCA / UNIMONTES (Co-advisor).

1 INTRODUÇÃO

A região norte de Minas sofre grande influência da sazonalidade climática na produção forrageira. A utilização de gramíneas com boa produção e bom valor nutritivo, aliado a técnicas de manejo adequadas podem diminuir o impacto sobre a produção. Nos últimos anos, o capim-tifton 85 é, dentre os cultivares de *Cynodon spp.*, o que tem ganhado maior destaque em sistemas produção de produção de pastagens tanto para corte quanto para produção de leite dado ao seu valor nutricional (CARNEVALLI *et al.*, 2001, TEIXEIRA *et al.*, 2013).

Na busca pelo aumento da produtividade do pasto, uma das opções é a intensificação por meio do uso racional de tecnologias relacionadas ao manejo do solo, do ambiente, da planta e do animal (ALENCAR *et al.*, 2009). Nos últimos anos, tem-se intensificado a busca por alternativas estratégicas que aumentem a produtividade dos sistemas de produção animal em pastagem, entre elas está a fertilização nitrogenada. O nitrogênio é um dos nutrientes mais requeridos pelas plantas, e sua utilização pode melhorar a produção forrageira e o valor nutricional da gramínea (QUEIROZ *et al.*, 2012).

O uso do nitrogênio incrementa a produtividade da gramínea devido o nitrogênio melhorar o fluxo de tecidos em gramíneas tropicais (FAGUNDES *et al.*, 2006). O nitrogênio atua diretamente sobre as características morfológicas e estruturais das plantas influenciando o comprimento final das folhas, alongamento foliar, densidade populacional de perfilhos, índice de área foliar e composição morfológica, que reflete na produção de matéria seca (PREMAZZI *et al.*, 2003; TIECHER *et al.*, 2016), podendo influenciar também o valor nutritivo como aumento nos teores de proteína bruta, fibras e lignina e diminuição na digestibilidade (RIBEIRO & PEREIRA, 2010).

A frequência de utilização da forrageira é outro fator que determina a produção e a qualidade da forragem do gênero *Cynodon* (ALVIM *et al.*,

1998). Cortes mais frequentes resultam em menor produção de matéria seca, porém de maior valor nutritivo do que cortes menos frequentes, que proporcionam produções mais elevadas de matéria seca, porém de qualidade inferior (ALVIM *et al.*, 1999).

A idade em que a planta é colhida pode influenciar as características morfológicas e estruturais das gramíneas forrageiras, como número e comprimento de folhas, alongamento de colmo (OLIVEIRA *et al.*, 2000) e por consequência as características bromatológicas, como a diminuição nos teores de PB, e elevação dos teores de fibra (RIBEIRO & PEREIRA, 2010).

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 (PEREIRA *et al.*, 2011). Neste sentido, o conhecimento da melhor idade para o uso da gramínea, e a melhor dose de N que maximiza o acúmulo de matéria seca pode contribuir para a sustentabilidade dos sistemas de produção animal.

Portanto, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a produção, características estruturais e o valor nutritivo do capim-tifton 85 adubado com duas doses de nitrogênio em diferentes dias de rebrotação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, *Campus* de Janaúba, localizada no perímetro irrigado do Gorutuba, no Município de Janaúba, Minas Gerais, durante o período de 29/10/2015 a 12/05/2016.

O município de Janaúba está localizado na região Norte de Minas Gerais, a 15° 47' de latitude Sul, 43° 18' de longitude Oeste e 516 m de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw com chuvas de verão e períodos secos bem definidos no inverno (ANTUNES, 1994). O índice médio pluviométrico anual é de 876 mm, com temperatura média anual de 24°C. O clima é tropical mesotérmico, quase megatérmico, em função da altitude, subúmido e semiárido, com chuvas irregulares, ocasionando longos períodos de seca (Figura 1).

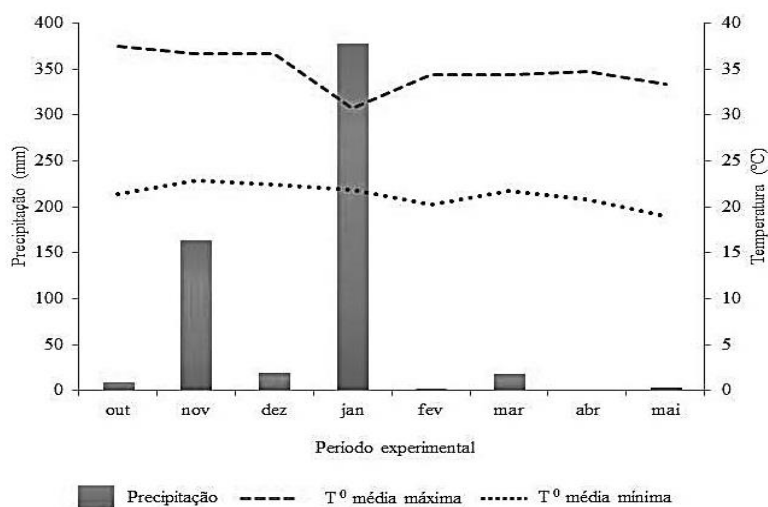


Figura 1. Dados climáticos do período experimental (Janaúba – MG outubro 2015 a Maio 2016) Fonte: INMET- CSC – BNMEP –Banco de Dados Meteorológicos para ensino e Pesquisa.

O experimento foi instalado em área plana já estabelecida com capim-tifton 85 desde 2007, sobre solo vermelho-amarelo distrófico com textura argilosa com as seguintes características químicas: pH em água, 6,0, P (Mehlich): 6,0 mg/dm³; K (Mehlich): 68 mg/dm³; Ca²⁺ (KCl 1 mol/L):

$3,7\text{cmolc/dm}^3$; Mg^{2+} (KCl 1 mol/L): $1,0\text{ cmolc/dm}^3$; Al^{3+} (KCl 1 mol/L) $0,1\text{cmolc/dm}^3$ H+Al (calciumacetato 0.5 mol/L): $2,6\text{ cmolc/dm}^3$, soma de bases: $4,9\text{ cmolc/dm}^3$; capacidade de troca catiônica: $7,4\text{cmolc/dm}^3$ V: 65%.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso (DBC) em esquema fatorial 4 x 2, testando quatro idades de corte (28, 35, 42 e 49 dias) e duas doses de nitrogênio (100 e 300 kg ha⁻¹) em seis repetições, perfazendo um total de 48 unidades experimentais, de 25 m² (5x5m) cada uma, que totalizaram uma área experimental de 1200 m. Em 29/10/2015 foi realizado um corte de uniformização no capim-tifton 85 a 10 cm do solo, utilizando roçadeira mecanizada. Em seguida as parcelas foram adubadas com 100 kg de P₂O₅ e 100 kg de K₂O a lanço, nas formas de super fosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. A adubação nitrogenada foi feita a lanço parcelada em três vezes após o corte de uniformização e nos dois cortes subseqüentes. Utilizou-se como fonte de N a ureia, sendo as doses testadas calculadas equivalentes à área de cada parcela. Durante o período experimental o capim-tifton 85 recebeu irrigação suplementar, uma vez por semana durante 2 horas, conforme recomendações de Mota *et al.*, (2010). Pela ausência de chuvas, a irrigação permaneceu durante todo o período.

A medição da altura de plantas, no dia da colheita, em cada idade de corte foi efetuada do nível do solo à altura do horizonte visual das folhas, medindo-se 10 pontos por parcela antes de cada corte.

A planta forrageira foi coletada em um ponto por parcela com o auxílio de uma armação metálica de (0,25m²) e cortada com cutelo, a uma altura de 10 cm da superfície do solo. O material coletado nas parcelas foi acondicionado em saco plástico, identificado e enviado ao laboratório, onde foi pesado para determinação da massa verde por parcela e, posteriormente, foi tirada uma amostra de aproximadamente 400 gramas, acondicionadas em sacos de papel, pesadas e submetidas à secagem a 55°C, por 72 horas, em estufa com ventilação forçada.

Após a pré-secagem as amostras foram pesadas e moídas separadamente em moinhos tipo “Willey” em peneira de 1 e 2 mm e armazenadas em potes com tampa, devidamente identificados para análises posteriores. Aproximadamente 3 g de cada amostra moída foram secas a 105°C, a fim de corrigir a estimativa do teor de matéria seca da forragem.

A produção de massa seca por hectare (PMS) foi determinada pela pesagem de todo o material colhido na armação metálica de (0,25m²) e corrigida pelo teor de matéria seca a 105°C obtido após o processamento das amostras (DETMANN *et al.*, 2012).

Para a estimativa da densidade de perfilhos, foi usada uma armação metálica de 0,5 m de lado, lançado ao acaso, em cada parcela, no dia da colheita, em cada idade de corte. Os perfilhos existentes no interior do quadrado foram cortados rente ao solo e armazenados em sacos de papel. Em seguida, as amostras foram levadas ao laboratório, para contagem do número de perfilhos. Foi possível determinar, também, o número total de folhas e de folhas vivas, por perfilho. Para determinação do comprimento final da Lâmina (CFF), foram medidas todas as folhas completamente expandidas, desde sua inserção na lígula até o ápice foliar. O número de folhas vivas (NFV) foi determinado como a fração de folhas totais que não apresentavam sinais de senescência. O comprimento final do colmo (CFC) foi mensurado com auxílio de régua graduada em centímetros, do nível do solo até a lígula da última folha expandida de cada perfilho. Após as medições e contagens dos perfilhos, foi realizada a separação em lâmina, colmo + bainha, que foram acondicionadas em saco de papel, pesadas e submetidas à secagem a 55°C, por 72 horas, em estufa com ventilação forçada. A partir do peso seco de lâminas foliares e colmos e bainhas, estimou-se a relação lâmina/colmo.

As amostras de lâminas foliares, colmos e planta inteira foram analisados quanto aos teores de proteína bruta (Association of Official Agricultural Chemists - AOAC, 1990) e fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (VAN SOEST,

1965) e proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), conforme Detmann *et al.* (2012).

Para medir a digestibilidade *in situ* da MS (DISMS), as amostras de capim-tifton 85 foram acondicionadas em sacos de fibra sintética do tipo TNT, gramatura 100 micras, com dimensões de 15 x 8 cm, respeitando a relação de 20 mg de MS/cm² de área superficial do saco, conforme Nocek (1988). Os sacos foram amarrados e fixados em uma corda de náilon e introduzidos no rúmen de um bovino adulto fistulado. O período de incubação correspondeu a 144 horas, sendo os sacos colocados em duplicata. Após o período de incubação total de 144 horas, todos os sacos foram retirados do rúmen, lavados em água corrente até que a mesma se apresentasse limpa, procedendo-se, então, a secagem. A determinação da matéria seca (MS) foi feita em estufa a 55°C por 72 horas, de acordo com metodologia descrita por Detmann *et al.* (2012). Os dados de digestibilidade *in situ* da MS, foram obtidos por diferença de peso, entre as pesagens efetuadas antes e após a incubação ruminal, e expressos em porcentagem.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando o teste de “F” foi significativo, as idades de rebrota foram submetidas ao estudo de regressão ($p < 0,05$) (procedimento REG) utilizando software de análise estatística [SAS] (2004). Para adubação nitrogenada, as médias foram comparadas pelo teste F, a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à dose de N a PMS apresentou efeito significativo ($P<0,05$), com maior produção para dose de 300 kg ha^{-1} de N (Tabela 1). Em geral, o N melhora o fluxo de tecidos em gramíneas tropicais, atuando principalmente nas características estruturais e morfológicas das plantas forrageira, e no controle de diferentes processos de crescimento das plantas que acaba por refletir na produção de matéria seca (FAGUNDES *et al.*, 2006; MARTUSCELLO *et al.*, 2009).

