

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

OSCAR IVAN TUZ MATOS

**ADUBAÇÃO NITROGENADA, PARCELADA OU SINGULAR, EM
PASTAGEM IRRIGADA DE *Cynodon spp***

DISSERTAÇÃO

DOIS VIZINHOS
2017

OSCAR IVAN TUZ MATOS

**ADUBAÇÃO NITROGENADA, PARCELADA OU SINGULAR, EM
PASTAGEM IRRIGADA DE *Cynodon spp***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de Concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Paris

DOIS VIZINHOS
2017

M434a Matos, Oscar Ivan Tuz
Adubação nitrogenada, parcelada ou singular em
pastagem irrigada de *Cynodon* spp. / Oscar Ivan Tuz
Matos – Dois Vizinhos, 2017.
67f.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Paris.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em
Zootecnia, Dois Vizinhos, 2017.
Bibliografia p.43-61

1. Capim-das-bermudas 2. Forragem 3. Gramínea 4.
Plantas - Nutrição I. Paris, Wagner, orient. II. Universidade
Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos III. Título

CDD: 581.1335

Ficha catalográfica elaborada por Rosana da Silva CRB: 9/1745

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Dois Vizinhos
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação n° 087

**Adubação nitrogenada, parcelada ou singular, em pastagem irrigada de
*Cynodon spp***

Oscar Ivan Tuz Matos

Dissertação apresentada às quatorze horas do dia trinta e um de julho de dois mil e dezessete, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, Linha de Pesquisa – Produção e Nutrição Animal, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

Banca examinadora:

Wagner Paris
UTFPR-DV

André Brugnara Soares
UTFPR-PB

Fábio Cervo Garagorry
EMBRAPA - Pecuária Sul

Prof. Dr. Douglas Sampaio Henrique
Coordenador do PPGZO

*A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

Aos meus avós
Daniel Tuz *in memoriam*
Candelária Tuz
Lucio Matos *in memoriam*
Dominga Puc

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e a Nossa Senhora de Guadalupe do México, agradeço por ter iluminado, guiado e fortalecido em todos os momentos ainda mais difíceis.

Agradeço a meus pais Justino Tuz e Norma Matos, pelo amor, compreensão e apoio incondicional e incentivarem dia a dia durante esta caminhada longe de casa, para continuar meus estudos, também nunca olvidarei as palavras sábias que sempre falaram para mim e irmãos “Passo a passo, nunca desista, porque, seus sonhos acabam por tornar-se realidade”, posso dizer com orgulho que graças a seus ensinamentos, esforços e sacrifícios hoje tenho algo que comemorar, meu amor por vocês é infinito.

A meus irmãos Jorge, Nancy, Diego, Wendy, Justino, Norma e à toda minha família pelo apoio emocional, mensagens de texto, ligações e que sempre torceram por mim.

A meu orientador, Professor Wagner Paris, pela oportunidade e disponibilidade desde o início do mestrado, confiança e apoio desde minha chegada no Brasil. Serei sempre grato, lhe desejo de coração muito sucesso.

Aos Professores responsáveis Wagner Paris e Luís Fernando Glassenap de Menezes, as Pós-doutorandas Roberta e Fabiana do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Ruminantes “NEPRU” pela oportunidade em fazer parte, para a realização e desenvolvimento do experimento a campo com ajuda de todos os bolsistas e estagiários com que trabalhei e auxiliaram de forma direta, não vou citar nomes porque acabaria esquecendo de alguém, mas saibam que sem vocês nada disso teria acontecido.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Câmpus Dois Vizinhos, pela oportunidade de realização do mestrado.

Aos Professores do Departamento de Zootecnia e PPGZOO pelo apoio, amizade, respeito, competência e por me proporcionarem esta experiência impar durante os dois anos de mestrado.

A Secretaria de Educação do México (SEP), e o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia dos Estados Mexicanos (CONACYT) pela bolsa de estudos concedida.

À família Oliveira de Ampére, Paraná por ter me acolhido e ser minha segunda família no Brasil, e a meus amigos por toda ajuda desde minha chegada, que não mediram esforços quando o solicitei, desejo a vocês todo sucesso possível.

Ao Doutorando Olmar Antônio e a Pós-doutoranda Ana Carolina, que foram fundamentais para a finalização deste trabalho.

A todos meus amigos, é um privilégio ter conhecido pessoas maravilhosas como vocês.
Inclusive aos que estão distantes. De coração, eu agradeço a todos vocês!

Muito Obrigado a Todos!!

MATOS, Oscar Ivan Tuz. **Adubação nitrogenada, parcelada ou singular, em pastagem irrigada de *Cynodon* spp.** 2017. 67 folhas. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar produção de forragem, valor nutritivo, frações nitrogenadas e as características morfogênicas da pastagem irrigada de *Cynodon* spp. e adubado com nitrogênio com dose parcelada ou singular. O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino e Pesquisa de Bovinocultura de corte da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos, Sudoeste do Paraná, entre 09 de novembro de 2015 a 31 de março de 2016. A área experimental foi de 1,5 ha com pastagem de Estrela Africana (*Cynodon* spp.) irrigada, subdividida em 18 piquetes de áreas semelhantes, com média de 400 m². O delineamento experimental foi inteiramente casualizado para as avaliações de produção, valor nutritivo, fracionamento protéico e as características morfogênicas da pastagem, com três tratamentos e seis repetições. Os tratamentos avaliados foram: 1A: Uma aplicação, 2A: Duas aplicações e 4A: quatro aplicações de N, com intervalos de dois pós-pastejos, totalizando a fração estabelecida de 200 kg de N ha⁻¹. As avaliações da forragem foram determinadas diretamente através de três cortes nas condições de pré e pós-pastejo a cinco centímetros do solo, ajustadas para cada mês do ano. Para a análise da composição química, as amostras foram obtidas pela técnica de simulação de pastejo. As características morfogênicas foram obtidas pela técnica de perfilhos marcados durante o período de descanso. A taxa de acúmulo, massa de forragem pré pastejo, massa foliar, massa de colmo e material morto, apresentaram interação tratamento x mês (P<0,05). No entanto, não foram observadas diferenças significativas (P>0,05) no valor nutritivo e no fracionamento de nitrogênio total entre os tratamentos. As características morfogênicas apresentaram diferença significativa (P<0,05) para a aplicação singular e parcelada em até duas vezes. Pastagens de *Cynodon* spp. podem ser adubadas com 200 kg de nitrogênio por hectare em uma única dose sem interferência no valor nutritivo e sem alterações nas frações proteicas e resultados superiores nas características morfogênicas.

Palavras chave: Alongamento de folha, altura do dossel, características estruturais, composição bromatológica, gramínea tropical.

MATOS, Oscar Ivan Tuz. **Nitrogen fertilization, split or single, on pasture irrigated with *Cynodon spp.*** 2017. 67 pages. Dissertation (Master of Animal Science) - Federal Technological - University of Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate forage yield, nutritive value, nitrogen fractions and morphogenic characteristics of irrigated nitrogen fertilized on pasture of *Cynodon spp.* with split or single dose. The experiment was conducted at the Teaching and Research Unit of beef cattle breeding of the Federal Technological University of Paraná, Campus Dois Vizinhos, South-West of Paraná. The experimental area was 1.5 ha with pasture of *Cynodon ssp.* irrigated, subdivided in 18 paddocks of similar areas, with an average of 400 m². Experimental design was of completely randomized for the evaluation of production, nutritional value, protein fractionation and for the morphogenic characteristics, with three treatments and six repetitions. Treatments evaluated were: 1A: One application, 2A: Two applications and 4A: four applications of N, with intervals of two post-grazing, totalizing the established fraction. Forage evaluations were determined directly by three cuts in pre-and post-grazing to five cm of the soil, adjusted for each month of the year. For the analysis of chemical composition, samples were obtained by the grazing hand-plucked method. The morphogenic characteristics were obtained by the marked tills technique during the rest period. Data of accumulation rate, pre-grazing forage mass, leaf mass, stem mass and dead material presented treatment x month interaction ($P < 0.05$). However, no significant differences were observed ($P > 0.05$) in the nutritional value and total nitrogen fractionation between treatments. The morphogenic characteristics showed a significant difference ($P < 0.05$) for the single and split application in two times. the pasture of *Cynodon* can be fertilized with 200 kg of nitrogen per hectare in single dose without interference on nutritional value and without alterations in the protein fractions and superior results in the morphogenic characteristics.

Key words: Chemical composition, leaf elongation, structural characteristics, sward height, tropical grass.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Precipitação pluviométrica e temperatura máxima e mínima mensal referentes aos meses avaliados. Dois Vizinhos, PR, 2015- 2016.	22
--	----

LISTAS DE TABELAS

- Tabela 1:** Produção total de forragem, taxa de acúmulo, massa de forragem pré-pastejo, folha, colmo e material morto da pastagem de *Cynodon* ssp. irrigado e adubado com nitrogênio com dose parcelada ou singular. Dois Vizinhos- PR, 2015 a 2016.....28
- Tabela 2:** Características bromatológicas da pastagem de *Cynodon* ssp. irrigado e adubado com nitrogênio com dose parcelada ou singular. Dois Vizinhos- PR, 2015 a 2016. 31
- Tabela 3:** Teores das frações A, B1, B2, B3 e C da proteína bruta total da simulação de pastejo, da pastagem de *Cynodon* ssp. irrigado e adubado com nitrogênio com dose parcelada ou singular (% na matéria seca). Dois Vizinhos-PR, 2015 a 2016.....33
- Tabela 4:** Numero de folhas verdes (NFV), Numero de folhas totalmente expandidas durante o periodo (NFTE), folhas expansão (NFE), Tamanho médio de folha inteira (TFMI), folhas mortas (NFM) em pastagem de *Cynodon* ssp. com diferentes manejos de adubação. Dois Vizinhos- PR, 2015 a 2016..... 36
- Tabela 5:** Taxa de senescência (cm perfilho⁻¹ dia⁻¹), Taxa de aparecimento foliar (folha perfilho⁻¹ dia⁻¹) em pastagem de *Cynodon* ssp. com diferentes manejos de adubação. Dois Vizinhos- PR, 2015 a 2016..... 37
- Tabela 6:** Médias da taxa de alongamento foliar e de colmo (cm perfilho⁻¹ dia⁻¹) e altura de colmo e dossel (cm) em pastagem de *Cynodon* ssp. com diferentes manejos de adubação. Dois Vizinhos- PR, 2015 a 2016..... 39
- Tabela 7:** Filocrono e duração de vida da folha (DVF) em graus-dia (GD). em pastagem de *Cynodon* spp. com diferentes manejos de adubação Dois Vizinhos- PR, 2015 a 2016.....40

LISTAS DE ANEXOS

Anexo A: Comitê de ética.....	62
Anexo B: Croqui da área experimental.....	64
Anexo C: Novilhas na pastagem de <i>Cynodon</i> spp. com adubação de nitrogênio em forma parcelada ou singular.....	64
Anexo D: Simulação de pastejo da pastagem de <i>Cynodon</i> spp.	65
Anexo E: Corte de amostragem pré-pastejo (entrada).....	65
Anexo F: Marcação de perfilhos para avaliação morfogênica com fios coloridos.....	66
Anexo G: Avaliação de perfilhos da pastagem de <i>Cynodon</i> spp.	66
Anexo H: Planilha de avaliação das estruturas morfogênicas	67

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVO	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1. Importância das forrageiras tropicais	13
3.2. Gênero <i>Cynodon</i>	14
3.3. Produção de pastagens	15
3.4. Ciclagem de nutrientes	16
3.5. Irrigação de pastagens	17
3.6. Fracionamento proteico.....	18
3.7. Morfogênese.....	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1. Local do experimento.....	21
4.2. Dados climáticos durante o período experimental	22
4.3. Caracterização da área experimental.....	22
4.4. Delineamento experimental.....	23
4.5. Características avaliadas	23
4.5.1. Avaliação dos componentes produtivos e estruturais da pastagem.....	23
4.5.2. Análises Bromatológicas.....	24
4.5.3. Análises do fracionamento protéico	24
4.5.4. Avaliações morfogênicas	25
4.6. Análises estatísticas.....	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1. Produção e componentes estruturais da pastagem de <i>Cynodon</i> spp.....	26
5.2. Valor nutritivo da pastagem de <i>Cynodon</i> spp.	29
5.3. Fracionamento Protéico.....	32
5.4. Características morfogênicas da pastagem de <i>Cynodon</i> spp.	34
6. CONCLUSÕES.....	41
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	62

1. INTRODUÇÃO

A busca por novas técnicas, melhor manejo e aplicabilidade das existentes estão promovendo um aumento constante na intensificação dos processos produtivos na atividade pecuária.

No Brasil, as pastagens constituem o principal recurso alimentar para os sistemas de bovinos. Entretanto, apresentam acentuada estacionalidade na produção forrageira (FIGUEIREDO et al. 2007), sendo responsável, em parte, pelos baixos índices produtivos. A irrigação de pastagens é uma técnica que minimiza os efeitos do estresse hídrico e a estacionalidade produtiva ao longo do ano, capaz de suprir as necessidades de água das plantas em períodos de estiagens (AZEVEDO e SAAD, 2009). Portanto, surge como alternativa o uso da irrigação, possibilitando obter maior produção de forragem e melhor valor nutricional com o consequente aumento da capacidade de suporte.

A região sul do Brasil sofre com sazonalidade de produção, onde as pastagens perdem produtividade. A irrigação da pastagem poderia reduzir custos de produção e tempo de trabalho para alimentar o rebanho, sendo necessária a utilização de um adequado manejo e adubação nitrogenada comparada a outras alternativas de suplementação no outono-inverno, tais como a silagem e o feno. Isso ocorre pela utilização de menor área, uso de água de baixa qualidade e possibilidade de prolongar o período de pastejo durante a estação seca.

Forrageiras do gênero *Cynodon*, estão sendo utilizadas devido a suas características como elevado potencial produtivo, fácil adaptação a diferentes manejos, resposta às adubações nitrogenadas e características nutricionais adequadas para o bom desempenho de bovinos. Porém, o avanço na maturidade da planta ou períodos de pastejo intensivos, levam a redução da produção de forragem. A contínua busca de alternativas para elevar a produtividade das pastagens torna necessária a adoção de sistemas rotacionados como moby grazing, minimizando a variação induzida pelo pastoreio como seletividade, pisoteio e compactação. Buscando maior eficiência na utilização de insumos e recursos forrageiros, há um aumento na implantação de sistemas intensivos baseados em pastagem nas principais regiões produtoras do Brasil (AROEIRA et al. 2004; DERESZ, 2001).

O uso do nitrogênio como nutriente para os sistemas forrageiros é recomendável por aumentar a densidade da forragem e a disponibilidade de folhas. A taxa de crescimento da planta também é acelerada e assim independentemente da altura do pasto, o consumo de

ferragem por animal pode ser aumentado e obter ganhos satisfat3rios (HERINGER e MOOJEN, 2002).

O objetivo foi avaliar a produ33o da ferragem, o valor nutritivo, o fracionamento proteico e as caracter3sticas morfog4nicas de pastagem de *Cynodon* spp. adubada com 200 kg de N⁻¹ aplicado de forma singular ou parcelado em duas ou quatro aplica33es ao longo do ciclo produtivo da pastagem.

2. OBJETIVO

Avaliar a produ33o de ferragem, composi33o bot4nica, valor nutritivo, fracionamento prot3ico e as caracter3sticas morfog4nicas em resposta a aduba33o nitrogenada de 200 kg ha⁻¹, com dose parcelada ou singular em pastagem irrigada.

3. REVIS3O BIBLIOGR4FICA

3.1. Import4ncia das forrageiras tropicais

A utiliza33o de gram3neas de clima tropical na produ33o de leite e carne como base alimentar, 4 devido a suas vantagens de alto potencial e baixo custo de produ33o s3o uma alternativa vi4vel. Por4m, 4 preciso observar seu comportamento fisiol3gico, fator determinante da produtividade das plantas. O conhecimento sobre a produ33o forrageira, ou seja, a transforma33o de energia solar pela fotoss3ntese dos compostos org4nicos, sendo que o carbono do CO₂ se transforma em carboidratos com a combina33o de 4gua na atmosfera. De acordo com Da Silva e Nascimento Jr. (2007) 4 necess4rio o entendimento entre a resposta da planta e 4 desfolha33o, para se beneficiar das vantagens das esp3cies tropicais na produtividade.

Dados gerados e comprovados em Centros de Pesquisa e Universidades podem ser altamente rent4veis e sustent4veis sob os sistemas de produ33o a pasto (SANTOS et al., 2013). Martha Jr. et al. (2012) citam que a intensifica33o do sistema alimentar de ruminantes a pasto pode gerar benef3cios, incrementando sua capacidade produtiva com maior efici4ncia dos pastos tropicais al4m de ser uma estrat4gia favor4vel.

Diversos fatores podem influenciar nas varia33es ambientais diretamente nas forrageiras como componentes do clima, manejo e solo. Os conhecimentos das poss3veis intera33es entre estes fatores podem auxiliar no manejo e utiliza33o das pastagens, com o

objetivo de maximizar a eficiência de colheita da forragem produzida. Carvalho et al. (2005) afirmaram que várias estratégias de manejo buscam potencializar a produção de forragem principal determinante da qualidade e reduzir sua perda.

O gênero *Cynodon*, tradicionalmente conhecido e explorado como um dos mais ricos recursos forrageiros para áreas tropicais e subtropicais, tem sido objeto de recente atenção por parte da pesquisa agropecuária. Diferentes estudos desenvolvidos comprovam seu potencial quando submetidas ao pastejo intensivo, já que existe uma demanda ao setor pecuário brasileiro para estabelecer sistemas de produção que sejam capazes de produzir a baixo preço, com eficiência e carne de boa qualidade (SILVA et al., 2009).

Além de todos os fatores que interagem sobre a produtividade das forrageiras, o nitrogênio tem um papel importante no processo fotossintético e na constituição de tecidos vegetais, bem como interfere em características de aparecimento de perfilhos, tamanho e expansão do colmo e folhas (BOMFIM DA- SILVA, 2005). A utilização do N é eficaz não somente, para aumentar a produção de forragem por área segundo Primavesi et al. (2004), podendo também influenciar no consumo devido ao aumento na produção de matéria seca dentro dos componentes estruturais da pastagem aumentando o teor de proteína.

Sendo assim, a sustentabilidade dos sistemas de produção, com o uso de adubação nitrogenada, é determinada por ordem edafoclimática, fontes nitrogenadas e época de aplicações. A eficiência da utilização de forrageiras só poderá ser alcançada pelo entendimento e pela manipulação adequada desses fatores de modo a possibilitar tomadas de decisão, sobre manejo, para maximizar a produção animal (CORRÊA et al., 2000).

3.2. Gênero *Cynodon*

No grupo das forrageiras tropicais destaca-se as do gênero *Cynodon* que são consideradas como versáteis e valiosas nos sistemas pecuários, todavia, é necessário, avaliações criteriosas a nível nacional e regional em estudos relatados por Corsi e Martha Jr. (1998). Diferentes vantagens são reconhecidas destacando fácil estabelecimento, resistência ao pastoreio, ótimos valores nutricionais, evidenciando, que entre as cultivares os teores de digestibilidade variam (MISLEY e PATE, 1996).

Gramíneas do gênero *Cynodon* classificam-se em dois grupos: estrelas (*Cynodon dactylon* L.) por apresentarem rizomas e estolões e as bermudas (*Cynodon nlemfuensis*, *Vanderyst* e *Cynodon aethiopicus*) por apresentarem unicamente estolões e de ciclo fotossintético C4. Os dois grupos conferem características especiais por ter estruturas de colmos

modificados (NASCIMENTO et al., 2002). Nas Universidades da Geórgia e da Florida foram desenvolvidas os cultivares tifton 85 e tifton 68 em programas de melhoramento genético. Estas são as cultivares mais utilizadas desde seu lançamento (VILELA e ALVIM, 1998). As cultivares, mais comumente utilizadas no Brasil como recurso forrageiro, são: Estrela roxa, Florico, Florona, Florakirk, Tifton 68, Tifton 78, Coastcross e Tifton 85 (PEDREIRA e TONATO, 2006).

3.3. Produção de pastagens

No Brasil o clima predominante é tropical, permitindo a forrageiras tropicais expressarem seu máximo potencial com ótima resposta a adubações nitrogenadas. Todavia, podem sofrer com a estacionalidade na produção causado por sub-climas no território nacional influenciados pela latitude e altitude.

Os principais gêneros de gramíneas encontrados no país são: *Urochloa*, *Pennisetum*, *Panicum* e *Cynodon* (OLTRAMARI e PAULINO, 2009) está última pouco explorada comparada às espécies *Brachiaria* e *Panicum*, mas apresenta grande potencial, tanto em pastejo como na produção de forragens conservadas (SILVA et al., 2012). A ampla distribuição de espécies e cultivares de *Cynodon* todas originárias da África, formam amplamente difundidas no mundo. A grande variabilidade de fenótipos e genótipos do gênero são resultados da evolução dessas forrageiras que se adaptaram às distintas condições edafoclimáticas encontradas (PEDREIRA, 2010). No entanto, tem-se observado que de 70 a 80% das pastagens cultivadas estão em processo de degradação (MACEDO, 2004).

A disponibilidade de N em muitos sistemas de produção geralmente apresenta-se como um fator limitante, causando comprometimento sobre o crescimento da planta mais do que qualquer outro nutriente. O N exerce grande influência sobre a produção de novas células, com deposição concentrada principalmente na zona de diferenciação celular (SKINNER e NELSON, 1995). Além disso, é responsável pelo aparecimento e desenvolvimento dos perfilhos, tamanho de folhas e colmos (NABINGER, 1997; WERNER, 1986).

Elevadas produções de forragem do gênero *Cynodon* são relatados entre 20 a 25 t MS ha⁻¹ano⁻¹, teores de proteína bruta de 15% e digestibilidade próxima de 65% vem despertando interesse de produtores de carne e leite devido a sua facilidade de manejo (PEDREIRA, 1996). Alvim et al. (1997) sugerem cuidado, ao realizar medições dos componentes de crescimento de entrada e saída de pastejo, principalmente durante o manejo do grupo *Cynodon* quando interagem com adubação e irrigação, para se obter maior produtividade e qualidade ao longo

do ano. De acordo com Lima e Vilela (2005), a utilização no estágio vegetativo oferece maior aproveitamento de nutrientes aos animais visando à quantidade e à qualidade da forragem de forma homogênea, porém, sem comprometer o vigor de rebrota e conseqüentemente, a produtividade e a sustentabilidade do sistema.

Diversos autores comprovam o potencial das gramíneas do gênero *Cynodon* em pastoreio. Carnevalli et al. (2001), trabalhando com diferentes alturas de pastejo, observaram produções totais médias de forragem de aproximadamente 18.622 kg ha⁻¹ de massa seca e taxas de acúmulo de matéria seca de 65 a 86 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹ na primavera e 90 a 115 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹ no verão.

Moreira et al. (2001), avaliando o valor nutritivo e o potencial forrageiro de sete cultivares do gênero *Cynodon*, não observaram diferenças no conteúdo de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) das cultivares. Prohman et al. (2004) avaliando coastcross em pastejo com lotação contínua, encontraram valores de FDN de 65,1% e 74,9% em folha e colmo, respectivamente. A cultivar Jiggs, apesar de pouco estudada em solos brasileiros, demonstra potencial produtivo promissor quando comparada a cultivares mais consagradas (GUIMARÃES, 2012). Andrade et al. (2007) relatam que as maiores mudanças na composição das plantas forrageiras são aquelas decorrentes da sua maturidade.

3.4. Ciclagem de nutrientes

A ciclagem de nutrientes pode ser definida como o movimento dos elementos entre os diversos compartimentos do sistema solo, planta e animal (ROTZ et. al. 2005). Todavia, os sistemas sofrem influência diretamente a causa das mudanças climáticas, compactação do solo e do homem, principalmente pelas técnicas utilizadas e dos animais durante o pastejo de forma negativa ou positiva. Segundo Dubeux Jr. et al. (2007) perdas de nutrientes no ecossistema de pastagens podem ser reduzidas relativamente conforme o manejo empregado na produção. Diferentes fatores podem interagir para o retorno dos nutrientes como a espécie forrageira, a adubação utilizada, sistema de pastejo, os quais, são responsáveis por afetar o desenvolvimento das estruturas do pasto (BAGGIO, 2007).

Thomas (1993) afirma que os dejetos dos animais são a via principal de retorno de nutrientes ao solo e de suma importância para as forrageiras. Esse retorno pode ser responsável de até 70% da produção anual da pastagem, através do consumo de nutrientes via desfolhação sendo retornado via fezes (MATHEWS et al., 1996). Em sistemas de pastejo contínuo os dejetos

são concentrados perto dos bebedouros ou cochos de suplementação ficando uma ciclagem, menos afetiva pela concentração de animais numa área específica. Por outro lado, no sistema rotacionado as probabilidades de maior distribuição dos dejetos por área são maiores, já que, os animais não conseguem criar um hábito de ruminar em pontos específicos (MIRANDA, 2002).

O manejo da pastagem é complexo, sendo necessário o entendimento das exigências fisiológicas das plantas e nutricionais dos animais, para garantir diretamente a produção do sistema e oferecer forragem de boa qualidade e manter a eficiência desejada para a alimentação animal (NABINGER, 2005). Entretanto, o pastejo pode retardar ou acelerar a ciclagem de nutrientes e a disponibilidade do teor de N na planta, conseqüentemente alterar as condições abióticas e bióticas que retornam ao solo (SHARIFF et al. 1994).

3.5 Irrigação de pastagens

No Brasil, a maior parte da produção de bovinos de corte é a pasto, sendo descrita como a mais econômica dos sistemas de alimentação de ruminantes (CUNHA et al., 2007). O potencial animal tem diversos fatores limitantes como a disponibilidade de forragem ligada a qualidade nutricional podendo-se relacionar ao consumo voluntário (CÓSER et al., 2008). Todavia, a produção de pastagens depende do conhecimento do potencial genético da gramínea a ser utilizada e das condições apropriadas como: umidade do solo, temperatura, radiação, manejo e adubação, e que interligados oferecem melhor disponibilidade de nutrientes.

O incremento produtivo de matéria seca das pastagens, proporcionada pela irrigação bem manejada em regiões com déficit hídrico, frente ao cultivo de sequeiro, é inquestionável (ANTONIEL et al., 2016). Gargantini et al. (2005) avaliaram as respostas produtivas do capim Mombaça submetido a crescentes lâminas de irrigação, observando maior produção de forragem com o uso de lâminas de irrigação que variam entre 73 e 114%, sendo que uma lâmina representa o consumo real de água, capaz de suprir a demanda das plantas num determinado tempo. Oliveira Filho et al. (2011), aplicando irrigação e adubação no capim xaraés em dois períodos, obteve a produtividade no período seco de 4.486 kg ha⁻¹ de MS sem irrigação, enquanto utilizando irrigação obteve 9.169 kg ha⁻¹ de MS.

Segundo Carvalho et al. (2005), variações no teor de PB estão relacionados ao estágio fisiológico da planta, em sistemas irrigados relata maior propensão de plantas fisiologicamente mais velhas comparadas a plantas de sequeiro, repercutindo na qualidade. Teores de proteína podem aumentar com a interação entre doses de nitrogênio e irrigação (ALVES et al., 2008).