Gomes *et al.* (2015) obtiveram efeito linear crescente para adubação nitrogenada, com valores de $39,2$ e $27,8 \text{ t MS ha}^{-1}$, adubados com 60 kg N ha^{-1} com e sem irrigação, respectivamente, no Paraná. Quaresma *et al.* (2011) obtiveram um acréscimo de $86,45\%$ na produtividade de massa seca de forragem de capim-tifton 85, quando foram aplicado 240 kg ha^{-1} ano de N, em relação ao tratamento sem adubação.

Tabela 1. Produção de matéria seca (PMS) altura (AL) número de perfilhos (NPe) número de folhas (NFo) do capim-tifton 85 adubado com duas doses de nitrogênio em quatro idades de rebrota

Variáveis	Dose de N Kg ha ⁻¹	Idades de rebrota (dias)				Média	EP	CV%
		28	35	42	49			
PMS(t ha ⁻¹)	100	3,15	3,5	4,3	4,8	3,9b	±0,15	12,5
	300	3,5	4,0	4,9	5,6	4,5a		
AL(cm)	100	20,5	17,7	24,7	27,4	22,6 b	±1,01	13,9
	300	22,8	24,7	32,4	31,6	27,9 a		
NPe(m ⁻²)	100	747a	817a	790a	666a	755	±34,7	16,2
	300	776a	792a	702b	701a	744		
NFV(nº/per)	100	4,2	4,8	5,5	5,8	5,1b	±0,20	13,1
	300	4,9	5,2	6,5	6,4	5,7 a		

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste F. EP = Erro Padrão da média; CV = coeficiente de variação.

A produção de matéria seca (PMS) aumentou linearmente com a idade de rebrota ($P<0,05$), variando de $3,15$ a $4,78 \text{ t MS ha}^{-1}$ (Figura 2A). O

aumento contínuo no rendimento da matéria seca do capim-tifton 85 possivelmente está associado com o aumento da idade da planta, e a crescente proporção do colmo na biomassa da parte aérea, pois à medida que se vigoriza o processo de alongamento do colmo resulta em evidente incremento no peso do perfilho e por consequência no rendimento forrageiro (OLIVEIRA *et al.*, 2000). Esses mesmos autores observaram produções variando de 3,13 a 12,32 t MS ha⁻¹, dos 14 aos 70 dias de rebrota do capim-tifton 85. Ribeiro & Pereira (2011) verificaram um rendimento forrageiro variando de 5,75 a 20,47, de 8,14 a 22,8 e de 10,5 a 25,2 t MS ha⁻¹, em função do aumento das doses de N, em plantas colhidas em intervalos de corte de 28, 42 e 56 dias, respectivamente.

A altura do dossel (AL) do capim-tifton 85 foi influenciada ($P < 0,05$) pela adubação nitrogenada e pelas idades de rebrota, sem ocorrência de interação ($P > 0,05$) entre os fatores. Observou-se para dose de 300 kg de N ha⁻¹ altura média do dossel de 27,89 cm, e para dose de 100 kg de N ha⁻¹, 22,56 cm (Tabela 1). A AL está diretamente relacionada ao alongamento de lâmina e colmo e, nessa pesquisa, essas características foram fortemente influenciadas pela adubação nitrogenada (Figura 2B), possivelmente devido à característica do N, que é de promover uma maior produção de células na planta (VOLENEC & NELSON, 1984). Oliveira *et al.* (2010) observaram para o capim-tifton 85 uma altura máxima de 44 cm quando usou 600 kg ha⁻¹ ano de N e uma altura mínima de 22 cm no nível zero de N. De acordo com Quaresma *et al.* (2011), os valores variaram de 36,85 a 49,40 cm, para as doses de 0 e 240 kg ha⁻¹ de N, respectivamente.

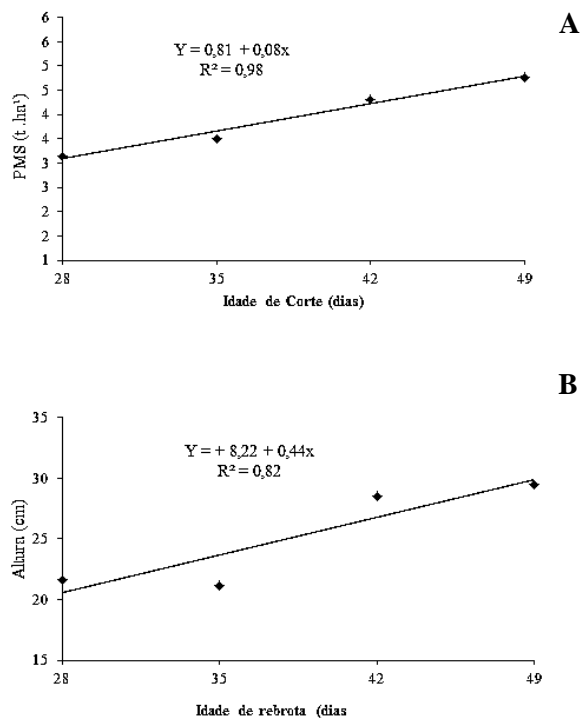


Figura 2. Produção de matéria seca (A) e altura do dossel (B) do capim-Tifton 85 adubado com duas doses de nitrogênio em quatro idades de rebrota.

Em relação à idade de rebrota, a altura média do dossel forrageiro se apresentou de forma linear crescente, sendo que os valores variaram de 21,65 cm a 29,50 cm nas idades de rebrota de 28 e 49 dias respectivamente (Figura 2B). Esses valores são decorrentes do aumento linear no comprimento do colmo, padrão semelhante foi observado por Taffarel *et al.* (2016), que também verificaram efeito da idade de rebrota sobre a altura do dossel, no entanto, com altura superior ao verificado nesse trabalho, de 45,8 cm aos 35 dias de rebrota.

Foi observada interação ($P < 0,05$) entre doses de N x idades de corte para NPe. Houve diminuição no NPe com aumento da idade de rebrota para as duas doses de N utilizadas, para dose de 100 kg ha⁻¹ de N foi observado efeito quadrático, com um acréscimo até a idade de 35 dias de rebrota,

depois ocorreu um decréscimo no NPe, já para dose de 300 kg ha⁻¹ ano de N, foi observado um efeito linear, com a diminuição do NPe com o avançar da idade de rebrota (Figura 3). O NPe variou de 747;818; 790 e 666 na dose de 100 kg ha⁻¹ano de N e 776;792;703 e 701 na dose de 300 kg ha⁻¹ de N nas idades de 28, 35, 42 e 49 dias de rebrota, respectivamente.

De acordo com Santos *et al.* (2009), a redução no NPe em pastos com maiores idades de rebrota se deve a maior competição por luz, pois há uma diminuição da quantidade de radiação luminosa que chega a base das plantas, local onde ocorre a maior parte do perfilhamento nas gramíneas.

Taffarel *et al.* (2016) também observaram diminuição do número de perfilhos para idades de rebrota maiores na primeira avaliação do capim-tifton 85, com valores superiores aos observados nesse trabalho que foram 3846 aos 28 dias e 2667 aos 35 dias de rebrota.

Moreira *et al.* (2015) observaram valores médios da densidade populacional de perfilhos vegetativos de 2134 a 2440 perfilhos m⁻². O número perfilhos pode influenciar diretamente a produção de matéria seca (SBRISSIA *et al.*, 2001; FAGUNDES *et al.*, 2006; ALENCAR *et al.*, 2010), no entanto, nesse trabalho, mesmo com a diminuição no número de perfilhos, não interferiu na produção de MS, pois o número menor de perfilhos acabou sendo compensado por perfilhos maiores (tabela 2) .

Para NFV não foi observado interação entre os fatores. Efeitos significativos (P<0,05) foram observados para fatores isolados.

A adubação nitrogenada influenciou de forma positiva no NFV, sendo observadas 5,09 e 5,74 folhas para as doses de 100 e 300 kg ha⁻¹ de N respectivamente (tabela 1), correspondendo a um aumento de 12,7 % na maior dose, evidenciando assim a importância do nitrogênio no aparecimento de novas folhas. Contrariamente a esse trabalho, Neres *et al* (2011) verificaram decréscimos no número de folhas registrando-se valores de 17,92 folhas totais por perfilho de capim-tifton 85 na ausência de nitrogênio e 10,64 e folhas totais por perfilho na dose de 133 kg ha⁻¹ de N no primeiro ano de avaliação, segundo esses autores, o maior alongamento do

entrenó fez com que as plantas atingissem as alturas pré-estabelecidas em menor intervalo de tempo.

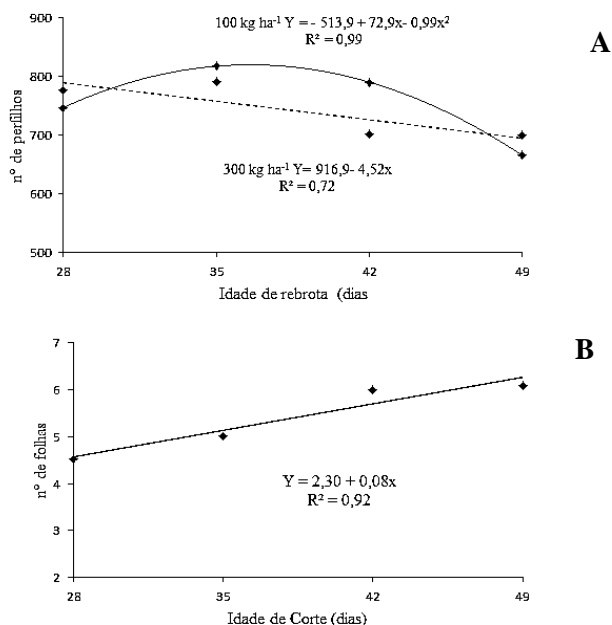


Figura 3. Número de perfilhos (A) e número de folhas (B) do capim-tifton 85 adubado com duas doses de nitrogênio em quatro idades de rebrota.

O NFV é uma característica que é definida pela espécie (FULKERSON & SLACK, 1995). No entanto, plantas quando adubadas com N atingirão seu número máximo de folhas vivas perfilho⁻¹ mais rápido em relação às não adubadas, o que pode explicar o maior número de folhas na maior dose de N nessa pesquisa (tabela 1). Cabe ressaltar que apesar de o nitrogênio incrementar a quantidade de folhas, esse nutriente aumenta também a proporção de colmos na forragem, reduzindo a relação entre ambos, porém, esse efeito negativo pode ser compensado parcialmente ou totalmente pelo benefício do aumento em produção de massa seca (RODRIGUES *et al.*, 2008), o que foi observado nessa pesquisa.

O NFV por perfilho foi influenciado pela idade de rebrota ($P < 0,05$), que aumentou de 4,5 aos 28 dias para 6,0 folhas aos 49 dias de rebrota

(Figura 3). Esse fato tem relevância, pois as folhas são a parte da planta com maior valor nutritivo. Os valores observados nesse trabalho foram inferiores aos verificados por Pereira *et al.* (2011), que obtiveram valores de 13,1 e 15,9 folhas, respectivamente, para plantas colhidas aos 30 e 50 cm de altura, com idades de rebrota que variaram de 25 a 124 dias.

A análise de variância revelou efeito ($P < 0,05$) da interação adubação nitrogenada e idade de rebrota para comprimento de colmo (CFC). Avaliou-se se então o efeito da dose de nitrogênio dentro de cada idade de rebrota (Tabela 2).

A dose de 300 kg ha⁻¹ ano de N promoveu um maior CFC, com valores de 18,7; 28,1 e 31,1 cm, em relação às alturas observadas para dose de 100 kg ha⁻¹ de N que foram 10,40; 14,99 e 16,85 cm nas idades de 35, 42 e 49 dias de rebrota, respectivamente. Os valores observados nessa pesquisa foram inferiores aos 42,2 cm obtidos por Neres *et al.* (2011) em capim-tifton 85 adubado com 150 kg ha⁻¹ ano de N, com idades de rebrota de 55 dias.

Tabela 2. Comprimento final de colmo (CFC) comprimento final de folha (CFF) relação lâmina foliar:colmo (R L:C) capim-tifton 85 adubado com duas doses de nitrogênio em quatro idades de rebrota

Variáveis	Dose de N kg ha ⁻¹	Idades de rebrota (dias)				Média	EP	CV%
		28	35	42	49			
CFC(cm)	100	11,1a	10,4b	14,9b	16,8b	13,3	±1,5	28,6
	300	12,9a	18,7a	28,1a	31,1a	22,7		
CFF(cm)	100	10,7	10,1	10,9	16,3	12,0b	±1,1	26,7
	300	11,2	13,6	17,1	20,9	15,7a		
R L:C	100	1,25	1,08	0,84	0,9	1,0	±0,05	19,5
	300	1,22	1,06	0,77	0,8	0,9		

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste F. EP = Erro Padrão da média; CV = coeficiente de variação.

A idade de rebrota influenciou de maneira linear crescente o CFC, independentemente da dose de N utilizada (Figura 4). A maior dose, de 300 kg de N ha⁻¹ ano, promoveu três vezes mais CFC, sendo 0,91 cm contra 0,31 cm na dose de 100 kg ha⁻¹ de N, por dia de rebrota.

O colmo possui grande importância na formação e composição do dossel forrageiro, por ser o principal responsável pelo aumento da altura do dossel forrageiro. Pinto *et al.* (2000) relataram, para plantas do gênero *Cynodon* sob lotação contínua, que a maior parte do crescimento (cerca de 60 a 75%) havia sido proveniente do alongamento de colmos e não apenas do alongamento e expansão de folhas. É importante ressaltar que o rápido alongamento do colmo, que foi observado nessa pesquisa na maior dose de N, pode ser capaz de condicionar o comportamento ingestivo e o desempenho dos animais (GONTIJO NETO *et al.*, 2006). Podendo influenciar no desempenho animal, pois dos constituintes estruturais da planta o colmo apresenta o menor valor nutritivo como descrito por Ribeiro & Pereira (2010).

O CFF foi influenciado de maneira linear crescente ($P < 0,05$) pela adubação nitrogenada e pela idade de rebrota, sem ocorrência de interação entre os fatores. Foi observado comprimento final de 12,02 e 15,72 cm para as doses de 100 e 300 kg ha⁻¹ ano de N, respectivamente (Tabela 2), mostrando a eficácia do nitrogênio no desenvolvimento da folha. Esse aumento no CFF, promovido pela adubação nitrogenada, é atribuído à maior produção de células e alongamento celular (VOLENEC & NELSON, 1984; GASTAL & NELSON, 1994). Premazzi *et al.* (2011) verificaram valores máximos para CFF de 19,3 cm e 15,8 cm em capim-tifton 85, obtidos com aplicação de nitrogênio de 162 e 187 mg kg⁻¹ de solo, respectivamente, após o corte. Da proporção dos componentes botânicos de folha e colmo resulta a relação lâmina:colmo, que se elevada, aumenta a qualidade da forragem. A adubação nitrogenada não influenciou ($P > 0,05$) a relação lâmina:colmo, sendo próximo 1:1, que corresponde a 50% de folhas e 50% de colmo (tabela 2). Ribeiro & Pereira, (2010) também não verificaram efeito do aumento das doses de N sobre a relação L:C sendo observado valor médio de 1,09. Já Gomes *et al.* (2015) observaram diminuição linear na relação L:C, em capim-tifton 85 adubado com N até a dose de 60 kg ha⁻¹ atribuindo

tal efeito ao maior alongamento do colmo provocado pela adubação nitrogenada.

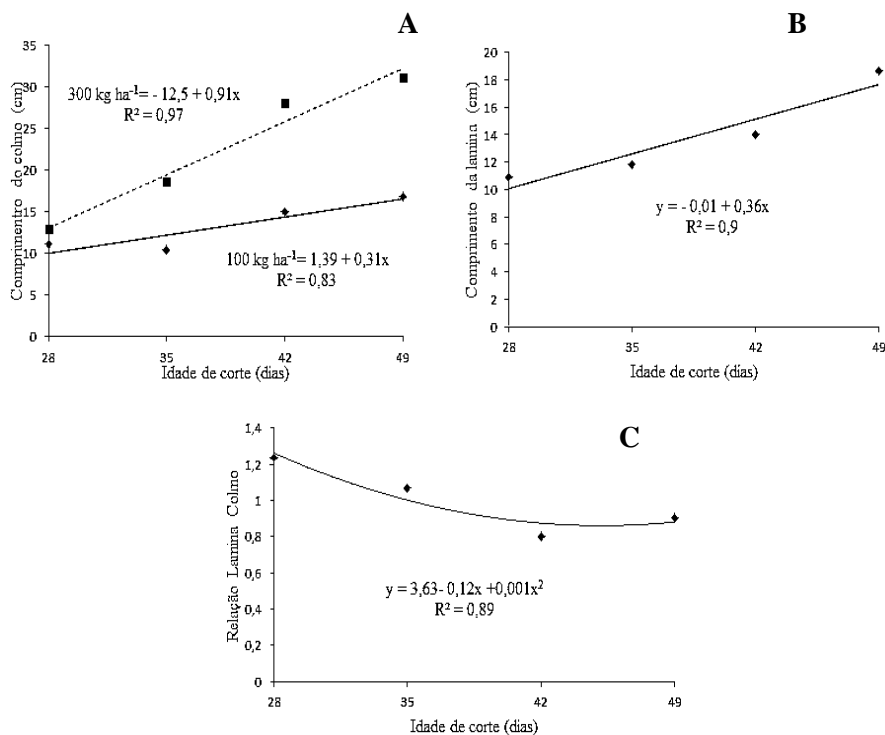


Figura 4. Comprimento final do colmo (A), comprimento final de lâmina foliar (B) e relação lâmina:colmo (C) do capim-tifton 85 adubado com duas doses de nitrogênio em quatro idades de rebrota.

Nessa pesquisa a relação L:C reduziu de maneira quadrática com a idade de rebrota da planta (Figura 4C), sendo o valor mínimo de 0,94 unidades observado próximo aos 44 dias de rebrota, valores que corroboram com os descritos por Oliveira *et al.* (2000), onde a relação L:C foi reduzida de forma quadrática com o avanço da idade da planta, em trabalho conduzido com capim-tifton 85 em nove idades de rebrota, estimando-se valores de 1,39 e 0,45 aos 14 e 70 dias de idade, respectivamente. A maior relação L:C observada nessa pesquisa nas menores idades de rebrota ocorre pois nos estádios iniciais de crescimento, a forragem é constituída basicamente por folhas em detrimento do caule, com

o desenvolvimento das partes estruturais principalmente do colmo ocorreu diminuição dessa relação.

De acordo com Sbrissia *et al.* (2001), a relação L:C pode ser utilizada como indicativo de qualidade nutricional, no entanto pode variar de acordo com a espécie, sendo que em espécies de colmo tenro e de menor lignificação, essa é uma característica mais presente. Como observado nessa pesquisa em forragens com maior idade de rebrota, houve diminuição da qualidade da forragem (tabela 4), pelo aumento na proporção do colmo, portanto deve-se procurar associar a produção de MS com boa relação L:C.

Não foi observado efeito significativo ($P>0,05$) da adubação nitrogenada nem das idades de rebrota sobre os teores de MS, FDA, FDN e LIG (Tabela 3). O valor médio observado para o teor de MS foi 33,1%.

Tabela 3 – Teores médios de matéria seca (MS) fibra em detergente ácido (FDA) fibra em detergente neutro (FDN) e Lignina (LIG) do capim-tifton 85 adubado com duas doses de nitrogênio em quatro idades de rebrota

Variáveis	Dose de N Kg ha ⁻¹	Idade de rebrota (dias)				Média	EP	CV%
		28	35	42	49			
MS(%)	100	32,4	34,3	32,8	36,8	34,1	±1,27	13,3
	300	32,9	31,0	32,0	33,1	32,3		
FDA(%)	100	33,7	36,2	34,7	35,2	35,0	±0,66	6,6
	300	34,1	35,8	35,4	36,5	35,5		
FDN(%)	100	76,6	77,9	77,0	79,3	77,7	±0,73	3,3
	300	76,3	76,2	78,5	78,4	77,3		
LIG(%)	100	4,68	5,93	5,92	5,83	5,6	±0,45	20,6
	300	5,15	5,27	4,52	5,9	5,2		

EP = Erro Padrão da média; CV = coeficiente de variação

O teor de FDA variou de 32,4 a 36,8% na dose 100 kg e de 32,9 a 33,14 na dose de 300 kg, e os teores de FDN variaram de 76,63 % a 79,35 % nas doses de 100 kg, e 76,28% a 78,39% na dose de 300 kg ha⁻¹ de N, nas idades de rebrota de 28 e 49 dias, respectivamente (Tabela 3). Taffarel *et al.* (2016) também não observaram efeito da adubação nitrogenada sobre o teor de FDN, ficando os valores próximos aos 80%. Já Quaresma *et al.*, (2011)

observaram redução linear no teor de FDN de 0,0143 dag kg⁻¹ para cada kg ha⁻¹ de N aplicado.

Nessa pesquisa não foi observado efeito da adubação nitrogenada sobre o teor de fibras até os 49 dias de rebrota, provavelmente devido às condições climáticas, como elevadas temperaturas e baixo índice pluviométrico (Figura 1), que podem ter aumentado as perdas diminuindo a ação do nitrogênio a ponto de não provocar efeito no teor de fibras.

Embora maiores idades de rebrota tenha tendência de elevar os teores de fibra nas gramíneas, nessa pesquisa esse fator não influenciaram os teores de FDA e FDN em capim-tifton 85 colhido até 49 dias de rebrota, possivelmente devido à baixa altura média observada (Tabela 1). No entanto, os valores observados nessa pesquisa estão de acordo com Oliveira *et al.* (2000), que registraram teor máximo de FDN de 79,24% aos 51 dias de rebrota em capim-tifton 85. Cedeño *et al.* (2003) observaram incrementos no teor de FDN com o avanço do estágio de maturidade, tendo o capim-tifton 85 apresentado teores de 79,65 e 81,82% de FDN nas idades de 28 e 70 dias.

Van Soest (1994) descreve a correlação negativa existente entre o teor de FDN e o consumo de forragem, quando esse se apresenta com valores superiores a 55%, devido ao enchimento e a taxa de passagem do alimento no trato digestivo. No entanto, muitos trabalhos têm mostrado elevados valores para digestibilidade do capim-tifton 85, (RIBEIRO & PEREIRA, 2010; HILL *et al.*, 2001; TAFFAREL *et al.*, 2016). Apesar do alto teor de FDN, a elevada digestibilidade do capim-tifton 85 pode estar associado segundo Mandevu *et al.*, (1998) a menor ocorrência de ligações tipo éster envolvendo ácido ferúlico, favorecendo, portanto, a digestibilidade da parede celular deste capim, devido a menores impedimentos físicos à ação microbiana no rúmen.