Rassani (2004) relata que na região sudeste do Brasil a irrigação de pastagens aumenta a produção total de matéria seca variando entre 30 a 57% do total produzido na primavera/verão.

Sanchez et al. (2015) relatam que pastagens do gênero *Cynodon* estão sendo utilizadas para intensificação na produção leiteira. A irrigação pode influenciar no período seco alcançando produtividades de até 60% do período das águas, apesar de não eliminar a sazonalidade climática (TEIXEIRA et al., 2013). Entretanto Nogueira et al. (2013) descreve produtividade de 20% do período das águas em pastagens sem irrigação. A utilização da irrigação contribui na melhora do valor nutritivo das pastagens para atender as necessidades dos animais (SANCHEZ et al., 2015).

Diferentes pesquisas confirmam produtividades superiores a 20 t ha⁻¹ ano⁻¹ de MS e valores de 55 a 83 kg ha⁻¹ d⁻¹ para a tifton 85 (RIBEIRO e PEREIRA et al., 2011; FAGUNDES et al., 2012; TEIXEIRA et al., 2013) e com utilização do sistema irrigado pode-se alcançar entre 96 até 165 kg ha⁻¹ d⁻¹ (BOW e MUIR, 2010; NOGUEIRA et al., 2013; TEIXEIRA et al., 2013). Bernardino et al. (2004) apresentaram resultados de desempenho de bovinos de corte, nas atividades de recria e engorda com capim Mombaça irrigada, tendo em ambas categorias obtidos ganhos de peso vivo superiores a 1,1 kg dia⁻¹ por animal.

A região sul do Brasil é caracterizada com as quatro estações do ano bem estabelecidas, contendo grande número de espécies forrageiras de elevado potencial produtivo. Córdova, (2004) relata maiores produções de forragem na primavera e verão, influenciadas devido a recorrentes chuvas, luminosidade e temperaturas ótimas para o desenvolvimento das forrageiras, sendo o inverso no outono e inverno principalmente ocorrência de geadas, baixas temperaturas e luminosidade limitada. Com isso, surge a necessidade de buscar alternativas que atenuem o vazio forrageiro que ocorre no sul do país, como a irrigação, mesmo que não tenha seca definida, ocorrem períodos de veranicos. Rassani, (2004) apesar que a irrigação não ser capaz de eliminar a sazonalidade climática pode ser utilizada para atenuá-la, alcançando produtividade no período outono/inverno (entressafra) até 50% da obtida na primavera/verão (safra) e sem irrigação 10 a 30% em relação à safra.

3.6 Fracionamento proteico

Para atender as exigências dos ruminantes em pastejo, a composição química deve ser utilizada como parâmetro nas forrageiras já que devem proporcionar energia, vitaminas e minerais. Norton (1982), descreve que aspectos de natureza genética e climática são determinantes na qualidade de um alimento. Heath et al. (1985) relatam que a proteína

verdadeira é dependente da maturidade da planta e pode atingir até 70% do total da proteína bruta.

É importante a realização de estudos para investigar a dinâmica proteica e conhecer as possíveis alterações que seu teor possa causar, inclusive realizar testes comparativos entre as forrageiras tropicais. As pastagens tropicais apresentam drásticas variações nos teores protéicos e na fibra, associada à concentração de lignina nas plantas que impede a aderência microbiana e a hidrólise enzimática da celulose e da hemicelulose, indisponibilizando os carboidratos fibrosos potencialmente degradáveis presentes na parede celular (RODRIGUES et al., 2004).

Como meio de caracterizar os componentes de um alimento (proteínas e carboidratos), Sniffen et al. (1992) sugeriram que os componentes nitrogenados fossem sub-fracionados nas frações A, solúvel e basicamente constituída de compostos nitrogenados não protéicos; B1, constituída de proteínas solúveis e rapidamente degradáveis no rúmen; B2, constituída de proteína insolúveis e com taxa de degradação intermediária; B3, proteína insolúvel e lentamente degrada no rúmen; e C, que é a proteína insolúvel no rúmen e indigestível no trato gastrintestinal.

Velásquez et al. (2010), avaliando o fracionamento de proteína sob diferentes espécies forrageiras (capim-tanzânia, capim-marandu e capim-tifton 85), encontraram para a fração A 9,5 a 12,8%; fração B1 1,6 a 2,3%; fração B2 de 23,8 a 31,8% e as frações B3 e C de 23,8 a 33,4% e 19,7 a 27,0%, respectivamente do total da proteína bruta, ou seja, elevada quantidade de frações indigestíveis. De acordo com Pereira et al. (2000), alimentos que contêm elevados teores das frações A + B1 são excelentes fontes de energia para o desenvolvimento de microrganismos que utilizam carboidratos não-fibrosos, tendo como finalidade a sincronização entre a liberação de energia e nitrogênio.

Sniffen et al. (1992) sugerem que a fração B1 + B2, por apresentar rápida taxa de degradação ruminal em relação à fração B3, tende a ser extensivamente degradada no rúmen, porém, a rápida proteólise no rúmen dessas frações pode levar ao acúmulo de peptídeos e permitir o seu escape para os intestinos sendo considerada limitante à degradação de proteínas.

Morenz et al. (2001), estudando três gramíneas tropicais quanto ao seu fracionamento protéico em diferentes idades de corte, relatam que houve decréscimo no teor de PB à medida que se alongou a idade de corte. Reis (2000) observou valor médio de 30,6 e 32,3% do N-Total, na forma de NNP, avaliando o valor nutricional de gramíneas tropicais em diferentes idades de corte.

Portanto, é justificável identificar se o parcelamento ou não do nitrogênio influencia os valores nutritivos e as frações proteicas das pastagens tropicais utilizadas em larga escala para produção animal, objetivando um melhor balanceamento da dieta dos animais.

3.7 Morfogênese

A morfogênese é definida por Lemaire e Chapman (1996) como a dinâmica de geração e expansão de órgãos vegetais no tempo e no espaço, sobre o rendimento de MS do dossel. O estudo da morfogênese, em pastagens, tem sido realizado com o intuito de acompanhar a dinâmica de aparecimento e morte de folhas e perfilhos, os quais constituem o produto básico da pastagem, também fornece dados importantes sobre o crescimento e entendimento do ciclo produtivo, sendo um passo importante no manejo das pastagens (GOMIDE et al., 2006).

Quando se estuda a morfogênese, dá-se um sentido mais dinâmico às transformações na forma e estrutura das plantas ao longo do tempo, permitindo que diferentes fatores se integrem aos processos de crescimento e desenvolvimento (MARCELINO et al., 2006). A falta de água impõe limitações sobre a taxa de expansão de folhas, o número de folhas por perfilho e o número de perfilhos, diminuindo o potencial produtivo das plantas. A falta de água, temperaturas adequadas e nutrientes frequentemente, limitam o desenvolvimento da área foliar necessária para a máxima captação de radiação fotossinteticamente ativa incidente (CORSI e MARTHA JUNIOR et al., 1998).

O nitrogênio influencia o comportamento direito da fisiologia da planta, o que faz de suma importância na produção das plantas. Encontram-se pesquisas relacionadas sobre características morfogênicas submetidas a avaliação com diferentes doses de nitrogênio em gramíneas tropicais (POMPEU et al., 2010; PEREIRA et al., 2011; LOPES et al., 2013).

Descreve-se variáveis como taxa de alongação de folha, taxa de aparecimento foliar, taxa de alongação de colmos, taxa de senescência, número de folhas vivas, filocrono, altura do dossel, duração de vida das folhas, como determinantes no processo da produção de forragem. Todavia, diversos fatores podem influenciar nas características como condições hídricas do solo, temperatura, luminosidade e suprimento de nutrientes (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996).

O crescimento de uma gramínea forrageira está relacionado com a frequente emissão de perfilhos e folhas, sendo um processo fundamental na restauração da área foliar da planta posteriormente ao corte ou pastejo. Compreender os parâmetros morfogênicos permite a visualização da curva de produção, do acúmulo de forragem e uma estimativa da qualidade do pasto (GOMIDE, 1997).

Garcez Neto et al. (2002) obtiveram respostas expressivas das características morfogênicas e estruturais do capim mombaça com a utilização de adubação nitrogenada, caracterizando o importante papel do N como ferramenta para manipular a estrutura da planta, possibilitando melhor alocação dos recursos produtivos no processo de crescimento e desenvolvimento. Oliveira et al. (2010), ao estudarem os efeitos da adubação nitrogenada sobre o crescimento do capim Tifton 85 (*Cynodon spp.* cv. Tifton 85), também encontraram efeitos significativos da adubação nitrogenada sobre a altura de plantas. Silva et al. (2009) trabalhando com aplicação de doses de nitrogênio em duas espécies de braquiária verificaram efeito quadrático do nitrogênio no número de folhas por perfilho, variável importante na planta, pois influencia diretamente a produção de MS. Segundo Mota et al. (2010), avaliando doses de nitrogênio e lâminas de irrigação na cv. capim pioneiro, encontraram resposta linear positiva para a combinação dos fatores.

Soratto et al. (2007), relatam que independentemente do período do ano a aplicação de nitrogênio e em condições de uso de lâminas de irrigação influencia na altura das plantas. A massa de forragem de cinco diferentes cultivares de *Panicum maximum* com irrigação e adubação, responderam à aplicação de nitrogênio quanto a produção de MS, independentemente da irrigação (SOUZA et al., 2005).

Quando se trabalha com nitrogênio em sistemas de produção é fundamental avaliar a eficiência de uso, à medida e quantidade a ser aplicada, e a capacidade de assimilação da planta, pois o nitrogênio pode ser lixiviado ou acumular-se nos tecidos, reduzindo sua eficiência de aproveitamento (DOUGHERTY e RHYKERD, 1985).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local do experimento

Este estudo foi conduzido conforme normas da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) referente ao protocolo nº 2016-002 (Anexo A), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

A pesquisa foi conduzida na Unidade de Ensino e Pesquisa de Bovinocultura de corte da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos, entre 09 de novembro de 2015 a 31 de março de 2016. O solo é classificado como Latossolo Vermelho

distroférico de textura argilosa, à 519 metros acima do nível do mar, e o clima é caracterizado como subtropical úmido mesotérmico (Cfa), segundo a classificação Alvares et al. (2013).

4.2. Dados climáticos durante o período experimental

Os dados climáticos e pluviométricos referentes ao período experimental foram obtidos na estação meteorológica automática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, situado a cerca de 100 metros da área experimental, a tensão no solo variou de 5 a 14 Kpa em função da alta precipitação observada (Figura 1).

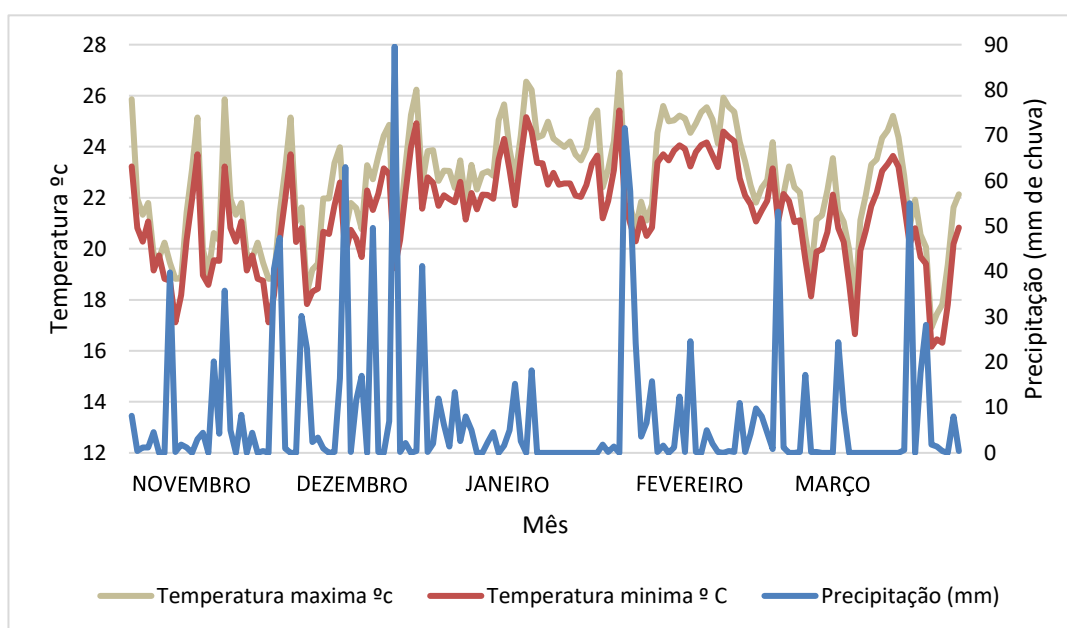


Figura 1- Precipitação pluviométrica e temperatura máxima e mínima mensal referentes aos meses avaliados. Dois Vizinhos- PR, 2015- 2016.

4.3. Caracterização da área experimental

A área experimental de 1,5 ha com pastagem de *Cynodon* spp. irrigada, foi constituída em sua maioria de Estrela Africana, estabelecidas há dois anos e subdividida em dezoito piquetes de áreas semelhantes, com média de 400 m². A adubação nitrogenada foi 200 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia, divididas nos tratamentos: 1A: Uma aplicação, 2A: Duas aplicações e 4A: quatro aplicações de N, sendo a primeira aplicação realizada em novembro, início do período experimental, e as demais após cada dois pastejos do piquete.

Foram utilizadas 16 novilhas da raça Holandesa, com peso vivo (PV) médio de 200 kg para o rebaixamento da pastagem. Os animais foram colocados nos piquetes quando a pastagem atingiu entre 25 e 30 cm de altura e retirados com a altura de 10 cm, após 36 horas aproximadamente, utilizando o sistema moby grazing.