Para o teor de LIG não foi observado interação dos fatores nem efeito isolado da adubação e dos dias de rebrota, o valor médio observado foi de 5,4% (tabela 3). Apesar de a adubação nitrogenada ter influenciado na altura do dossel, número de folhas e no comprimento final da lâmina foliar, e

no comprimento do colmo não foi suficiente para alterar os valores de fibra e lignina. A lignina está presente na parede celular das gramíneas, principalmente no colmo garantindo sustentabilidade as plantas, e segundo Van Soest (1994) é um polímero que exerce grande influência na taxa de degradação efetiva da parede celular dos alimentos volumosos.

Ribeiro & Pereira (2010) verificaram teores de lignina do capim-tifton 85 variando de 3,96%, em plantas colhidas com 28 dias de rebrotação, na ausência de nitrogênio, a 7,23%, em plantas colhidas com 56 dias de rebrotação, recebendo $100 \text{ kg ha}^{-1} \text{ corte}^{-1}$, tendo os teores de lignina na planta inteira aumentados em 0,019 unidades percentuais por kg de N aplicado e 0,05 unidades percentuais por dia. Já Taffarel *et al.*, (2016) não observaram efeito da adubação nitrogenada sobre o teor de lignina no entanto a idade de rebrota influenciou de maneira significativa os teores de lignina que foram de 10,43 aos 28 dias e 11,86 % aos 35 dias de idade. Assim como Oliveira *et al.* (2000), que observaram aumento no teor de lignina na planta com a idade, estimando-se valores de 4,10 e 9,23%, aos 14 e 70 dias de rebrota, respectivamente.

Houve interação ($P < 0,05$) entre doses de nitrogênio x idade de rebrota com relação ao teor de PB, verificando-se efeito quadrático das doses de N sobre as idades de rebrota (Tabela 4). A maior dose de N promoveu o valor máximo de 16,49% de PB aos 32 dias. Já na dose de 100 kg ha^{-1} de N o valor máximo foi 15,5 % de PB observado aos 35,8 dias de rebrotação.

Independente da dose de N utilizada constatou-se diminuição no teor de PB com o avançar da idade de rebrota. No caso da maior dose, 300 kg ha^{-1} de N a queda no teor de PB correspondeu a 0,022% por dia de rebrota, valor superior aos 0,019 % observado para menor dose de 100 kg ha^{-1} de N (Figura 5).

A dose de 300 kg ha^{-1} proporcionou maior teor de PB em plantas mais jovem, com o avançar da idade de rebrota essas plantas tiveram maior queda no teor de PB em relação a plantas adubadas com amenor dose de N. Isso pode ser atribuído ao maior desenvolvimento dos componentes

estruturais da planta, como maior acúmulo de parede celular, diminuindo proporcionalmente o teor de PB na MS. Outro fator seria diminuição na relação lâmina:colmo devido à maior concentração de PB nas folhas.

Tabela 4 – Teores médios de proteína bruta (PB) proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e digestibilidade (*in situ*) da MS (DISMS) do capim-tifton 85 adubado com duas doses de nitrogênio em quatro idades de rebrota

Variáveis	Dose de N kg/ha ⁻¹	Idades de rebrota (dias)				Média	EP	CV%
		28	35	42	49			
PB(%)	100	14,4b	15,3a	15,0a	12,3a	14,3	±0,40	9,9
	300	16,3a	15,5a	15,0a	9,78 b	14,2		
PIDN(%)	100	0,84 a	0,9 a	0,88b	0,62 a	0,81	±0,037	15,8
	300	0,66 b	1,05a	1,05a	0,63 a	0,85		
DISMS(%)	100	75,5	73,8	74,4	69,5	73,3	±0,52	2,5
	300	74,3	73,7	74,9	69,0	73,0		

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste F. EP = Erro Padrão da média; CV = coeficiente de variação

Os valores de PB observados nessa pesquisa corroboram com os valores descritos por Ribeiro & Pereira, (2010), que observaram aumento no teor de PB em resposta a doses crescentes de N e redução com o aumento na idade de rebrota, com teores proteicos máximos de 12,0; 9,9 e 7,8%, para o capim-tifton 85 recebendo 47,7 kg ha⁻¹ de N por corte, colhido com 28, 42 e 56 dias de rebrotação, respectivamente. Quaresma *et al.* (2011) observaram que a adubação nitrogenada promoveu aumento linear no teor de proteína bruta do capim-tifton 85, com acréscimo de 0,095 g kg⁻¹ para cada kg ha⁻¹ de N aplicado.

Cedeño *et al.* (2003) trabalharam com três cultivares de *Cynodon* entre elas o Tifton 85 e de forma semelhante a essa pesquisa, houve efeito da idade de corte sobre teor de PB, foi observado decréscimo linear de 0,14% no teor de PB para cada dia de maturidade das gramíneas avaliadas sendo que a idade de 28 dias foi a que apresentou o maior teor de PB (17,18%). Ainda conforme esses autores, a performance dos cultivares Tifton 68,

Tifton 85 e Coastcross é altamente afetada pela idade de corte. Oliveira *et al.* (2000) também observaram redução linear para os teores de PB da planta inteira com a idade de rebrota, valores que variaram de 15,6 a 4,5% dos 14 aos 70 dias de idade.

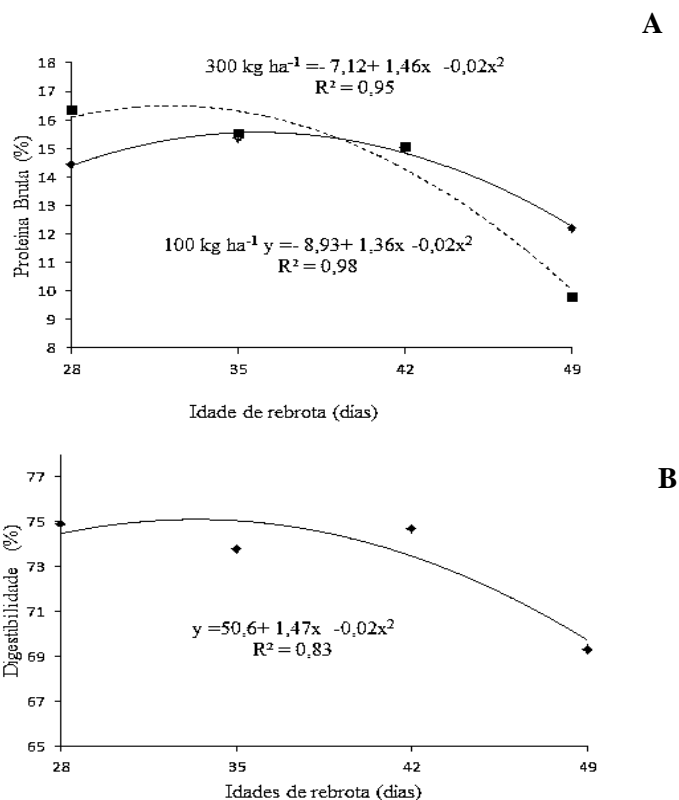


Figura 5 – Teor de proteína bruta (A) e digestibilidade *in situ* (B) do capim-tifton 85 adubado com duas doses de nitrogênio em quatro idades de rebrota.

Cedeño *et al.* (2003) trabalharam com três cultivares de *Cynodon* entre elas o Tifton 85 e de forma semelhante a essa pesquisa, houve efeito da idade de corte sobre teor de PB, foi observado decréscimo linear de 0,14% no teor de PB para cada dia de maturidade das gramíneas avaliadas sendo que a idade de 28 dias foi a que apresentou o maior teor de PB (17,18%), Ainda conforme esses autores a performance dos cultivares Tifton 68, Tifton 85 e Coastcross é altamente afetada pela idade de corte. Oliveira *et al.* (2000) também observaram redução linear para os teores de PB da planta

inteira com a idade de rebrota, valores que variaram de 15,6 a 4,5% dos 14 aos 70 dias de idade.

Assim como no teor de PB, foi observado efeito ($P < 0,05$) da interação doses de nitrogênio x idade de rebrota para proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) com ambas as doses se ajustando ao modelo quadrático. Os valores máximos de PIDN na MS foram 0,92 % aos 35,4 dias e 1,09% aos 38,2 dias nas doses de 100 e 300 kg ha⁻¹ de N, respectivamente.

Não houve efeito da interação adubação nitrogenada x idade de rebrota sobre a DISMS. A adubação nitrogenada não influenciou os valores de DISMS sendo o valor médio de 73,3 % (Tabela 4), valor superior ao encontrado por Rezende *et al.* (2015), que observaram 52,56 % de DISMS do capim-tifton 85 adubado com 125 kg ha⁻¹ de ureia e colhidos aos 60 , 90 e 120 dias de rebrota.

Em relação às idades de rebrota, foi observada resposta quadrática ($P < 0,005$) sobre a DISMS do capim-tifton 85 apresentando redução ao longo dos dias. Os valores diminuíram de 74,8 aos 28 dias para 69,28% aos 49 dias de rebrota, com valor máximo de 75,% observado aos 33 dias de rebrota (Figura 5), que pode ter sido ocasionado por uma maior proporção de folhas nessa idade de rebrota.

A redução da DISMS do capim-tifton 85 com o avançar das idades de rebrota, possivelmente se deve ao aumento da concentração de colmo na composição do dossel, ocasionando maior deposição de lignina e tecido fibroso (VAN SOEST, 1994). Apesar de não ter verificado efeito significativo, o teores de FDN e LIG nessa pesquisa tiveram uma tendência de aumento nas maiores idades de rebrota. Cedeño *et al.* (2003) também verificaram efeito quadrático para DISMS do capim-tifton 85 com valor máximo 58,79% alcançado aos 28 dias de rebrota. Ribeiro *et al.* (1998), avaliando intervalos de corte de 28, 42 e 56 dias sobre a DISMS de capim-tifton 85, observaram um decréscimo dos coeficientes da DIVMS em função da idade, registrando os valores respectivos de 62,2; 57,1 e 55,9%, inferiores aos deste ensaio para a mesma gramínea.

4 CONCLUSÕES

O capim-tifton 85 adubado com 300 kg ha⁻¹ de N apresenta maior produção, melhores características estruturais e melhor qualidade nutricional. Até a idade de 49 dias de rebrota, o capim-tifton 85 manteve os teores de fibras, no entanto, houve queda nos teores de PB e DISMS.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsas e apoio financeiro em projetos de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, C. A. B. *et al.* Produção de seis capins manejados por pastejo sob efeito de diferentes doses nitrogenadas e estações anuais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 1, p. 48-58, 2010.

ALENCAR, C. A. B. *et al.* Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 98-108, 2009.

ALVIM, M. J. *et al.* Resposta do "coast-cross" (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.27, n.5, p.829-836, 1998.

ALVIM, M. *et al.* Resposta do tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 12, p. 2345-2352, 1999.

ALEXANDRINO, E. *et al.* Características morfogênicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1372-1379, 2004.

ANTUNES, F. Z. Caracterização climática. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 181, p. 15-19. 1994.

BURTON, G. W.; HART, R. H.; LOWREY, R. S. Improving forage quality in Bermuda grass by breeding. **Crop science**, v. 7, n. 4, p. 329-332, 1967.

CECATO, U. *et al.* Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 23, p. 781-788, 2008.

CEDEÑO, J. A. G. *et al.* Efeito da idade de corte na performance de três forrageiras do gênero *Cynodon*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 2, p. 462-470, 2003.

DETMANN, E. *et al.* Métodos para análise de alimentos. **Visconde do Rio Branco, MG: Suprema**, 214p. 2012.