O sistema de irrigação utilizado foi de aspersão, formado por conjunto de motobomba de 7,5 cv e tubulação subterrânea, com aspersores NY 25 a 1,5 metros de altura em relação ao solo, com vazão média de 3 mm por hora a uma distância de 15 metros entre aspersores e 18 metros entre linhas. Para o manejo da irrigação foram utilizados três tensiômetros, os quais foram submersos em água por 48 horas antes da instalação para a retirada do ar da cápsula porosa. Após esse procedimento, os mesmos foram instalados de forma aleatória nos tratamentos sobre as divisórias de cada piquete, a 20 centímetros de profundidade, com auxílio de um trado de rosca.

A irrigação foi monitorada em função das leituras de tensão de água no solo com o auxílio do tensímetro digital. A hora e o momento de irrigar foram estimados em função da curva de retenção de água no solo. Quando a tensão de água no solo atingia 10 Kpa, o sistema foi acionado e a água aplicada via aspersão, em função dos cálculos da Lâmina Líquida proposto por Mantovani e Bernardo et al. (2007).

4.4. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foram inteiramente casualizados, com três tratamentos e seis repetições.

4.5. Características avaliadas

4.5.1. Avaliação dos componentes produtivos e estruturais da pastagem

A massa de forragem (MF) foi determinada diretamente através de três cortes nas condições de pré e pós-pastejo (adaptado de Herling et al. 1998), utilizando-se um quadro de 0,25 m². Os cortes foram feitos rente ao solo para obtenção da massa seca total de forragem (MF) e taxa de acúmulo de forragem (TAF). Posteriormente, as amostras foram separadas em lâmina foliar, bainha e colmo verde, material morto e parcialmente secas em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72h. Após a determinação, em matéria seca, de cada constituinte

da forragem coletada, estimou-se a massa dos constituintes estruturais da pastagem, ajustada para cada mês do ano.

A taxa de acúmulo de forragem diária foi calculada por meio da diferença entre a massa de forragem no pós-pastejo anterior e no pré-pastejo atual para cada ciclo de pastejo e dividida pelo número de dias do período em descanso correspondente.

4.5.2. Análises Bromatológicas

Para a análise da composição química, as amostras foram obtidas pela técnica de simulação de pastejo, no qual o observador avaliou a altura e a parte estrutural da planta sendo ingerida pelo animal e manualmente coletava uma porção similar da planta consumida (MOORE e SOLLENBERGER, 1997). A amostra foi parcialmente seca em estufa de ventilação forçada a temperatura de 55° C por 72 h e processadas em moinho tipo “Willey” em peneira de crivo de 1 mm para determinação do valor nutritivo.

Foram estimados os teores de: proteína bruta (PB) pelo método de micro *Kjeldahl* (Método 2001.11; AOAC 2001), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) pelo método de Van Soest e Lewis (1991), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), segundo Tilley e Terry (1963), e os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados seguindo a metodologia de Kunkle e Bates (1998): $MOD = -0,664 + [1,032 (DIVMS)]$, em que: MOD = Matéria orgânica digestível (%); DIVMS = Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (%). $NDT = MO \{ [26,8 + 0,595 (MOD)] / 100 \}$, através da equação:

$$NDT = \% MO * ((26,8 + 0,595 * (DIVMO)) / 100).$$

4.5.3. Análises do fracionamento protéico

Para o fracionamento do nitrogênio, foi utilizada a metodologia descrita por Licitra et al. (1996), ou seja, a fração A (NNP) foi obtida por diferença entre o nitrogênio total e o nitrogênio insolúvel em ácido tricloroacético. O nitrogênio insolúvel total foi determinado a partir do tratamento de 0,5 g da amostra com tampão borato-fosfato. O nitrogênio solúvel total foi ponderado pela diferença entre o nitrogênio total menos o nitrogênio insolúvel no tampão borato-fosfato. A fração B1 foi determinada pela diferença entre a fração do nitrogênio solúvel total menos fração A. A fração B3 foi calculada pela diferença entre o nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e o nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), determinados

por meio da fervura de 0,5 g da amostra, com solução detergente neutra e ácida durante uma hora, respectivamente, com análise dos resíduos também para nitrogênio. A fração C foi considerada como o nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), e a fração B2, determinada pela diferença entre 100 e as frações A, B1, B3 e C como porcentagem da proteína.

4.5.4. Avaliações morfológicas

Na avaliação das variáveis morfológicas foi utilizada a técnica de “perfis marcados” segundo a metodologia descrita por Carrère *et al.* (1997). Em cada piquete, foram marcadas uma régua transecta, sendo constituídas de duas estacas cravadas no chão, distanciadas a três metros uma da outra e demarcadas dez perfis de Estrela Africana (*Cynodon plectostachyus*) com fios coloridos, para facilitar a identificação. Os registros foram realizados durante o período de descanso, iniciando-se três a quatro dias após saída dos animais e finalizando quando da entrada para pastejo. As avaliações foram realizadas uma vez por mês em cada piquete, através da marcação de novos perfis, visando manter a representatividade da população.

A cada avaliação, mediu-se, com régua graduada, o comprimento da fração verde das lâminas foliares completamente expandidas (aparecimento da lígula), em expansão (sem o aparecimento da lígula), em senescência (apenas a porção verde de cada lâmina foliar), altura de colmo (utilizando como porção inferior o local de inserção do perfilho marcado e superior a bainha da última folha completamente expandida) e altura de dossel (tomando o solo como base inferior e a curvatura das últimas lâminas foliares como base superior).

Assim, originaram as variáveis tamanho médio de lâminas foliares, número de folhas verdes totais (incluindo as folhas em expansão), número médio de folhas mortas, expandidas e em expansão durante o período de avaliação.

A taxa de aparecimento foliar foi determinada pela divisão entre o número de folhas surgidas no período de avaliação pelo número de dias do período. O valor inverso do coeficiente angular da regressão entre o número de folhas produzidas por um perfilho e a soma térmica acumulada no período correspondente, foi considerado o filocrono. O produto do filocrono do período pelo número de folhas verdes totais por perfilho deu origem a duração de vida das folhas. As taxas de alongamento e senescência de lâmina foliar e alongamento de colmos foram calculadas por meio da razão entre o alongamento ou senescência média do perfilho entre duas avaliações consecutivas e o número de dias no mesmo período.

O cálculo da soma térmica diária acumulada foi realizado por meio da equação descrita por Westphalen, (1975):

$$[(T^{\circ} Mx + T^{\circ} Mn) / 2] - 10$$

Onde: T° Mx= temperatura máxima, T° Mn = temperatura mínima e 10 = a temperatura mínima requerida para o crescimento de espécies tropicais

4.6. Análises estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do auxílio do pacote PROC MIXED SAS 9.0® (SAS Inst., Inc., Cary, NC, 2004), as médias foram estimadas pelo teste Tukey e comparadas ao nível de 5% de probabilidade do erro.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados produtivos e as características morfológicas da pastagem, não foram influenciados pela irrigação, já que não foi acionado este sistema devido à precipitação acumulada superior a 1.181 mm⁻¹ (Figura 1) durante o período experimental, proporcionando ótimas condições climáticas para este gênero forrageiro.

5.1. Produção e componentes estruturais da pastagem de *Cynodon* spp.

A produção total de forragem apresentou resultados superiores (P<0,05) com o uso de adubação nitrogenada de forma singular comparada ao parcelamento. No entanto, observa-se maiores produções no período de dezembro e janeiro, influenciados pelas condições fisiológicas de desenvolvimento de plantas tropicais, sendo observado valores acumulados de 23,64; 20,11 e 17,63 t ha⁻¹ ano⁻¹, para aplicação singular ou parcelada em duas ou quatro vezes, respectivamente. Observa-se nas variáveis interação tratamento x mês (Tabela 1) com superioridade para o nitrogênio aplicado de forma singular em todos meses do ano avaliados. Segundo Santos et al. (2009), a adubação nitrogenada proporciona aumento na produção de forragem por promover alterações no número e no peso dos perfilhos.

Oliveira et al. (2011), avaliando capim- *coastcross* (*Cynodon dactylon* x *nlemfuensis*) sob cinco doses de nitrogênio de 0 a 400 kg ha⁻¹ ano⁻¹ e duas idades de rebrotação, constatou que a produção de forragem total aumentou linearmente em função da dose de N variando de

7,96 a 17,24 t ha⁻¹ano⁻¹, sendo valores inferiores aos observados neste trabalho. A taxa de acúmulo foi superior ($P<0,05$) quando o nitrogênio foi aplicado todo no início do período experimental com valores superiores nos períodos de novembro e dezembro. Isto pode ser relacionado a eficiência de resposta da adubação nitrogenada aplicada em única dose e maiores produções devido a uma rápida degradação de nutrientes depositada nas fezes, influenciados pela interação solo, planta e animal na ciclagem de nutrientes e fatores ambientais (MATHEWS et al., 1996). Bossey et al. (2004) relatam que através da deposição de urina e fezes dos animais e o aumento da pressão de pastejo ocorre maior proporção de N reciclado pelo animal. No entanto, a adubação nitrogenada, quando aplicada à pastagem de *coastcross* singular ou consorciada com amendoim forrageiro, proporciona aumento da taxa de acúmulo e da produção total, com maior produtividade e qualidade no verão (LENZI et al., 2009).

A massa de forragem pré pastejo foi superior ($P<0,05$) para a aplicação singular de nitrogênio e com pronunciado aumento de novembro para dezembro, mantendo-se em janeiro e decaindo nos meses seguintes, consequência do ciclo da forragem. Além de realizar adubação nitrogenada, Sollenberger et al. (2002) descrevem que maior parte dos nutrientes consumidos retornam na pastagem por meio da deposição dos excrementos. A eficiência dos nutrientes retornados no sistema pode atingir até 90% através das excreções podendo ser responsável da produção anual da pastagem (MONTEIRO e WERNER, 1997). Todavia, a massa de forragem foi semelhante às encontradas por Ziech et al. (2016), avaliando respostas de pastagens do gênero *Cynodon* consorciadas com amendoim forrageiro no Sudoeste do Paraná. Barbero et al. (2009), trabalhando com produção de forragem e componentes morfológicos em pastagem de *Coastcross* consorciada com amendoim forrageiro, encontraram menor massa de forragem na pastagem sem adubação de nitrogênio com valor de 2.709 kg de MS ha⁻¹ e maior na pastagem adubada com nitrogênio (200 kg ha⁻¹) com 3.480 kg de MS ha⁻¹ sem amendoim forrageiro, inferiores aos encontrados neste trabalho.

A massa de lâmina foliar e massa de colmo foram superiores ($P<0,05$) para o tratamento com aplicação singular, em relação ao parcelamento em duas e quatro aplicações de nitrogênio (Tabela 1), sendo uma resposta da assimilação do N após absorção pela planta apontando incremento semelhante na produção de folhas e colmos, favorecendo a emissão de novas folhas. Para os períodos avaliados foi observado que a disponibilidade mensal de folhas em janeiro foi superior ($P<0,05$), no entanto, no período de fevereiro e março as quantidades de folhas diminuiram significativamente ficando maior a quantidade de colmo no mês de fevereiro, devido ao ciclo vegetativo da forrageira.

Tabela 1- Produção total de forragem, taxa de acúmulo, massa de forragem pré pastejo, folha, colmo e material morto da pastagem de *Cynodon* spp. irrigado e adubado com nitrogênio com dose parcelada ou singular. Dois Vizinhos- PR, 2015 a 2016.

Trat.	MÊS				
	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
Produção total de forragem					
1 A	4176,94 Ab	5855,49 Aa	5128,84 Aa	3229,67 Ac	5174,17 Aa
2 A	3586,51 Bc	5402,06 Ba	5000,71 Aa	2594,20 Bc	3463,50 Bc
4 A	3330,36 Cc	4631,96 Ca	4138,69 Bb	2419,30 Cc	3051,03 Cc
Médias	4176,94	5855,49	5128,84	2419,30	5174,17
E.P.M.= 1.163,970 C.V.= 0,227					
Taxa de Acúmulo					
1 A	199,57 Aa	189,51 Aa	165,99 Ab	111,74 Ac	167,46 Ab
2 A	171,36 Ba	174,83 Ba	161,85 Ab	89,75 Bc	112,09 Bc
4 A	159,10 Ca	149,93 Ca	133,96 Bb	83,70 Cc	98,78 Cc
Médias	176,67	171,42	153,93	95,06	126,11
E.P.M.= 1969,5 C.V.= 33,323					
Massa de Forragem Pré Pastejo					
1 A	5092,86 Ab	6690,17 Aa	6495,05 Aa	5232,89 Ab	4743,24 Ac
2 A	4593,95 Bc	4872,17 Bb	6108,25 Ba	5166,21 Ab	4522,51 Bc
4 A	4607,38 Bb	4577,44 Cb	5301,23 Ca	4319,93 Bc	4298,82 Cc
Médias	4764,73	5379,93	5968,18	4906,34	4521,52
E.P.M.= 577,985 C.V.= 14,883					
Massa Foliar					
1 A	2460,21 Ab	3199,02 Aa	2723,57 Aa	2018,49 Ab	1442,74 Ac
2 A	2106,12 Bb	2071,03 Bb	3024,80 Aa	1332,35 Bc	1428,24 Ac
4 A	1975,38 Bb	1906,65 Bb	2152,96 Ba	1263,32 Bc	1395,91 Bc
Médias	2180,57	2392,23	2633,78	1538,05	1422,30
E.P.M.= 374,706 C.V.= 30,103					
Massa Colmo					
1 A	2514,83 Ab	3045,93 Aa	3155,37 Aa	2299,40 Cc	2634,90 Ab
2 A	2259,86 Bb	2603,63 Ba	2374,30 Ca	3010,19 Aa	2326,17 Bb
4 A	2307,80 Bb	2353,27 Cb	2775,43 Ba	2540,10 Ba	2372,88 Bb
Médias	2360,83	2667,61	2768,37	2616,57	2444,65
E.P.M.= 86,154 C.V.= 11,384					
Material Morto					
1 A	119,26 Cc	454,87 Ac	626,72 Bb	928,35 Aa	676,72 Bb
2 A	230,37 Bb	201,60 Cb	717,95 Aa	818,77 Ba	778,68 Aa
4 A	324,31 Ab	319,45 Bb	369,74 Cb	521,13 Ca	538,78 Ca
Médias	224,65	325,31	571,47	756,08	664,49
E.P.M.= 60,566 C.V.= 48,407					

Letras maiúsculas diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) na coluna (tratamento) e letras minúsculas na linha (mês);

* Períodos padronizado por mês.

Soares et al. (2002) encontraram para o capim tifton 85, recebendo 200 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N, elevada produtividade de massa foliar no período das águas em avaliação conduzida por dois anos em Araçatuba, SP. Quaresma et al. (2011) verificaram para massa de folha aumento linear com aplicação de N e para massa de colmos as doses não influenciaram, ocorrendo maior participação de laminas foliares na forragem. Maior proporção de folhas e relação folha/colmo foram verificadas com o uso de ureia e super N, indicando que o nitrogênio altera as características morfológicas da planta, como tamanho de folhas e colmos (MARTUSCELLO et al, 2005).

As massas de material morto variaram ($P<0,05$) entre os tratamentos com aplicação singular e parcelada em duas e quatro vezes, entretanto os valores são baixos para este tipo de forragem. Os meses de janeiro, fevereiro e março apresentaram acúmulos crescentes deste componente (Tabela 1).

5.2. Valor nutritivo da pastagem de *Cynodon* spp.

Com relação ao valor nutritivo na pastagem de *Cynodon* spp. os teores de proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT) não sofreram influência ($P<0,05$) entre os tratamentos, podendo assim ser considerado que, em termos práticos, o valor nutritivo da pastagem é o mesmo, independentemente do número de aplicações de nitrogênio (Tabela 2). Contudo, para as variáveis estudadas foram observadas interações nos diferentes meses durante o período experimental, respectivamente.

Os teores de PB mensais em novembro e dezembro apresentaram valores máximos ($P<0,05$) e variaram com o avançar dos períodos experimentais, podendo ser explicado pela maior disponibilidade de lâminas verdes e não sendo influenciadas pelos diferentes números de aplicações de nitrogênio. Porém, em pastagens tropicais manejadas intensivamente, com 200 a 500 kg de N ha⁻¹, tanto em sistemas comerciais como em unidades experimentais, foram relatados valores entre 14 a 21% de PB para o material colhido na forma de pastejo simulado (SANTOS et al. 2005). Rezende et al. (2015), trabalhando com capins Tifton 85 e Jiggs verificaram que os teores de PB das forrageiras foram alterados pela aplicação dos fertilizantes, quando as fontes de maior concentração de nitrogênio foram empregadas. A variação nos teores de PB na planta em resposta à adubação nitrogenada depende da dose de fertilizante aplicada, frequência de cortes, genótipo, da forma do parcelamento do N e de fatores climáticos, que irão

afetar o crescimento e o desenvolvimento da gramínea, determinando alterações no seu valor nutritivo (OLIVEIRA et al. 2011). No entanto, esses valores encontrados não interfeririam em relação ao consumo.

A DIVMS da amostra de simulação de pastejo, entre novembro e dezembro, apresentou valores superiores ($P < 0,05$) em relação aos meses de janeiro, fevereiro e março, onde a DIVMS diminuiu (Tabela 2). Esse fato pode ser atribuído por aumentos de lignificação e maior proporção da parede celular na estrutura da pastagem, em relação ao avanço da idade, então é prudente relacionar a proporção de folha e colmo observadas nestes períodos (Tabela 1), devido a estas diminuições. Segundo Akin (1989) avaliando microscopicamente microrganismos na digestibilidade de ruminantes, afirma que fatores físicos e histológicos em tecidos específicos de plantas, foram responsáveis pela diminuição da digestão no rúmen. De acordo Ziech et al. (2016), a diminuição na DIVMS ao longo das estações está relacionada a um possível déficit de N nas pastagens. Velásquez et al. (2010), trabalhando com forrageiras tropicais em diferentes idades de corte encontraram resultados para digestibilidade médias de 51,13% para plantas inteiras com diferentes idades de corte, valores inferiores aos observados neste trabalho. Apesar dos elevados teores da parede celular encontrados, os valores de PB e DIVMS são satisfatórios para um bom desempenho animal.

Em relação a variação no teor de FDN, foram observados valores superiores ($P < 0,05$) entre novembro, fevereiro e março sendo estes estatisticamente iguais. O aumento na FDN é devido consequentemente do estágio fenológico da planta amostrada, mesmo sendo consumidas pelos animais em maior parte de novas folhas possibilitando obter acréscimo em seu valor nutritivo e maior digestibilidade devido a menor ocorrência de ferulatos e éteres ligados à lignina. Valores elevados de 81,8 e 81,1% para FDN em capim *coastcross* independentemente das doses e dos cortes obtidos da adubação foram constatados por Corrêa et al. (2007). Segundo Oliveira et al. (2011), o efeito do N sobre os teores de FDN é estritamente dependente das condições edafológicas da região e do manejo empregado na pastagem durante o pastejo. Outro fator determinante que pode influenciar diretamente o teor de FDN é o avanço do ciclo fisiológico da planta, ocorrendo na parede celular maior disposição de carboidratos estruturais (OLIVEIRA et al. 2013). Andrade et al. (2007) corrobora tal afirmação, citando que as maiores mudanças na composição das plantas forrageiras são aquelas decorrentes da sua maturidade.

Tabela 2- Características bromatológicas da pastagem de *Cynodon* spp. irrigado e adubado com nitrogênio com dose parcelada ou singular. Dois Vizinhos- PR, 2015 a 2016.

Trat.	MÊS				
	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
PB					
1 A	21,42 Aa	21,41 Aa	18,97 Ab	18,98 Ab	19,56 Ab
2 A	21,15 Aa	21,38 Aa	19,73 Ab	19,13 Ab	19,24 Ab
4 A	21,14 Aa	21,76 Aa	19,09 Ab	19,06 Ab	19,51 Ab
Médias	21,24	21,52	19,27	19,06	19,44
E.P.M.= 1,221 C.V.= 5,495					
DIVMS					
1 A	67,99 Aa	67,26 Aa	63,15 Ab	62,18 Ab	61,11 Ab
2 A	67,69 Aa	68,12 Aa	63,96 Ab	62,43 Ab	61,33 Ab
4 A	67,90 Aa	67,64 Aa	63,43 Ab	62,01 Ab	61,44 Ab
Médias	67,86	67,67	63,52	62,21	61,29
E.P.M.= 8,184 C.V.= 4,435					
FDN					
1 A	71,67 Aa	69,82 Ab	68,51 Ab	72,72 Aa	72,91 Aa
2 A	72,11 Aa	70,01 Ab	69,23 Ab	73,46 Aa	72,64 Aa
4 A	71,51 Aa	69,74 Ab	69,77 Ab	73,15 Aa	72,70 Aa
Médias	71,76	69,86	69,17	73,11	72,75
E.P.M.= 2,711 C.V.= 2,308					
FDA					
1 A	33,32 Ac	35,73 Ab	36,99 Ab	40,19 Aa	38,71 Aa
2 A	33,64 Ac	36,87 Ab	36,9 Ab	40,53 Aa	39,05 Aa
4 A	34,46 Ac	36,59 Ab	37,6 Ab	40,44 Aa	38,87 Aa
Médias	33,81	36,4	37,16	40,37	38,88
E.P.M.= 5,479 C.V.= 6,272					
NDT					
1 A	63,19 Aa	63,42 Aa	62,51 Ab	60,74 Ab	60,42 Ab
2 A	63,11 Aa	63,43 Aa	61,75 Ab	62,56 Ab	60,21 Ab
4 A	63,26 Aa	63,13 Aa	61,31 Ab	60,46 Ab	59,90 Ab
Médias	63,19	63,34	61,86	60,59	60,18
E.P.M.= 1,869 C.V.= 2,211					

Letras maiúsculas diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) na coluna (tratamento) e letras minúsculas na linha (mês);

* Períodos padronizado por mês.

Os teores de FDA, apresentaram interação significativa para os meses avaliados (Tabela 2) mostrando para novembro comportamento inferior ($P > 0,05$) e acréscimos em relação aos demais. De maneira geral, a aplicação singular ou parcelamento da dose de 200 kg de nitrogênio resultaram em menores teores de FDA, agregando maior DIVMS. Segundo Nussio et al. (1998), forragens com valores de FDA em torno de 40%, ou mais, apresentam baixo consumo e menor

digestibilidade. Como descrito por Van Soest (1994) a FDA é uma fração constituída principalmente de celulose e lignina, que se associa de forma negativa à digestibilidade dos alimentos. Poczynek et al. (2016), avaliando as características bromatológicas de gramíneas perenes em sistema contínuo de cortes, observou numericamente, que os teores de FDA do estrato inferior se mostraram maiores aos do estrato superior. Todavia, os valores encontrados no presente estudo apresentam aumento constante com o avanço do ciclo da pastagem.

As estimativas de NDT para os meses avaliados sofreram alterações, apresentando superioridade ($P < 0,05$) em relação a novembro e dezembro (Tabela 2). Segundo Van Soest (1994) os teores de NDT das forrageiras são de aproximadamente 55%, podendo ser alterados de acordo com as condições climáticas, o solo e a idade de corte das plantas. Resultados inferiores foram encontrados por Bennet et al. (2008), avaliando capim *Brachiaria brizanta* cv. Marandu as médias dos teores variaram de 54,63% para o tratamento testemunha a 56,72%, na maior dose de nitrogênio aplicada. Entretanto, os teores de NDT encontrados neste trabalho são elevados podendo proporcionar desempenhos produtivos satisfatórios.

5.3. Fracionamento Protéico

Para todas as frações da proteína (Tabela 3) não foram encontradas diferenças ($P \geq 0,05$) entre a aplicação singular ou parcelamento da dose de nitrogênio, porém, os meses de ano influenciaram as frações nitrogenadas devido ao desenvolvimento das plantas em função das condições climáticas.

O teor de nitrogênio não proteico (NNP) representado pela fração A foram observados valores elevados ($P < 0,05$) no período entre janeiro, fevereiro e março os quais foram estatisticamente iguais. No entanto, valores encontrados neste trabalho apresentam suma importância já que possibilitam um melhor funcionamento ruminal pelo aporte de amônia como fonte de nitrogênio, mas também, altas concentrações de NNP podem prejudicar e ocasionar perdas nitrogenadas, já que o nitrogênio pode estar em forma indigestível para os animais, afetando seu desempenho produtivo. Gonçalves et al. (2003) encontraram teores superiores, 31 a 31,6% para cultivares do gênero *Cynodon* cortados entre 21 e 63 dias de rebrota. Balsalobre et al. (2003) determinaram no capim-tanzânia em pastejo simulado teores de 18 a 28% para a fração A. Valores semelhantes foram encontrados por Sá et al. (2010).

Tabela 3- Teores das frações A, B1, B2, B3 e C da proteína bruta total da simulação de pastejo, da pastagem de *Cynodon* spp. irrigado e adubado com nitrogênio com dose parcelada ou singular (% na matéria seca). Dois Vizinhos- PR, 2015 a 2016.

Trat.	MÊS				
	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
Fração A (%)					
1 A	18,97 Ac	20,42 Ab	27,32 Aa	27,07 Aa	26,77 Aa
2 A	16,62 Ac	21,23 Ab	26,24 Aa	27,76 Aa	26,29 Aa
4 A	14,93 Ac	23,85 Ab	26,90 Aa	26,87 Aa	26,84 Aa
Médias	16,84	21,83	26,81	27,23	26,63
E.P.M.= 18,531 C.V.= 18,032					
Fração B1 (%)					
1 A	7,16 Aa	5,01 Ab	7,24 Aa	7,00 Aa	7,19 Aa
2 A	6,36 Aa	4,98 Ab	6,39 Aa	7,52 Aa	6,92 Aa
4 A	5,49 Aa	5,03 Ab	6,67 Aa	7,41 Aa	7,43 Aa
Médias	6,34	5,01	6,77	7,31	7,18
E.P.M.= 0,885 C.V.= 14,430					
Fração B2 (%)					
1 A	13,95 Ab	18,06 Aa	10,83 Ab	8,24 Ac	12,67 Ab
2 A	15,20 Aa	18,86 Aa	11,93 Ab	6,91 Ac	11,19 Ab
4 A	17,38 Aa	18,73 Aa	9,70 Ab	7,76 Ac	12,03 Ab
Médias	15,51	18,55	10,82	7,64	11,96
E.P.M.= 16,133 C.V.= 31,148					
Fração B3 (%)					
1 A	39,67 Aa	32,11 Ab	28,22 Ab	29,72 Ab	27,56 Ab
2 A	41,07 Aa	32,01 Ab	28,48 Ab	29,76 Ab	28,25 Ab
4 A	40,42 Aa	27,56 Ab	29,14 Ab	29,92 Ab	27,70 Ab
Médias	40,39	30,56	28,61	29,80	27,84
E.P.M.= 23,495 C.V.= 15,418					
Fração C (%)					
1 A	20,24 Ab	24,41 Ab	26,81 Aa	28,21 Aa	25,83 Aa
2 A	20,74 Ab	23,83 Ab	26,96 Aa	28,07 Aa	27,37 Aa
4 A	21,77 Ab	24,85 Ab	27,40 Aa	28,05 Aa	26,01 Aa
Médias	20,92	24,36	27,06	28,11	26,40
E.P.M.= 7,157 C.V.= 10,545					

Letras maiúsculas diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) na coluna (tratamento) e letras minúsculas na linha (mês);

* Períodos padronizado por mês.