FAGUNDES, J. L. *et al.* Características morfogênicas 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.

FAGUNDES, J. L. *et al.* Produção de forragem de Tifton 85 adubado com nitrogênio e submetido à lotação contínua. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, p. 306-317, 2012.

- FULKERSON, W. J.; SLACK, K. Leaf number as a criterion for determining defoliation time for *Lolium perenne*: 2. Effect of defoliation frequency and height. **Grass and forage Science**, v. 50, n. 1, p. 16-20, 1995.
- GASTAL, F.; NELSON, C. J. Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue. **Plant physiology**, v. 105, n. 1, p. 191-197, 1994.
- GOMES, E. P. *et al.* Produtividade do capim Tifton 85 sob irrigação e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 4, p. 317-323, 2015.
- GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A de M. Fundamentos e estratégias do manejo de pastagens. **Simpósio de Produção de Gado de Corte**, v. 1, p. 179-200, 1999.
- GONTIJO NETO, M. *et al.* Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 60-66, 2006.
- HILL, G. M.; GATES, R. N.; BURTON, G. W. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 Bermuda grass pastures. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 12, p. 3219-3225, 1993.
- HILL, G. M.; GATES, R. N.; WEST, J. W. Advances in Bermuda grass research involving new cultivars for beef and dairy production. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. E-Suppl, p. E48-E58, 2001.
- MANDEBVU, P. *et al.* Effect of hay maturity, forage source, or neutral detergent fiber content on digestion of diets containing Tifton 85 Bermuda grass and corn silage. **Animal feed science and technology**, v. 73, n. 3, p. 281-290, 1998.
- MARTUSCELLO, J. A. *et al.* Adubação nitrogenada e partição de massa em plantas de *Brachiariabrizantha* cv. xaraés e *Panicummaximum* x *Panicuminfestum* cv. massai. 2009.
- MARTUSCELLO, J. A. *et al.* Características morfogênicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 665-671, 2006.
- MOREIRA, A. L. *et al.* Acúmulo de forragem em pastos de Tifton 85 adubados com nitrogênio e manejados sob lotação. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 36, n. 3 suplemento 1, p. 2275-2286, 2015.
- MOTA, V. J. G. *et al.* Irrigation depth and nitrogen doses on elephant-grass pastures during the dry season in the north of Minas Gerais State. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p. 1191-1199, 2010.
- NERES, M. A. *et al.* Production of tifton 85 hay overseeded with white oats or ryegrass. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1638-1644, 2011.

NOCEK, J. E. *In situ* and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 8, p. 2051-2069, 1988.

OLIVEIRA, A. P. P. *et al.* Respostas do capim-Tifton 85 à aplicação de nitrogênio: cobertura do solo, índice de área foliar e interceptação da radiação solar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 2, p. 429-438, 2010.

OLIVEIRA, M. A. *et al.* Características morfogênicas 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, 2000.

PEREIRA, O. G. *et al.* Características morfogênicas e estruturais do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 9, p. 1870-1878, 2011.

PREMAZZI, L. M. *et al.* Crescimento de folhas do capim-bermuda tifton 85 submetido à adubação nitrogenada após o corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 518-526, 2011.

PREMAZZI, L. M.; MONTEIRO, F. A.; CORRENTE, J. E. Tillering of Tifton 85 Bermuda grass in response to nitrogen rates and time of application after cutting. **Scientia Agricola**, v. 60, n. 3, p. 565-571, 2003.

PINTO, L. F. M. *et al.* Dinâmica do acúmulo de matéria seca em pastagens de Tifton 85 sob pastejo. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 3, p. 439-447, 2001.

QUARESMA, J. P. de S. *et al.* Produção e composição bromatológica do capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) submetido a doses de nitrogênio. doi: 10.4025/actascianimsci.v33i2.9261. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 2, p. 145-150, 2011.

REZENDE, A. V. *et al.* Structural, productive and bromatológica characteristics of Tifton 85 and Jiggs grasses fertilized with some macronutrients. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1507-1518, 2015.

RIBEIRO, K. G., PEREIRA, O. G. Valor nutritivo do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e idades de rebrotação. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 4, p. 560-567, 2010.

RIBEIRO, K. G., PEREIRA, O. G. Produtividade de matéria seca e composição mineral do capim-tifton 85 sob diferentes doses de nitrogênio e idades de rebrotação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 811-816, 2011.

RIBEIRO, K. G. *et al.* Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim Tifton 85, em três frequências de corte, sob diferentes doses de nitrogênio. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 542-544, 1998.

RODRIGUES, R. C. *et al.* Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiariabrizantha* cv. Xaraés cultivado com a

combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 3, p. 394-400, 2008.

SANTOS, M. E. R. *et al.* Caracterização dos perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 643-649, 2009.

SBRISSIA, A. F. *et al.* Tiller size/population density compensation in grazed coastcross Bermuda grass swards. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 4, p. 655-665, 2001.

TAFFAREL, L. E. *et al.* Tifton 85 grass responses to different nitrogen levels and cutting intervals. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 2067-2084, 2016.

TEIXEIRA, A. M. *et al.* Performance of crossbred Holstein x Zebu cows rotationally grazing in Tifton 85 pasture irrigated or rain fed. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 5, p. 1447-1453, 2013.

TIECHER, D. D. *et al.* Morphogenesis and structure of Tifton 85 cultivated in subtropical climate and fertilized with nitrogen. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 38, n. 4, p. 389-393, 2016.

VAN SOEST, P. J. **Ecologia nutricional do ruminante**. Cornell University Press, 1994.

VOLENEC, J. J., NELSON, C. J. Carbohydrate metabolism in leaf meristems of tall fescue II. Relationship to leaf elongation rates modified by nitrogen fertilization. **Plant physiology**, v. 74, n. 3, p. 595-600, 1984.

**CAPÍTULO II - FENO DO CAPIM-TIFTON 85 SOB DOSES DE
NITROGÊNIO EM DIFERENTES DIAS DE REBROTAÇÃO**

RESUMO

ANDRADE, Weudes Rodrigues. **Feno do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio em diferentes dias de rebrotação.** 2017. 65 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG, Brasil⁵

A presente pesquisa foi desenvolvida na Fazenda Experimental do Campus de Janaúba da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Janaúba, MG-Brasil com o objetivo de avaliar a produção, o valor nutritivo e a digestibilidade *in situ* do feno de capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) colhido em quatro idades de rebrota (28, 35, 42, 49 dias) e adubado com duas doses de nitrogênio (100 e 300 kg Nha⁻¹). O delineamento foi o em blocos ao acaso, arranjado em esquema fatorial 4 x 2, com seis repetições. O processo de fenação foi realizado de forma manual, sendo o corte feito com auxílio de uma roçadeira costal. Para determinação da produção de matéria seca do feno foram realizados um total de 6, 5, 4 e 4 cortes nas idades de 28, 35, 42 e 49 dias, respectivamente. A produção final foi calculada pelo somatório dos cortes realizados para cada idade de corte ao longo do período experimental. Foram determinados a produção de matéria seca do feno (PMS), os teores de matéria seca (MS), os teores de proteína bruta (PB), a fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), a lignina (LIG) e a digestibilidade *in situ* da MS (DISMS). Os dados foram submetidos à análise de variância e quando o teste de F foi significativo (P<0,05), as idades de corte foram submetidas ao estudo de regressão por meio do programa SISVAR. A adubação nitrogenada influenciou (P<0,05) a produção de MS e a produção de matéria seca digestível (PMSD) do feno e também os teores de lignina e PB. As idades de rebrota promoveram aumento linear nos teores de FDNcp, FDA, LIG e redução linear nos teores de PMS, PMSD e PB. Para digestibilidade *in situ* do feno foi observado efeito quadrático, com valor máximo de 73,1% aos 37 dias de rebrota. O feno decapim-tifton 85 adubado com 300 kg ha⁻¹ de N e colhido até os 35 dias de rebrota resulta em maior PMS de feno tha⁻¹, maiores valores de PB, melhor DISMS e menores teores de FDNcp e lignina.

Palavras-chave: *Cynodon* spp. Digestibilidade “*in situ*”, fibra em detergente neutro, Lignina, Proteína bruta.

⁵**Comitê Orientador:** Prof.^a Eleuza Clarete Junqueira de Sales – DCA/UNIMONTES (orientador); Prof. Daniel Ananias de Assis Pires – DCA/UNIMONTES (coorientador).

ABSTRACT

ANDRADE, Weudes Rodrigues. **Tifton 85 Hay feeding under nitrogen doses and regrowth ages.** 2017. 65 p. Dissertation (Master's Degree in Animal Science) - State University of Montes Claros, Janaúba - MG, Brazil.⁶

The present research was carried out at the Janaúba Campus Experimental Farm of the State University of Montes Claros - UNIMONTES, Janaúba, MG - Brazil, with the objective of evaluating the production, nutritional value and in situ digestibility of tifton 85 hay (*Cynodon*) was harvested at four regrowth ages (28, 35, 42, 49 days) and fertilized with two nitrogen doses (100 and 300 kg N ha⁻¹). The design was a randomized block design, arranged in a 4 x 2 factorial scheme, with six replications. The phenation process was carried out manually, the cut being done with the aid of a costal brush. A total of 6, 5, 4 and 4 cuts at the ages of 28, 35, 42 and 49 days were performed to determine the dry hay production, respectively. The final production was calculated by the sum of the cuts made for each cutting age over the experimental period. The production of hay dry matter (HDM), the contents of dry matter (CDM), the contents of crude protein (CP), the neutral detergent fiber corrected for ash and protein (NDFap), the lignin (LIG) and in situ DM digestibility (DISDM). Data were submitted to analysis of variance and when the F test was significant (P <0.05), the cut ages were submitted to the regression study using the SISVAR program. Nitrogen fertilization influenced (P <0.05) the DM production and the dry matter yield (DMY) of the hay and also the lignin and PB contents. The ages of regrowth promoted a linear increase in the contents of NDFap, ADF, LIG and linear reduction in the contents of PMS, Production of digestible dry matter (PDDM) and CP. For in situ digestibility of hay, a quadratic effect was observed, with a maximum value of 73.1% at 37 days of regrowth. Tifton 85 hay fertilized with 300 kg ha⁻¹ of N and harvested up to 35 days of regrowth results in higher PMS of hay t ha⁻¹, higher values of PB, better DISDM and lower levels of NDFc and lignin.

Keywords: *Cynodon* spp., crude protein, dry matter digestibility, lignin, neutral detergent fiber.

⁶**Guidance Committee:** Prof^a. Eleuza Clarete Junqueira de Sales - DCA / UNIMONTES (advisor); Prof. Daniel Ananias de Assis Pires - DCA / UNIMONTES (Co-advisor).

1 INTRODUÇÃO

A estacionalidade na produção forrageira é caracterizada pela instabilidade na produção e no valor nutritivo de volumosos, causada pelas variações climáticas ao longo do ano (COSTA *et al.*, 2006). Em regiões semiáridas mineiras, o baixo índice pluviométrico e a distribuição irregular das chuvas são os principais fatores que afetam a produção de volumosos para alimentação animal, com eminente agravamento nos últimos anos.

Dessa forma, o produtor deve aproveitar a época das chuvas para produção de forragem como estratégia importante para armazenar alimentos e manter uma boa produtividade ao longo do ano, evitando maiores prejuízos aos produtores.

Nestas regiões semiáridas, a técnica da fenação se destaca como opção para produção de volumosos conservados, pois, características como altas temperaturas, ocorrência de veranicos, baixa umidade relativa do ar e alta insolação são fatores que facilitam a colheita promovendo uma melhor desidratação garantindo uma produção de feno de melhor qualidade.