As frações B1 e B2 são de maior importância nutricional devido a suas taxas de digestão, observa-se que o mês de dezembro apresentou inferioridade ($P < 0,05$) para a fração B1. Para B2, os maiores valores ($P < 0,05$) foram observados no período de novembro e dezembro. Os teores de proteína verdadeira representadas pelas frações B1+B2 apresentou um valor

aproximado de 22 e 15% do total da proteína bruta respectivamente, ou seja, teores baixos, quando comparado com os encontrados por Brennecker (2007), que observou teores de 24,5% de fração B2 em *Braquiária brizantha*. Reis (2005) trabalhando com forrageiras do gênero *Cynodon* observaram resultados semelhantes ao presente estudo.

A fração B3 apresenta taxa de lenta degradação, pois está diretamente associada a proteínas ligadas à parede celular. Valor superior ($P < 0,05$) foi observado no período de novembro em relação aos demais períodos. Possivelmente em resposta ao manejo e características da espécie estudada o que ocasionou elevação de proteína não degradada no rúmen. Sá et al. (2010) encontraram valores de 29,9 e 34,6% para capim Tifton e Tanzânia e valores baixos para o capim Marandu. Cabral et al. (2004), também encontraram valores de 35,01% para esta fração.

A fração C correspondente ao nitrogênio indisponível, teve maiores teores no período de janeiro a março, devido ao aumento na fração de hemicelulose e celulose indigestível na parede celular. O elevado teor de fração C deve ser considerado no momento da formulação de uma dieta para elevadas produções, pois poderia interferir no aproveitamento do nitrogênio disponível (B2) e impossibilitar um aporte significativo de amônia para desenvolvimento das bactérias ruminais (fração A). Metade da proteína presente nas forrageiras tropicais apresentam-se como frações B3 e C (VELÁSQUEZ et al. 2010). De acordo com Sá et al. (2010) as forrageiras além de mostrarem declínio do seu teor proteico, apresentam maior teor das frações B3 e C e menor de B1+B2, conforme verificado no presente estudo (Tabela 3).

As alterações químicas da planta encontradas durante o período experimental estão ligadas a diversos fatores ambientais, temperatura, precipitação, idade fisiológica da planta e manejo influenciados pela adubação nitrogenada. Porém, apesar de apresentarem teores elevados de proteína bruta, o nitrogênio pode estar em forma indigestível para os animais, afetando seu desempenho.

5.4. Características morfogênicas da pastagem de *Cynodon* spp.

O número de folhas verdes, foram significativamente elevados ($P < 0,05$) para a aplicação singular e parcelada em duas vezes. No entanto, observa-se para janeiro até março que a quantidade de folhas verdes foram praticamente constantes. O número de folhas totalmente expandidas não diferiram entre si ($P > 0,05$) entre os tratamentos. Para os períodos avaliados fevereiro e março, os valores permaneceram relativamente constantes, sendo menor

no início do período experimental. Os maiores valores observados para NFV e o NFTE pode ser atribuído, principalmente, ao aumento na produção de células no início do período produtivo da pastagem, possibilitando maior aproveitamento na deposição de nutrientes (Tabela 4). Com mais folhas vivas e expandidas é possível obter um maior número de pastejos e períodos de descanso mais curtos para aproveitamento da pastagem pelos animais. Segundo Fulkerson e Donaghy (2001) o maior rendimento de folhas é importante, por tratar-se do componente da biomassa com melhor atributo qualitativo, sendo a fração mais selecionada pelos animais em pastejo, e pela sua aplicação como critério de definição para a determinação do período de descanso em uma área de pastejo.

Paciullo et al. (2005) avaliando Coastcross sob lotação rotacionada observaram número constante de 6,1 e 7,8 folhas por perfilho. Batista (2006), estudando o capim marandu e enxofre sob diferentes doses de N, observou menor número de folhas verdes em todas as doses de enxofre combinadas a baixas doses de N e a produção de folhas aumentou conforme elevou-se a dose de N. Em estudo desenvolvido por Neto (2013) com capim tifton 85 e capim-vaqueiro com doses de nitrogênio verificou para NFV valores de 10,4 a 11,6 e de 19,9 a 21,0 folhas perfilho⁻¹, respectivamente. Ziech et al. (2016) avaliando a cv. Coastcross-1 e Tifton 85 consorciadas com amendoim forrageiro, encontraram médias de 7,20 e 6,99 folhas verdes perfilho⁻¹ respectivamente. É relevante ressaltar que as variáveis número de folhas vivas e número de folhas totais em expansão por perfilho, são fundamentais para a assimilação de carbono pela planta à nível de perfilho, conseqüentemente benéficas para a produção de forragem.

Para o número de folhas em expansão, o parcelamento da dose de nitrogênio em quatro aplicações mostrou-se menos vantajoso aos demais, porém, entre os períodos avaliados foi observada maior ($P < 0,05$) disponibilidade mensal de folhas em expansão para novembro e menores para os demais meses, devido ao ciclo vegetativo da pastagem. Mostrando que a forrageira estudada possui potencial para aproveitamento eficiente de 200 kg de N quando aplicado no início do período produtivo, indicando a capacidade da planta de *Cynodon* spp. em absorver o nutriente e elevar a produtividade. Oliveira et al. (2014) correlacionam esta variável isoladamente com a massa de forragem, podendo ser influenciada por diversos fatores como manejo e ambientais. Fagundes et al. (2005) relatam que a resposta à eficiência de utilização do nitrogênio pelas forrageiras é variável. Santos et al. (2004) trabalhando com capim mombaça com doses de nitrogênio observaram para folhas em expansão valores de 1,82, 1,5, 6,6 e 9,5

cm perfilho⁻¹ dia⁻¹, os resultados obtidos nesta pesquisa são inferiores devido a variação genotípica entre espécies.

Tabela 4- Número de folhas verdes (NFV), número de folhas totalmente expandidas durante o período (NFTE), folhas expansão (NFE), tamanho médio de folha inteira (TMFI), folhas mortas (NFM) em pastagem de *Cynodon* spp. com diferentes manejos de adubação. Dois Vizinhos- PR, 2015 a 2016.

Trat.	MÊS				
	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
NFV					
1 A	6,26 Bb	6,99 Aa	7,05 Aa	6,74 Aa	6,79 Aa
2 A	7,06 Aa	6,28 Bb	6,77 Aa	6,62 Aa	6,51 Aa
4 A	6,63 Ba	6,08 Bb	5,57 Bc	5,66 Bb	5,06 Bc
Médias	6,65	6,45	6,46	6,34	6,12
E.P.M.= 0,753 C.V.= 11,765					
NFTE					
1 A	5,76 Bb	5,73 Ab	5,92 Ab	6,24 Aa	6,82 Aa
2 A	6,41 Aa	5,71 Ab	5,90 Ab	6,21 Aa	6,43 Aa
4 A	5,73 Bb	5,79 Ab	5,56 Ab	5,90 Ab	5,24 Bb
Médias	5,97	5,74	5,79	6,11	6,16
E.P.M.= 0,713 C.V.= 11,954					
NFE					
1 A	2,17 Aa	2,08 Aa	1,93 Aa	1,26 Ab	0,91 Ac
2 A	1,97 Aa	1,38 Bb	1,59 Bb	1,05 Bc	0,98 Ac
4 A	1,95 Aa	1,35 Bb	0,89 Cc	0,69 Cc	0,68 Bc
Médias	2,03	1,60	1,47	1,00	0,86
E.P.M.= 0,258 C.V.= 18,925					
NFM					
1 A	1,67 Aa	0,82 Ab	0,80 Ab	0,76 Bb	0,93 Aa
2 A	1,32 Ba	0,80 Ab	0,72 Ab	0,64 Bb	0,90 Aa
4 A	1,05 Ba	1,07 Ba	0,88 Aa	0,94 Aa	0,87 Aa
Médias	1,35	0,90	0,80	0,78	0,90
E.P.M.= 41,176 C.V.= 0,386					
TMFI					
1 A	8,77 Aa	9,26 Ba	8,26 Aa	7,60 Ab	9,92 Aa
2 A	7,92 Ab	8,96 Ba	7,82 Ab	7,79 Ab	7,91 Bb
4 A	7,86 Ab	10,51 Aa	6,55 Bc	6,82 Ac	6,79 Cc
Médias	8,18	9,58	7,54	7,40	8,21
E.P.M.= 16,889 C.V.= 1,373					

Letras maiúsculas diferentes diferem pelo teste de Tukey (P<0,05) de significância na coluna (tratamento) e letras minúsculas na linha (mês); * Períodos padronizado por mês.

O número de folhas mortas e o tamanho médio de folhas inteiras, variaram ($P < 0,05$) entre as formas de aplicação da dose de nitrogênio, no entanto, em relação aos meses, os valores de novembro e março apresentaram acúmulos crescentes a partir do início e final do experimento e para TMFI mostrou-se somente pronunciado aumento no mês de dezembro, evidenciando que o manejo adotado para a pastagem foi adequado ao longo do ciclo produtivo, reduzindo perdas de forragem por senescência (Tabela 4). Gomide et al. (2006) sugere com base na vida útil das folhas, estimada a partir de suas TAF e NFV por perfilho o período de 25 dias como intervalo de desfolha. Oliveira et al. (2000) sugeriram para *Cynodon spp.* intervalos médios de 28 dias, a fim de prevenir maiores perdas por senescência e morte de folhas objetivando-se a maximização na forragem produzida. Entretanto o ideal é realizar o período de descanso da pastagem associado a medições mais acuradas como interceptação luminosa que pode ser relacionada a altura do dossel e número de folhas vivas por perfilho. No entanto, Bezerra (2011) recomenda com base nos índices morfológicos de pastagens tropicais, pode-se utilizar um manejo prático de entrada com base na altura ao pastoreio dos animais.

Tabela 5- Taxa de senescência ($\text{cm perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), taxa de aparecimento foliar ($\text{folha perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) em pastagem de *Cynodon spp.* com diferentes manejos de adubação. Dois Vizinhos- PR, 2015 a 2016.

Trat.	MÊS				
	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
Taxa de senescência					
1 A	0,029 Aa	0,022 Ab	0,019 Ab	0,019 Ab	0,021 Ab
2 A	0,021 Bb	0,018 Ab	0,018 Ab	0,021 Ab	0,022 Ab
4 A	0,027 Aa	0,019 Ab	0,015 Ac	0,022 Ab	0,019 Ab
Médias	0,026	0,019	0,017	0,021	0,021
E.P.M= 0,006 C.V.=30,882					
Taxa de aparecimento foliar					
1 A	0,36 Ab	0,40 Aa	0,34 Ab	0,34 Ab	0,34 Bb
2 A	0,33 Bb	0,35 Bb	0,34 Ab	0,33 Ab	0,38 Aa
4 A	0,38 Aa	0,31 Cc	0,36 Ab	0,36 Ab	0,26 Cc
Médias	0,35	0,35	0,34	0,34	0,33
E.P.M= 0,046 C.V.= 13,418					

Letras maiúsculas diferentes diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) de significância na coluna (tratamento) e letras minúsculas na linha (mês); * Períodos padronizado por mês.

Para as taxas de senescência (Tabela 5), não houve efeito significativo ($P > 0,05$) com aplicação de nitrogênio em forma singular ou parcelada, no entanto, foi observado no mês de novembro maior quantidade de material senescente comparada aos outros meses avaliados.

Posivelmente, o valor baixo registrado pode estar relacionado a intervalos curtos de descanso ao ser manejadas com base a altura do dossel de entrada, proporcionando melhor eficiência de uso do nitrogênio para rebrota de folhas e refletir incrementos na produção de forragem, e consequentemente no ganho animal. Gomide (2001) comenta que enquanto o processo de senescência e morte das folhas do nível mais baixo do dossel não se inicia, o NFV é igual ao número de folhas expandidas. Pereira et al. (2011) trabalhando com doses crescentes de nitrogênio em tifton 85, verificou taxas de senescência de 1,1 e 8,1 mm perfilho⁻¹ dia⁻¹ com e sem uso de adubação nitrogenada, respectivamente. Nascimento Junior e Adese (2004) indicam que em situações de alta disponibilidade de nitrogênio em gramíneas tropicais a TS aumenta.

Já o aparecimento foliar (folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹), foi superior ($P < 0,05$) para aplicação da dose de N singular em relação ao parcelamento em quatro aplicações, com resposta igual ao parcelamento. Nos períodos avaliados os valores variaram sendo um padrão de resposta registrado durante o período experimental. A TAF pode ser considerada a característica principal que determina a estrutura e componentes da planta, fato que se evidencia na pastagem de *Cynodon* spp. (Tabela 5). Além disso, diversos fatores podem influenciar no desenvolvimento do perfilho e assimilação do carbono.

Nabinger e Pontes (2001) indicam que a TAF determina grandes diferenças na estrutura da pastagem devido ao seu efeito sobre o tamanho e a densidade de perfilhos. Pereira et al. (2011) avaliando em capim tifton 85 os efeitos de doses crescentes de nitrogênio verificaram incremento na TAF. Segundo Fagundes et al. (2006), a atuação dos fatores climáticos reflete na morfologia das plantas, alterando o número de folhas vivas por perfilho, o alongamento foliar, o comprimento final da folha e a relação folha-colmo. Uebelle (2002) estudando o capim mombaça com adubação nitrogenada, não observou diferença significativa ($P > 0,05$) para a TAF. Peternelli (2003) não encontrou diferença significativa na TAF em capim marandu durante o verão, a média do período foi de 0,11 folha perfilho⁻¹ dia⁻¹, valores inferiores aos obtidos no presente trabalho e valores similares em Caostcross-1 são relatados por Vilela et al. (2005).