As gramíneas do gênero *Cynodon*, de modo geral, são forrageiras de alta produtividade e valor nutritivo, adaptadas ao clima tropical e também por sua utilização para produção de feno e, dentro deste gênero, tem se destacado o capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.), principalmente pela sua alta produtividade e pelo seu valor nutricional e suas características morfológicas e estruturais favoráveis à rápida desidratação como hastes finas, colmo delgado e alta relação folha/colmo (TAFFAREL *et al.*, 2011; TAFFAREL *et al.*, 2014; SANCHES *et al.*, 2016).

O estágio de desenvolvimento da planta apresenta ampla relação com a composição química e o valor nutritivo das forrageiras (CEDENO *et al.*, 2003), onde a qualidade da gramínea à época do corte é de importância primária na qualidade do feno, dado que o estágio de crescimento em que a forragem é colhida afetará diretamente o rendimento, a composição química,

a capacidade de corte e a sua persistência (COSTA *et al.*, 2005). Logo, deve-se procurar o ponto de equilíbrio entre produção e a qualidade da forragem.

Para que o capim-tifton 85 expresse seu potencial de produção de matéria seca para a produção de feno, a adubação nitrogenada é uma alternativa para intensificar a produção aumentando a produção de biomassa e a qualidade nutricional das gramíneas forrageiras.

De acordo com Da Silva *et al.* (2012), o sucesso na utilização do N nas pastagens não depende apenas da disponibilidade de nutrientes ou da escolha da espécie forrageira, mas também da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente e do manejo. Assim, torna-se necessário compreender seu crescimento em diversas condições de manejo entre elas diferentes idades de rebrota, pois, com o avanço da maturidade da gramínea, aumenta a produção, podendo diminuir o teor de proteína bruta e promover aumento no teor de fibra diminuindo a digestibilidade (RIBEIRO & PEREIRA, 2010; TAFFAREL *et al.*, 2014; GOMES *et al.*, 2015).

Com base no exposto, objetivou-se avaliar a produção e o valor nutritivo do feno do capim-tifton 85 colhido em quatro idades de rebrota e adubado com duas doses de nitrogênio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, *Campus* de Janaúba, localizada no perímetro irrigado do Gorutuba, no Município de Janaúba, Minas Gerais, durante o período de 29/10/2015 a 12/05/2016.

O município de Janaúba está localizado na região Norte de Minas Gerais, a 15° 47' de latitude Sul, 43° 18' de longitude Oeste e 516 m de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw com chuvas de verão e períodos secos bem definidos no inverno (ANTUNES, 1994). O índice médio pluviométrico anual é de 876 mm, com temperatura média anual de 24 °C. O clima é tropical mesotérmico, quase megatérmico, em função da altitude, subúmido e semiárido, com chuvas irregulares, ocasionando longos períodos de seca (Figura 6).

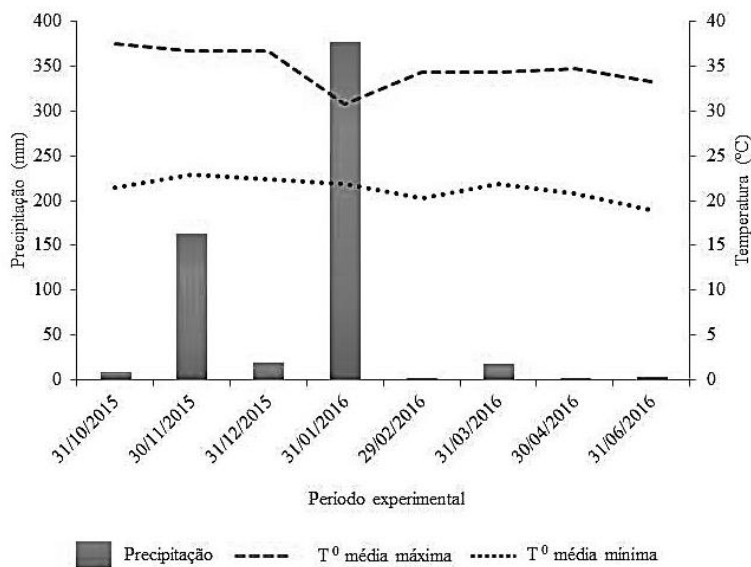


Figura 6. Dados climáticos do período experimental (Janaúba – MG outubro 2015 a Maio 2016) Fonte: INMET- CSC – BNMEP – Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa.

O experimento foi instalado em área plana com capim-tifton 85, já estabelecida desde 2007, sobre solo vermelho-amarelo distrófico com textura

argilosa com as seguintes características químicas: pH em água, 6,0, P (Mehlich): 6,0 mg/dm³; K (Mehlich): 68 mg/dm³; Ca²⁺ (KCl 1 mol/L): 3,7cmolc/dm³; Mg²⁺ (KCl 1 mol/L): 1,0 cmolc/dm³; Al³⁺ (KCl 1 mol/L) 0,1cmolc/dm³ H+Al (calcium acetato 0.5 mol/L): 2,6 cmolc/dm³, soma de bases: 4,9 cmolc/dm³; capacidade de troca catiônica: 7,4cmolc/dm³ V: 65%.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso (DBC) em esquema fatorial 4 x 2, testando quatro idades de corte (28, 35, 42 e 49 dias) e duas doses de nitrogênio (100 e 300 kg ha⁻¹) em seis repetições, perfazendo um total de 48 unidades experimentais, de 25 m² (5x5m) cada uma, que totalizaram uma área experimental de 1200 m².

Em 29/10/2015 foi realizado um corte de uniformização no capim-tifton 85 a 10 cm do solo, utilizando roçadeira costal. Em seguida, as parcelas foram adubadas com 100 kg de P₂O₅ e 100 kg de K₂O a lanço, nas formas de super fosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. A adubação nitrogenada foi feita a lanço parcelada em três vezes após o corte de uniformização e nos dois cortes subseqüentes. Utilizou-se como fonte de N a uréia, sendo as doses testadas calculadas equivalentes à área de cada parcela. Durante o período experimental o capim-tifton 85 recebeu irrigação suplementar, uma vez por semana durante 2 horas conforme recomendações de Mota *et al.*, (2010). Pela ausência de chuvas, a irrigação permaneceu durante todo o período.

O processo de fenação do capim-tifton 85 foi realizado de forma manual, com o auxílio de uma roçadeira costal, no período da manhã após a secagem do orvalho. Durante a desidratação da forragem, foi realizado o revolvimento e viragem do material diariamente, no horário entre 10:00 e 15:00 horas até que atingisse o ponto de feno, com teor de matéria seca próximo de 85%. Após atingir o ponto de feno, a gramínea desidratada foi pesada para determinar a produção dos fenos na matéria natural, em seguida, foram armazenados em sacos arejados e transportados para um galpão ventilado e armazenados sobre estrados de madeira.

Para cálculo da produção de matéria seca do feno (PMS), utilizou-se um total de 6, 5, 4 e 4 cortes nas idades de corte de 28, 35, 42 e 49 dias, respectivamente. A PMS foi calculada pelo somatório dos cortes realizados para cada idade de corte ao longo do período experimental. As produções de matéria seca foram determinadas a partir dos resultados da matéria seca a 105°C.

Foi retirada uma amostra de feno de cada corte nas diferentes idades de corte, homogêneas, moídas em moinho tipo “Thomas-Willey”, utilizando-se peneira de 1 e 2 mm e acondicionados em frascos de polietileno, providos com tampas e previamente identificados. Os frascos foram encaminhados ao laboratório de análise e avaliação de alimentos do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros em Janaúba-MG para posteriores análises laboratoriais.

O feno moído foi então analisado quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) as frações fibrosas fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) e lignina (LIG), conforme procedimentos descritos por Detmann *et al.* (2012).

Para medir a digestibilidade *in situ* do feno (DISMS), as amostras de feno foram acondicionadas em sacos de fibra sintética do tipo TNT, gramatura 100 micras, com dimensões de 15x8cm, respeitando a relação de 20 mg de MS cm⁻² de área superficial do saco, segundo Nocek (1988). Os sacos foram amarrados e fixados em uma corda de náilon e introduzidos no rúmen de um bovino adulto fistulado. O período de incubação correspondeu a 144 horas, sendo os sacos colocados em duplicata. Após o período de incubação total de 144 horas, todos os sacos foram retirados do rúmen, lavados em água corrente até que a mesma se apresentasse limpa, procedendo-se, então, a secagem. Os dados para digestibilidade *in situ* da MS, (DISMS) foram obtidos por diferença de peso, entre as pesagens efetuadas antes e após a incubação ruminal e expressos em porcentagem. A produção de MS digestível do feno (MSD) foi estimada multiplicando-se a

DISMS do feno de cada repetição por sua respectiva produção de MS a 105°C.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando o teste de “F” foi significativo, as idades de rebrota foram submetidas ao estudo de regressão ($p < 0,05$) (procedimento REG) utilizando software de análise estatística Sisvar (FERREIRA, 2011). Para adubação nitrogenada, as médias foram comparadas pelo teste F, a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado o efeito ($P < 0,05$) das doses de N sobre a PMS e PMSD do feno (tabela 5). Para PMS do feno, os valores médios observados foram 44,3 e 53,9 t ha⁻¹ nas doses de 100 e 300 kg ha⁻¹, correspondendo a um aumento de 21,7 % na PMS para maior dose de N aplicado. Foram observados para produção de MSD do feno valores médios de 31,8 e 39,2 t ha⁻¹, correspondendo às doses de 100 e 300 kg ha⁻¹ de N, respectivamente. Essa maior PMS já era esperada, pois segundo (Vitor *et al.*, 2009), a maior produção de forragem com adubação nitrogenada pode ser atribuída principalmente aos efeitos do nitrogênio, que promove significativo aumento nas taxas das reações enzimáticas e no metabolismo das plantas.

Tabela 5 – Produção de MS do Feno (PMS t ha⁻¹), Produção matéria seca digestível do feno (MSD t ha⁻¹) teor de matéria seca (MS %) e teor de matéria mineral (MM %) do feno de tifton 85 colhido em quatro idades de rebrota e adubado com duas doses de nitrogênio

Variável	Dose de N kg ha ⁻¹	Idade de rebrota (dias)				Média	EP	CV%
		28	35	42	49			
PMS*	100	57,4	45,6	43,9	35,1	44,3B	2,48	17,56
	300	52,5	56,6	55,5	46,0	53,9A		
MSD*	100	37,3	33,5	31,6	24,8	31,8 B	1,77	17,33
	300	41,6	41,4	40,4	33,3	39,2 A		
MS	100	89,6	88,0	90,1	89,6	89,3	0,27	1,1
	300	89,9	88,7	89,8	89,5	89,5		
MM	100	7,97	6,68	7,69	7,96	7,57	0,28	12,9
	300	7,75	7,78	7,71	8,41	7,91		

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste F. *Produção média do somatório de 6, 5, 4 e 4 cortes nas idades de 28, 35, 42, e 49 dias de rebrota respectivamente. EP = Erro Padrão da média; CV = coeficiente de variação

A PMS média do feno diminuiu 0,63 t ha⁻¹ por dia de avanço nas idades de rebrota. Os valores médios observados foram 54,9 t; 51,1 t; 49,7 t e 40,6 t ha⁻¹ nas idades de 28, 35, 42 e 49 dias de rebrota, respectivamente (Figura 7). O maior número de cortes realizado nas menores idades de rebrotação acabou compensando a menor produção desses cortes. Para

PMSD os valores médios foram 39,5 t; 37,5 t 36 t e 29 t ha⁻¹, nas idades de 28, 35, 42 e 49 dias de rebrota, respectivamente. A maior PMSD em menores idades se deve além da maior produção, a menor digestibilidade observada nos fenos colhidos em idades mais avançadas.