Para a taxa de alongamento foliar e de colmo (Tabela 6), houve efeito superior ($P < 0,05$) com a aplicação singular em comparação àquelas adubações parceladas de nitrogênio. Porém, observa-se variação nos meses de novembro e dezembro no qual o alongamento foi maior comparada aos demais que foram diminuindo devido ao ciclo da pastagem. Segundo Gomide e Gomide (2001) sugerem que, ao ter quantidade maior de N circulando na planta, este contribui no aumento da capacidade de assimilação e divisão das células a nível do perfilho, já que, esta

zona demanda maior disponibilidade de diversos fatores como temperatura, nutrientes, água, durante o crescimento da planta. Déficits de nitrogênio podem comprometer a eficiência fotossintética futura (SKINNER e NELSON 1995). Trabalhos com gramíneas tropicais apresentam taxas de alongamento de colmos entre 0,2 e 0,4 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹ (CANDIDO et al. 2005; MARCELINO et al. 2006), valores baixos comparados os observados na presente pesquisa. Ziech et al. (2016) observaram valores superiores de altura de colmo para coastcross-1 e tifton 85 de 16,90, 11,59 e 15,60 e 14,27, 10,39, 10,89 e para altura do dossel valores de 24,44, 18,79, 21,71 e 85 21,40, 17,11 e 16,35, respectivamente.

Tabela 6- Médias da taxa de alongamento foliar e de colmo (cm perfilho⁻¹ dia⁻¹) e altura de colmo e dossel (cm) em pastagem de *Cynodon* spp. com diferentes manejos de adubação. Dois Vizinhos- PR, 2015 a 2016.

Trat.	MÊS				
	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
Alongamento foliar					
1 A	1,78 Aa	1,80 Aa	1,71 Aa	1,73 Aa	1,64 Bb
2 A	1,57 Cc	1,64 Bb	1,69 Ab	1,60 Bb	1,76 Aa
4 A	1,71 Ba	1,57 Bc	1,53 Bc	1,64 Bb	1,44 Cc
Médias	1,69	1,67	1,64	1,66	1,61
E.P.M.= 0,137 C.V.= 8,294					
Alongamento de colmo					
1 A	0,80 Aa	0,82 Aa	0,69 Ab	0,75 Ab	0,71 Ab
2 A	0,66 Cb	0,66 Bb	0,71 Ab	0,68 Bb	0,70 Ab
4 A	0,74 Ba	0,69 Bb	0,64 Bb	0,65 Bb	0,56 Bc
Médias	0,73	0,72	0,68	0,69	0,66
E.P.M.= 0,090 C.V.= 13,002					
Altura de colmo					
1 A	12,78 Aa	13,13 Aa	11,79 Ab	12,43 Aa	11,92 Ab
2 A	11,96 Ab	11,08 Bb	11,97 Ab	12,21 Aa	11,47 Ab
4 A	12,58 Aa	13,01 Aa	12,20 Aa	11,67 Ab	11,29 Ab
Médias	12,44	12,41	11,99	12,10	11,56
E.P.M.= 1,527 C.V.= 12,649					
Altura do dossel					
1 A	28,49 Aa	28,71 Aa	29,12 Aa	28,74 Aa	27,77 Aa
2 A	28,42 Aa	27,24 Aa	28,42 Aa	28,71 Aa	28,74 Aa
4 A	28,99 Aa	29,88 Aa	29,54 Aa	29,54 Aa	28,70 Aa
Médias	28,63	28,61	29,03	29,00	28,40
E.P.M.= 2,187 C.V.= 7,614					

Letras maiúsculas diferentes diferem pelo teste de Tukey (P<0,05) de significância na coluna (tratamento) e letras minúsculas na linha (mês); * Períodos padronizado por mês.

A variável altura de colmo e altura do dossel não apresentaram diferença significativa ($P>0,05$) para aplicação singular ou parcelada de nitrogênio. Observa-se para novembro e dezembro valores superiores para altura de colmo e para altura do dossel os valores foram relativamente constantes durante os períodos de início e final do experimento quando submetida aos diferentes números de aplicação do N (Tabela 6). Entretanto, Castagnara et al. (2011) esclarecem que o aumento da altura do dossel ocorre devido ao aumento da produção de colmos, que ao se alongarem, não somente incrementam produção de forragem, como também proporcionam à planta a sustentação de um maior número de folhas, ocasionando conseqüentemente maior número de folhas por perfilhos. Oliveira et al. (2010) ao estudarem os efeitos da adubação nitrogenada sobre o crescimento do capim Tifton 85 (*Cynodon* spp. cv. Tifton 85) encontraram efeitos significativos da adubação nitrogenada sobre a altura de plantas. Soratto et al. (2007), observaram aumento na altura de plantas independentemente da época de aplicação do nitrogênio.

Tabela 7- Filocrono e duração de vida da folha (DVF) em graus-dia (GD). Em pastagem de *Cynodon* spp. com diferentes manejos de adubação Dois Vizinhos- PR, 2015 a 2016.

Trat.	MÊS				
	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
Filocrono GD					
1 A	278,73 Aa	197,15 Aa	106,59 Cc	49,96 Cc	75,62 Ac
2 A	166,37 Ca	104,77 Cb	142,05 Bb	77,27 Bc	84,32 Ac
4 A	242,02 Ba	194,57 Aa	220,41 Aa	89,62 Ac	82,08 Ac
Médias	229,04	165,50	156,35	72,28	80,67
E.P.M.= 28,230 C.V.= 38,169					
DVF GD					
1 A	322,81 Bb	603,80 Aa	408,94 Ab	326,82 Bb	351,85 Bb
2 A	514,41 Aa	424,81 Bb	332,56 Bb	261,51 Cc	338,22 Bb
4 A	519,66 Aa	362,82 Bb	388,71 Ab	350,29 Ab	410,43 Ab
Médias	452,29	463,81	376,73	312,87	366,83
E.P.M.= 192,637 C.V.= 48,984					

Letras maiúsculas diferentes diferem pelo teste de Tukey ($P<0,05$) de significância na coluna (tratamento) e letras minúsculas na linha (mês); * Períodos padronizado por mês.

O filocrono (GD/folha) apresentou efeito ($P<0,05$) com aplicação singular ou parcelado de N (Tabela 7). Entre períodos foi verificado para novembro e dezembro valores superiores aos demais, sendo os meses de início em que foram necessários mais dias para o aparecimento de uma folha. Portanto, a resposta representada pela pastagem pode ser utilizada como

indicador para a recomendação eficiente de aplicações ou até duas vezes no máximo, ocasionando o rápido surgimento de folhas, como observado no estudo. De Bona (2008) descreve que a subnutrição nitrogenada reduz a capacidade plena das plantas e formação de novos tecidos. Gomide et al. (2006) confirmam que valores baixos de filocrono asseguram maior número final de folhas. Alexandrino et al. (2004) encontraram filocrono de 12,20, 8,47 e 6,99 dias/folha em *Brachiaria brizantha* e capim marandu submetida a adubação. Lavres Jr. et al. (2004), trabalhando com capim-aruana adubado com diferentes doses de N observaram aos 35 dias de crescimento variação no filocrono de 2,02 a 0,75 dias/folha. Neto (2013) avaliando o capim tifton 85 apresentou maior filocrono comparada a capim vaqueiro sobre diferentes doses de N. Em pesquisa desenvolvida por Ziech et al. (2016), quanto ao filocrono (GD ou dia) observaram menores valores para pastagens estabelecidas com cv. Coastcross-1, verificando em média 3,1 dias folha.

A duração de vida da folha (GD) foi superior ($P < 0,05$) para a aplicação de nitrogênio parcelado, no entanto, observa-se nos meses fevereiro a março os valores foram diminuindo, devido ao ciclo da forrageira, ou seja quanto mais fracionado a dose de N for maior será o tempo de vida da folha em dias, entretanto quando transformamos a duração de vida das folhas para graus dias o número de aplicações de N sofreram tendência similar ao filocrono, possibilitando obter maior produção de folhas e capacidade de reconstituição de rebrota em menor tempo (Tabela 4). Lopes et al. (2013) afirmam que pastos adubados com doses maiores de N podem antecipar e resultar em maior número de períodos de pastoreio. Lemaire e Chapman (1996), descrevem suma importância no manejo da pastagem, possibilitando o máximo potencial de rendimento. Ziech et al. (2016) verificaram para duração de vida da folha valor de 25,8 dias (348,3 GD) até a senescência em tifton 85 e para a cv. Coastcross-1 valor médio de 21,9 dias (296,3 GD). Em estudo conduzido por Martuscello et al. (2005), verificaram duração de vida de folha de 41,5 (496 GD) e 36,1 (487 GD) dias com adubação nitrogenada.

6. CONCLUSÕES

A utilização de 200 kg de nitrogênio em aplicação singular influenciou positivamente a produção da forragem de Estrela Africana, refletindo em maior quantidade de massa foliar, sem interferência no valor nutritivo.

Pastagens de Estrela Africana, podem ser adubadas com 200 kg de nitrogênio por hectare em forma singular sem alterações nas frações proteicas, que se modificam ao longo do ciclo da planta forrageira.

A aplicação de nitrogênio na quantidade de 200 kg ha⁻¹ em pastagem de Estrela Africana cultivada em solos argilosos com boa matéria orgânica não precisa ser parcelada apresentando resultados superiores para as variáveis morfogênicas quando comparado ao parcelamento da dose de nitrogênio.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intensificação dos sistemas de produção a pasto e a adoção de novas tecnologias podem contribuir para aumentar a disponibilidade do produto final (carne ou leite) e a consequente queda nos custos de produção, ao utilizar de forma adequada o manejo, adubação nitrogenada e irrigação de pastagens diminuindo mão de obra e uso de máquinas.

A aplicação do nitrogênio de forma singular, maximizam o potencial de produção da forrageira. Diante desse conhecimento, evitam-se perdas e aumenta-se a eficiência desse nutriente na produtividade, no valor nutritivo, nas características morfogênicas e, conseqüentemente, na produção animal.

Com os resultados obtidos, espera-se implementar uma cultura perante aos produtores rurais e difusores de tecnologia, no que diz respeito a produção de pastagens eficiente e sustentável, evidenciando as respostas científicas obtidas para suprir as demandas tanto de produtores como de consumidores.

As pastagens quando bem manejadas apresentam elevada produtividade com aplicação singular, sem alterações no valor nutritivo, fracionamento protéico e características morfogênicas. Considero que para evitar maiores perdas de N e diminuir custos de produção, o nitrogênio seja aplicado em aplicação única, com isso, possibilita uma economia de custos e mão-de-obra nas propriedades.

Utilizando as informações de produção de forragem alcançadas neste trabalho entre novembro a março, seria possível uma taxa de lotação média de no mínimo 8 UA ha⁻¹, pois a produção diária média da pastagem foi de 150 kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹, totalizando mais de 23 toneladas de matéria seca em 5 meses de produção.

Os objetivos de gerar informações sobre aplicação singular ou parcelada da adubação nitrogenada foram alcançados, podendo afirmar que em solos com boa fertilidade, teor de matéria orgânica com pastagem de gramíneas do gênero *Cynodon* é possível aplicar todo o nitrogênio no início do período de vegetativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKIN, D.E. Histological and physical factors affecting digestibility of forages. **Agronomy Journal**, Madison, v. 81, n. 1, p. 17-25, 1989.

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JR., D.; MOSQUIM, P.R. et al. Características morfológicas 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.

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M. Modeling monthly mean air temperature for Brazil. – **Theor. Appl. Climatol**, v. 113, p. 407- 427, 2013.

ALVES, J.S.; PIRES, A.J.V.; MATSUMOTO, S.N.; FIGUEIREDO, M.P.; RIBEIRO, G.S. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* Stapf. Submetida a diferentes doses de nitrogênio e volumes de água. **Acta Veterinária Brasília**, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2008.

ALVIM, M.J.; VILELA, D.; LOPES, R.S. Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça holandesa em pastagens de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p. 967-975, 1997.

ANDRADE R.L.R.; RODRIGUES, T.J.D.; REIS, R.A.; SOARES FILHO, C.V. Produção de massa seca e composição química de cinco cultivares de *Cynodon*. **Acta Sci., Anim. Sci.**, v.28, p. 251-258, 2007.

ANTONIEL, L.S.; PRADO, G. do.; ROCHA, T.; BOMBARDELLI, W.W.A.; BELTRAME, G.A.; BUENO, J.I. irrigação no teor de proteína bruta de duas espécies de pastagens. **Irriga**, Botucatu, Edição Especial, Grandes Culturas, p. 248-259, 2016.

AROEIRA, L.J.M.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C. et al. Sistemas alternativos para produção de leite e carne a pasto. In: MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; ALENCAR, C.A.B. (Eds.) **Sustentabilidade da pecuária de leite e de corte da Região do Leste Mineiro**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2004. p.31-50.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. Official methods of analysis. 17.ed. Property: AOAC International, p. 1025, 2001.

AZEVEDO, L.P.; SAAD, J.C.C. Irrigação de pastagens via pivô central, na bovinocultura de corte. **Irriga**, v. 14, p. 492-503, 2009.

BAGGIO, C. **Comportamento em pastejo de novilhos numa pastagem de inverno submetida a diferentes alturas de manejo em sistema de integração lavoura-pecuária**. 120p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M.; SANTOS, P.M. et al. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do Tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 32, p. 519-528, 2003.

BARBERO, L.M; CECATO, U; LUGÃO S. M.B; GOMES, J.A.N.; LIMÃO, V.A.; BASSO, K.C. Produção de forragem e componentes morfológicos em pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 38, n. 5, p. 788-795, 2009.

BATISTA, K.; MONTEIRO, F.A. Respostas morfológicas e produtivas do capim-Marandu adubado com doses combinadas de nitrogênio e enxofre. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1281-1288, 2006.