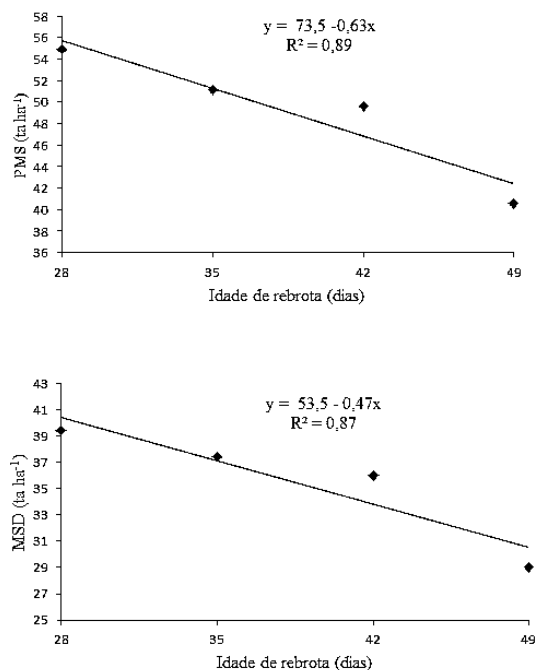


Figura 7 – Produção de matéria seca (PMS) e produção de matéria seca digestível do feno de tifton 85 colhido em quatro idades de rebrota e adubado com duas doses de nitrogênio.

O teor médio de MS para as doses de N foi de 89,4 % (Tabela 5). Em relação às idades de rebrota o menor valor de MS obtido foi de 89,3% verificado aos 37 dias de rebrota. Os teores de MS observados nesse trabalho estão de acordo com o recomendado para a adequada conservação do feno durante o armazenamento. O armazenamento do feno com teor de MS inadequados pode proporcionar aumento na taxa de respiração, favorecendo o desenvolvimento de fungos e perdas do valor nutritivo causado principalmente pela fermentação dos carboidratos solúveis (CASTAGNARA

et al., 2011). Os teores de MS observados nessa pesquisa são superiores aos observados por (Calixto Junior, Jobim & Canto, 2007) que verificaram valores médios de MS de 82% para o feno de grama-estrela (*Cynodon nenfuiensis*) com 48 horas de desidratação pós corte. O teor médio de minerais observado nessa pesquisa foi de 7,74, valor próximo ao verificado por Taffarel *et al.* (2014), que foi de 7,6% durante o enfardamento do feno de tifton 85 colhido aos 35 dias.

Os teores de FDNcp e FDA não foram influenciados pela adubação nitrogenada, apresentando valores médios de 72,3 % e 32,9%, já o teor de LIG foi influenciado pelas doses de N, com uma diminuição de 15,5 % na dose de 300 kg ha⁻¹ de N em relação a menor dose (Tabela 6).

Tabela 6 – Teores de FDN corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), e Ligninas (LIG) do feno de tifton 85 colhido em quatro idades de rebrota e adubado com duas doses de nitrogênio

Variável	Dose de N kg ha ⁻¹	Idades de rebrota (dias)				Média	EP	CV%
		28	35	42	49			
FDNcp(%)	100	69,6	72,9	73,1	73,1	72,1	±0,6	2,8
	300	71,6	72,2	72,9	73,1	72,4		
FDA(%)	100	30,8	32,2	33,2	34,0	32,5	±0,4	4,7
	300	32,1	33,1	33,9	34,3	33,4		
LIG(%)	100	3,6	5,6	4,5	6,6	5,2a	±0,2	17,3
	300	4,0	5,4	4,1	4,9	4,5b		

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste F. EP = Erro Padrão da média; CV = coeficiente de variação.

As idades de rebrota promoveram efeito linear positivo ($P < 0,05$) nos teores de FDNcp, FDA e LIG (Figura 8). Os teores de FDNcp variaram de 70% aos 28 a 73% aos 49 dias de rebrota, correspondendo a um aumento de 0,12% por dia de rebrota, para o teor de FDA, esse aumento foi de 0,13% por dia de rebrota, com valores médios observados de 31,4, 32,6, 33,58 e 34,15% para idades de 28, 35, 42 e 49 dias de rebrota na devida ordem. Os elevados valores de FDNcp, assim como aumento nos teores de fibra com avançar da idades de rebrota, se deve ao maior acúmulo de parede celular,

característica normalmente observada para forrageiras de clima tropical e subtropicais, que apresentam valores mais elevados devidos as condições de elevadas temperaturas (VAN SOEST, 1994).

As idades de rebrota promoveram efeito linear positivo ($P<0,05$) nos teores de FDNcp, FDA e LIG (Figura 8).

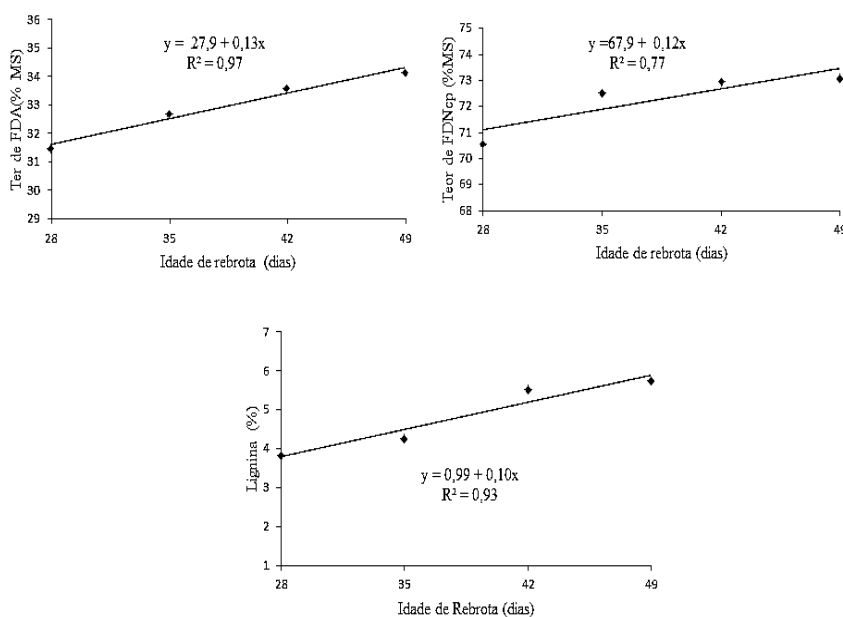


Figura 8 – FDN corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), e Ligninas (LIG) do feno de tifton 85 colhido em quatro idades de rebrota e adubado com duas doses de nitrogênio.

Os teores de FDNcp variaram de 70% aos 28 a 73% aos 49 dias de rebrota, correspondendo a um aumento de 0,12% por dia de rebrota, para o teor de FDA, esse aumento foi de 0,13% por dia de rebrota, com valores médios observados de 31,4, 32,6, 33,58 e 34,15 para idades de 28, 35, 42 e 49 dias de rebrota na devida ordem. Os elevados valores de FDNcp, assim como aumento nos teores de fibra com avançar da idades de rebrota, se deve ao maior acúmulo de parede celular, característica normalmente observada para forrageiras de clima tropical e subtropicais, que apresentam valores

mais elevados devidos as condições de elevadas temperaturas (VAN SOEST, 1994).

Os valores de FDN_{cp} observados nessa pesquisa foram inferiores aos descritos por Castagnara *et al.* (2011), que observaram valores de FDN de 80,62%, para feno colhido aos 42 dias de rebrota e por Taffarel *et al.* (2014), que verificaram teor médio de 76,8% para feno de tifton 85 colhido aos 35 dias, ambos determinados na fase de armazenamento do feno. Do ponto de vista nutricional, menores valores de FDN implicam em um maior consumo por parte do animal, visto que a FDN está diretamente correlacionada a capacidade de consumo da dieta (CAVALCANTE *et al.*, 2016).

Os valores de FDA observados nessa pesquisa foram menores que os verificados por Ribeiro & Pereira, (2010) com 38,0 a 45,3% para o capim-tifton 85 colhido em 28, 42 e 56 dias de rebrota, ainda segundo esses autores forragens com valores de FDA próximos de 30% são consumidas em altos níveis, enquanto aquelas com teores de FDA acima de 40% são menos consumidas.

Constata-se, que com o aumento da dose de N há uma diminuição do teor de lignina, sendo os valores reduzidos de 5,19% para 4,49% nas doses de 100 e 300 kg ha⁻¹ respectivamente (Tabela 6). A redução no teor de Lignina ocorreu possivelmente devido ação do nitrogênio provocando um aumento na concentração de aminoácidos e proteínas que se acumulam principalmente no conteúdo celular, diminuindo, proporcionalmente, o teor de LIG no total de MS (VAN SOEST, 1994).

Maranhão *et al.* (2009), trabalhando com *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens*, também verificaram redução no teor de Lignina com aumento nas doses de N. Ribeiro & Pereira, (2010) verificaram teores de LIG do capim-tifton 85 variando de 3,96%, em plantas colhidas com 28 dias de rebrotação, na ausência de nitrogênio, a 7,23%, em plantas colhidas com 56 dias de rebrotação, recebendo 100 kg ha⁻¹.

Em relação à idade de rebrota os valores observados cresceram linearmente de 3,84 a 5,76% dos 28 e 49 dias respectivamente (Figura 8) correspondendo a um aumento de 0,10% por dia de rebrota. Esse aumento no teor de lignina se deve ao envelhecimento da planta, onde ocorre aumento na proporção de colmo, que é acompanhado pela elevação da deposição de lignina na parede celular, que constitui a fração insolúvel Rodrigues *et al.*, (2004), dessa forma, idades de rebrota mais avançadas como 42 e 49 dias devem ser evitadas.

Taffarel *et al.* (2016) verificaram valores médios de LIG de 10,4 % aos 28 dias e 11,9% aos 35 dias de intervalo de corte, assim como Oliveira *et al.*, (2000) que também observaram comportamento linear para o teor de lignina na planta, estimando-se valores de 4,10 e 9,23%, aos 14 e 70 dias de rebrota, respectivamente, ambos com valores superiores aos verificados nessa pesquisa.

O teor de PB foi influenciado ($P < 0,05$) pelas doses de N, elevou-se de 9,59 na dose de 100 para 11,8 % na maior dose de N, correspondendo a um aumento de 23% (Tabela 7). (Calixto Júnior *et al.*, 2007; Taffarel *et al.*, 2014) também demonstraram efeito positivo do nitrogênio na porcentagem de proteína bruta em cultivares do gênero *Cynodon*.

Tabela 7 – Teores de proteína bruta (PB%) proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN%) e a digestibilidade *in situ* da MS (DMS%) do feno de tifton 85 colhido em quatro idades de rebrota e adubado com duas doses de nitrogênio

Variável	Dose de N kg ha ⁻¹	Idade de rebrota (dias)				Média	EP	CV%
		28	35	42	49			
PB(%)	100	12,3	11,0	7,48	7,52	9,59 b	±0,8	26,6
	300	13,2	12,8	10,8	10,2	11,8 a		
PIDN(%)	100	0,80	0,81	0,75	0,71	0,77	±0,1	28,1
	300	0,92	0,64	0,81	0,71	0,77		
DMS(%)	100	71,1	73,3	72,0	70,6	71,7	±0,4	2,1
	300	72,6	73,3	72,9	72,0	72,7		

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste F. EP = Erro Padrão da média; CV = coeficiente de variação

Esse aumento nos teores de PB em função das doses de N segundo Malavolta & Moraes (2007), provavelmente acontece devido redução do N à forma amoniacal onde é assimilada aos esqueletos carbônicos via ciclo GSGOGAT (ácido glutâmico e glutamina) que é precursor de vários aminoácidos, dos quais cerca de 20 são usados na formação das proteínas, em processo denominado de “todos ou nenhum”. De uma maneira geral o teor de PB decresce com maiores intervalos de rebrota e aumenta com aplicações de doses maiores de N, até certo nível, o que foi observado nesse trabalho.

Foi observado um decréscimo de 0,2% no teor de PB para cada dia de maturidade do capim-tifton 85, aos 28 dias de rebrota o teor de PB observado foi de 12,8% sendo reduzido a 8,8% aos 49 dias de rebrota. Essa redução no teor de PB com o avançar da idade de rebrota, pode estar relacionado ao aumento dos constituintes da parede celular, diminuindo proporcionalmente os constituintes presentes no conteúdo celular como teor de PB, fato também observado por (BOSA *et al.*, 2016; NEGRÃO *et al.*, 2016). Ferreira *et al.* (2005) verificaram, assim como nessa pesquisa, efeito linear negativo da idade de rebrota sobre o teor de PB, com valor máximo de 15,68 % aos 21 dias de rebrota.

O teor de PB mínimo de 8,8% aos 49 dias de rebrota verificado nessa pesquisa ainda é satisfatório, pois Van Soest (1994) demonstrou que o consumo de matéria seca das forrageiras tropicais é positivamente influenciado pelo teor proteico das plantas até o nível de 7% devido redução na atividade microbiana no rúmen, queda na taxa de digestão de celulose, levando a um aumento no tempo de retenção da forragem no rúmen.

Para o teor de PIDN, o valor médio observado foi de 0,77%, para 100 e 300 kg ha⁻¹ de N (Tabela 7). Concentrações menores de PIDN refletem em uma melhor qualidade da forragem, uma maior disponibilidade de PB e conseqüentemente da digestibilidade do volumoso. Os valores verificados nessa pesquisa foram inferiores aos descritos por Gonçalves *et al.* (2003) que

observaram valores de 3,6%, 3,7%, 4,0% e 3,9% nas e, plantas colhidas em idades de rebrota de 28, 42, 63, e 84 dias respectivamente.

Para a DMS foi observada médias de 71,7 e 72,7% para doses de 100 e 300 kg ha⁻¹ de N, respectivamente (Tabela 7). Sendo observado valor máximo de 73,1% aos 37 dias de rebrota (Figura 9).

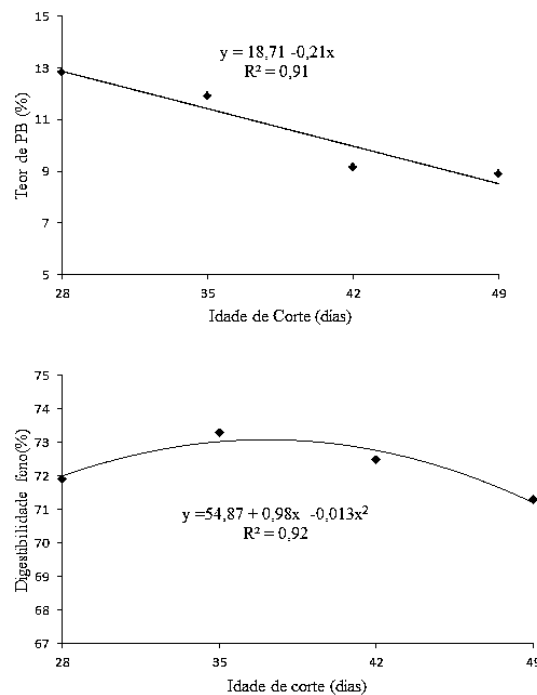


Figura 9 - Teor de proteína bruta (PB) e Digestibilidade *In Situ* do feno de capim tifton 85 colhido em quatro idades de rebrota e adubado com duas doses de nitrogênio.

Mesmo apresentando alto teor de FDN, de uma maneira geral os valores observados para digestibilidade de plantas do gênero *Cynodon* são elevados, isso porque a digestibilidade está relacionada principalmente com qualidade e não com a quantidade de fibra presentes na dieta, como observado por Cabral *et al.* (2015). No caso do capim-tifton 85 a maior digestibilidade pode estar associado à menor ocorrência de ligações tipo éster envolvendo ácido ferúlico, favorecendo, portanto, a digestibilidade da

parede celular deste capim, devido a menores impedimentos físicos à ação microbiana no rúmen (MANDEBVU *et al.*, 1999).

Os valores de digestibilidade dessa pesquisa estão próximos ao observados por Sanches *et al.* (2016) com valor médio de 78,1% de DIG do capim-tifton 85 em sistema de sequeiro. E superiores aos valores observados por Neres *et al.* (2011), que verificaram valores de digestibilidade de 61% para o feno de tifton 85 armazenado e colhido aos 55 dias de rebrota, e Taffarel *et al.* (2014), com valores médios de 53,14% para feno de Tifton 85 colhido aos 35 dias. Velásquez *et al.* (2010) verificaram para o capim-tifton 85 valores de 47,80%, 53,05% e 47,15% de DIG aos 28, 35, e 42 dias de rebrota, respectivamente, os autores desse trabalho creditam os baixos valores de digestibilidade ao manejo empregado, principalmente relacionado ao acúmulo de material morto. Oliveira *et al.* (2014) observaram 59,9% de degradabilidade potencial para feno de tifton colhido aos 52 dias de rebrota. Já Jobim *et al.* (2011), observaram valores para degradabilidade potencial de 70,34% para feno de Tifton 85.

4 CONCLUSÕES

O feno de capim-tifton 85 adubado com 300 kg ha⁻¹ de N e colhido entre 28 e 35 dias de rebrota foi responsável por maior produção de feno t ha⁻¹MS e melhor valor nutritivo.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsas e apoio financeiro em projetos de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, F. Z. Caracterização climática. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte-MG, v. 17, n. 181, p. 15-19, 1994.

BOSA, C. K. *et al.* Características produtivas e nutricionais do capim-xaraés inoculado com bactérias diazotróficas associativas. **Arq. bras. med. vet. zootec**, v. 68, n. 5, p. 1360-1368, 2016.

CABRAL, A. M. D. *et al.* Cana-de-açúcar em substituição ao feno de capim-tifton 85 em rações para cabras Saanen. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 1, p. 198-204, 2015.

CASTAGNARA, D. D. *et al.* Use of conditioners in the production of Tifton 85 grass hay. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 10, p. 2083-2090, 2011.

CAVALCANTI, A.C. *et al.* Consumo e digestibilidade aparente do feno de *Andropogon gayanus* colhido em três idades diferentes. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 4, p. 482-490, 2016.

COSTA, P. Kátia Aparecida *et al.* Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 3, p. 187-193, 2006.

DETMANN, E. *et al.* Métodos para análise de alimentos. **Visconde do Rio Branco, MG: Suprema**, p. 214, 2012.

FERREIRA, G. D. G. *et al.* Chemical composition and ruminal degradation kinetic of *Cynodon* grasses in different cut age. **Acta Scientiarum-Animal Sciences**, v. 27, n. 2, p. 189-197, 2005.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez., 2011.

GOMES, E.P. *et al.* Yield of Tifton 85 grass under irrigation and nitrogen doses. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 4, p. 317-323, 2015.

GONÇALVES, G.D. *et al.* Feed intake, digestibility, protein and carbohydrate fractions of Tifton 85 hay with different harvest ages. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 804-813, 2003.

JOBIM, C. C. *et al.* Kinetics of ruminal degradation of alfalfa and Tifton-85 hays, and of corn Silage. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 2, p. 747-758, 2011.

JÚNIOR, M.C.; JOBIM, C.C.; CANTO, M. W. Taxa de desidratação e composição químico-bromatológica do feno de grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) em função de níveis de adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 28, n. 3, p. 493-502, 2007.

MALAVOLTA, E.; MORAES, M. F. Fundamentos do nitrogênio e do enxofre na nutrição mineral das plantas cultivadas. **Nitrogênio e enxofre na agricultura Brasileira. Piracicaba: International plant nutrition institute**, p. 189-249, 2007.

MANDEBVU, P. *et al.* Effect of enzyme or microbial treatment of Bermuda grass forages before ensiling on cell wall composition, end products of silage fermentation and in situ digestion kinetics. **Animal Feed Science and Technology**, v. 77, n. 3, p. 317-329, 1999.

MARANHÃO, C. M. de A. *et al.* Production and chemical-bromatological composition of two cultivars of brachiaria fertilized with nitrogen and its relationship with the SPAD index. **Acta Scientiarum-Animal Sciences**, v. 31, n. 2, p. 117-122, 2009.

MOTA, V. J. G. *et al.* Irrigation depth and nitrogen doses on elephant-grass pastures during the dry season in the north of Minas Gerais State. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p. 1191-1199, 2010.

NEGRÃO, F.M. *et al.* Perdas, perfil fermentativo e composição química das silagens de capim *Brachiaria decumbens* com inclusão de farelo de arroz. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [online]**, v. 17, n. 1, p. 13-25, 2016.

NERES, M. A *et al.* Production of tifton 85 hay overseeded with white oats or ryegrass. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1638-1644, 2011.

NOCEK, J. E. *In situ* and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 8, p. 2051-2069, 1988.

OLIVEIRA, E. R. Performance and digestibility in feedlot lambs fed hay based diets. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 38, n. 4, p. 425-430, 2016.

OLIVEIRA, E.R. Degradabilidade ruminal da fibra em detergente neutro de gramíneas *Cynodon* spp. em quatro idades de rebrota. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 36, n. 2, p. 201-208, 2014.

OLIVEIRA, M. A. *et al.* Características morfogênicas 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, 2000.

PRIMAVESI, A. C. *et al.* Nutrientes na fitomassa de capim-marandu em função de fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 562-568, 200.

RIBEIRO, K.G.; PEREIRA, O.G. Nutritive value of Tifton 85 Bermuda grass as affected by nitrogen rates and regrowth ages. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 4, p. 560-568, 2010.

RODRIGUES, A. L. P. *et al.* In situ dry matter degradation of tropical forages harvested at different ages. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 5, p. 658-664, 2004.

SANCHES, A.C. *et al.* Produtividade, composição botânica e valor nutricional do tifton 85 nas diferentes estações do ano sob irrigação. **Irriga**, v. 1, n. 1, p. 221-232, 2016.

TAFFAREL, L. E. *et al.* Tifton 85 grass responses to different nitrogen levels and cutting intervals. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 2067-2084, 2016.

TAFFAREL, L. E. *et al.* Dry matter production and nutritive value of Tifton 85 hay fertilized with nitrogen and harvested at 35 days. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 544-560, 2014.

TAFFAREL L. E. *et al.* Composição bromatológica do feno de capim-tifton 85 em duas idades de corte. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 48. **Anais...** Belém-PA, 2011

VAN SOEST, P. J. **Ecologia nutricional do ruminante**. Cornell University Press, 1994.

VELÁSQUEZ, P.T. *et al.* Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 1206-1213, 2010.

VIANA, M.C.M. *et al.* Adubação nitrogenada na produção e composição química do capim-braquiária sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 7, p. 1497-1503, 2011.

VITOR, C. M. T. *et al.* Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 435-442, 2009.