BENNET, C.G.S.; BUZETTI, S.; SILVA, K.S.; BERGAMASCHINE, A.F.; FABRICIO, J.A. Produtividade e composição bromatológica do capim-Marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1629- 1636, 2008.

BERNARDINO, M.L.; VIANA, M.C. M.; PINTO, H.C. et al. Avaliação de gramíneas forrageiras sob sistema irrigado e de sequeiro no norte de Minas. In: Reunião Anual de Sociedade Brasileira de Zootecnia, p-41. 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2004.

BEZERRA, A.P.A. **Morfofisiologia do dossel e desempenho de ovinos em capim- Tifton 85**. 2011. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, UFC, CE.

BOMFIM-DA-SILVA, E.M.; MONTEIRO, F.A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim braquiária proveniente de área de pastagem em degradação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1289-1297, 2006.

BOSSEY, R.M.; MACEDO, R.; TARRÉ, R.R. Nitrogen cycling in Brachiaria pastures: The key to understanding the process of pasture decline. **Agri. Ecos. Envi.** v. 103, p. 389-403, 2004.

BOW, J. R.; MUIR, J. P. Dynamics of harvesting and feeding Cynodon hybrid Tifton 85 hay of varying maturities to wether kids. **Small Ruminant Research**, v. 93, p. 198-201, 2010.

BRENNECKER, K. **Fracionamento de carboidratos e proteínas e a predição da proteína bruta e suas frações e das fibras em detergente neutro e ácido de Brachiaria brizanta cv. Marandu por uma rede neural artificial**. 138p. Tese. (Doutorado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

CABRAL, L. da S.; VALADARES FILHO, S. de C.; DETMANN, E.; ZERVOUCLAKIS, J. I.; VELOSO, R. G.; NUNES, P.M.M. Taxas de digestão das frações protéicas e de carboidratos para as silagens de milho e de capim elefante, o feno de capim-tifton-85 e o Farelo de Soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1573-1580, 2004.

CÂNDIDO, M.J.D. et al. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 406-415, 2005.

CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C.; FAGUNDES, J.L.; SBRISSIA, A.F.; CARVALHO, C.A.B.; PINTO, L.F.M.; PEDREIRA, C.G.S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) sob lotação contínua. **Ciência Agrícola**, v. 58, n.1, p. 7-15, 2001.

CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C de.; CARVALHO, C.A.B. de. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 6, p. 919-927, 2001.

CARRÈRE, P.; LOUAULT, F.; SOUSSANA, J.F. Tissue turnover within grass-clover mixed swards grazed by sheep. Methodology for calculating growth, senescence and intake fluxes. **Journal of Applied Ecology**, Durham, v. 34, n. 2, p. 333-348, 1997.

CARVALHO, C.A.B.; DERESZ, F.; ROSSIELLO, R.O.P.; PACIULLO, D.S.C. Influência de intervalos de desfolha e de alturas do resíduo pós-pastejo sobre a produção e a composição da forragem e do leite em pastagens de capim-elefante. **Boletim da Indústria Animal**, v. 62, p. 177-188, 2005.

CASTAGNARA, D.D.; ZOZ, T.; KRUTZMANN, A.; UHLEIN, A.; MESQUITA, E.E.; NERES, M.A.; OLIVEIRA, P.S.R. de. Produção de forragem, características estruturais e eficiência de utilização do nitrogênio em forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1637-1648, 2011.

CÓRDOVA, U.A. Melhoramento e manejo de pastagens naturais no Planalto Catarinense. **Florianópolis**, p. 37-105, 2004.

CORRÊA, L. de A.; CANTARELLA, H.; PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; FREITAS, A.R. de.; SILVA, A.G. da. Efeito de fontes e doses de nitrogênio na produção e qualidade da

ferragem de capim-*coastcross*. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.36, n. 4, p. 763-772, 2007.

CORRÊA, L.A.; POTT, E.B.; CORDEIRO, C.A. Integração de pastejo e uso de silagem de capim na produção de bovinos de corte. In: **II Simpósio de produção de gado de Corte**, v. 1, p. 1-20, 2000.

CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G.B. Manejo de pastagens para produção de carne e leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1998.

CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; DERESZ, F.; FREITAS, A.F.; PACIULLO, D.S.C.; ALENCAR, C.A.B.; VÍTOR, C.M.T. Produção de ferragem e valor nutritivo do capim elefante, irrigado durante a época seca. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 43, n. 11, p. 1625-1631, 2008.

CUNHA, F.F.; SOARES, A.A.; PEREIRA, O.G.; LAMBERTUCCI, D.M.; ABREU, F.V.S. Características morfogênicas e perfilamento do *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia irrigado. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 3, p. 628-635, 2007.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO Jr., D. Avanços na pesquisa com plantas ferrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 121-138, 2007.

DE BOA, F.N. **Nitrogênio e enxofre para gramínea ferrageira: atributos do solo e aspectos metabólicos, nutricionais e produtivos da planta**. 2008. Tese (Doutorado em Agronomia)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

DERESZ, F. Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de capim elefante, manejada em sistema com e sem suplementação durante a época das chuvas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 197-204, 2001.

DOUGHERTY, C.T.; RHYKERD, C.L. The role of nitrogen in forage-animal production. In: HEATH, M. E.; BARNES, R. F. METCALFE, D. S. (Ed). **Forages: the science of grassland agriculture**. 5. ed. Iowa: State University, p. 318-325, 1985.

DUBEUX Jr, J.C.B.; SOLLENBERGER, L.E.; MATHEWS, B.W.; SCHOLBERG, J.M.; SANTOS, H.Q. Nutrient cycling in warm-climate grasslands. **Crop Science**, v.47, 915-928, 2007.

DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime. **Annals of Botany**, v. 85, p. 645-653, 2000.

ESTRADA, A.D.; CARVALHO, S.R.; ALMEIDA, J.C.C.; CAMARGO FILHO, S.T. Influência do intervalo de corte sobre a produção de matéria seca e o teor de nitrogênio em gramíneas dos gêneros *Cynodon* e *Digitaria*. **Revista Universidade Rural**, v. 23, n. 2, p. 192-226, 2003.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; GOMIDE J.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; VITOR, C.M.T.; MORAIS, R.V.; MISTURA, C.; REIS, G.C.; MARTUSCELLO, J.A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 4, p. 397-403, 2005.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MORAIS, R.V.; MISTURA, C.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SANTOS, M.E.R.; LAMBERTUCCI, D.M. Avaliação das características estruturais do capim braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 3037, 2006.

FAGUNDES, J.L.; MOREIRA, A.L.; FREITAS, A.W.P.; ZONTA, A.; HENRICHS, R. ROCHA, F.C. Produção de forragem de Tifton 85 adubado com nitrogênio e submetido à lotação contínua. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 2, p. 306-317, 2012.

FIGUEIREDO, D.M.; OLIVEIRA, A.S.; SALES, M.F.L. et al. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p.1443-1453, 2007.

FULKERZON, W.J.; DONAGHY, D.J. Plant soluble carbohydrate reserves and senescence-key criteria for developing an effective grazing management system for ryegrass based pasture: a review. **Australian Journal Experimental Agriculture**, v. 41, p. 261-275, 2001.

GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M.; MOSQUIM, P.R.; GOBBI, K.F. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1890-1900, 2002.

GARGANTINI, P.E.; HERNANDEZ, F.B.T.; VANZELA, L.S.; LIMA R.C. Irrigação e adubação nitrogenada em capim Mombaça na região oeste do estado de São Paulo. In: XV Congresso Nacional de irrigação e Drenagem, **Anais...**, Teresina-PI: ABID, 2005.

GOMIDE, C.A.M. **Morfogênese e análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* (Jacq.)**. UFV, 1997. 53 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Universidade Federal de Viçosa, MG, 1997.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morphogenesis and growth analysis of Mombaça grass in the establishment and aftermaths growths. In: XIX Int. Grassland. Congress. **Proceedings...**, São Pedro-SP, p. 64-65, 2001.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; PACIULLO, D.S.C. Morfogênese como ferramenta para o manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. 1CD-ROM. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006.

GONÇALVES, G.D.; SANTOS, G.T. dos.; JOBIM, C.C.; DAMASCENO, J.C.; CECATO, V.; BRANCO, A.F. Determinação do consumo, digestibilidade e frações protéicas e de carboidratos do feno de tifton 85 em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 804-813, 2003.

GUIMARÃES, M.S. **Desempenho produtivo, análise de crescimento e características estruturais do dossel de dois capins do gênero Cynodon sob duas estratégias de pastejo intermitente**. 2012. 81f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

HEATH, M.E.; BARNES, R.F.; METCALFE, D.S. Forage - the Science of Grassland Agriculture. **Iowa**, p. 643, 1985.

HERINGER, I.; MOJEEN, E.L. Potencial produtivo, alteração da estrutura e qualidade da pastagem de Milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 875-882, 2002.

HERLING, V.R.; JANTALIA, C.P.; PIAZZA, C.; SUDA, C.H.; LUZ, P.H.C.; LIMA, C.G. Determinação da matéria seca disponível do capim Mombaça (*Panicum maximum jacq. Cv. Mombaça*) sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu, SBZ, 1998.

KUNKLE, W.E.; BATES, D.B. Evaluating feed purchasing options: energy, protein, and mineral supplements. In: **Florida beef cattle short course**. Gainesville. University of Florida, p. 59-70. 1998

LAVRES JR., J.; FERRAGINE, M.D.C.; GERDES, L. et al. Yield components and morphogenesis of aruana grass in response to nitrogen supply. **Ciência Agrícola**, v. 61, n. 6, p. 632-639, 2004.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, pp.3-36, 1996.

LENZI, A. de O.; CECATO, U.; MACHADO FILHO, L.C.P.; GASPARINO, E.; ROMA, C.F.C.; BARBERO, L.M.; Limão, V.A. Produção e qualidade do pasto de coastcross

consorciado ou não com amendoim forrageiro com ou sem aplicação de nitrogênio. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v. 61, n. 4, p. 918-926, 2009.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, n.4, p.347-358, 1996.

LIMA, J.A. de.; VILELA, D. Formação e manejo de pastagens de Cynodon. In: Cynodon: **Forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: EMBRAPA GADO DE LEITE, p. 11-32, 2005.

LOPES, M.N.; CANDIDO, M.J.D.; POMPEU, R.C.F.F. et al. Biomass flow in massai grass fertilized with nitrogen under intermittent stocking grazing with sheep. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.1, p.13-21, 2013.

MACEDO, M.C.M. Análise comparativa de recomendação de adubação em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004.

MANTOVANI, E.C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L.F. **Irrigação: princípios e métodos**. 2 ed., atual. e ampl. Viçosa, MG: UFV, p. 358, 2007.

MARCELINO, K.R.A. et al. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-Marandu submetido a intensidades e frequência de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.6, p. 2243-2252, 2006.

MARTHA Jr., G.B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, v. 110, p. 173-177, 2012.

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SANTOS, P.M.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I.; CUNHA, D.N.F.V.; MOREIRA, L.M. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p. 1475-1482, 2005.

MATHEWS, B.W.; SOLLENBERGER, L.E. Grazing systems and spatial distribution of nutrients in pastures: soil considerations. In: NUTRIENT CYCLING IN FORAGE SYSTEMS. 1996, Columbia. **Proceedings...** Columbia: University of Missouri, p.213- 229, 1996.

MIRANDA, C.H.B. "Ciclagem de nutrientes em pastagens com vistas à sustentabilidade do sistema." **Campo Grande**, 2002.

MISLEVY, P.; PATE, F.M. Establishment, management, and utilization of Cynodon grasses in Florida. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1996.

MONTEIRO, F.A.; WERNER, J.C. Reciclagem de nutrientes nas pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997.

MOORE, J.E.; SOLLENBERGER, L.E. **Techniques to predict pasture intake**. In: GOMIDE, J.A (ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, v. 1, p. 81-96, 1997.

MOREIRA, A.L.; ANDRADE, R.; OLESKOVIEZ, W.J.; FIGUEREDO, P. de; SANTOS, M. dos; TALLO, E. Potencial forrageiro e valor nutritivo de sete cultivares do Gênero Cynodon. In: REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO LATINO AMERICANA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 17., 2001, Ciudad de la Habana, Cuba. 1 CD-ROM. **Anais...** Ciudad de la Habana, 2001.

MORENZ, M.J.F.; SILVA, J.F.C. da.; AROEIRA, L.J.M.; VITTORI, A.; VASQUEZ, H.M.; THIÉBAUT, J.T.L. Degradabilidade in situ da matéria seca e da fibra em detergente neutro de gramíneas tropicais em três estádios de maturidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. 1 CD-ROM. **Anais...** Piracicaba: ESALQ/USP, 2001.

MOTA, V.J.G.; REIS, S.T.; SALES, E.C.J.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; OLIVEIRA, F.G.; WALKER, S.F.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C. Lâminas de irrigação e doses de nitrogênio em pastagem de capim-elefante no período seco do ano no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 6, p. 1191- 1199, 2010.

NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997.

NABINGER, C. Fundamentos da Produção e Utilização de Pastagens. **Bases ecofisiológicas do crescimento das pastagens e as práticas de manejo**. Notas do módulo 1 da disciplina AGR 05003. Porto Alegre, 2005.

NABINGER, C., PONTES, L. da S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:SBZ, 2001.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ADESE, B. Acúmulo de biomassa na pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 289-346, 2004.

NASCIMENTO, M. do P. S.C.B.; NASCIMENTO, H.T.S. do.; LEAL, J.A. Comportamento de cultivares de Cynodon no Piauí. Teresina: **EMBRAPA-CNPMN**, p. 3, 2002.

NETO, L.B.M. **morfogênese e produção de fitomassa de cultivares do gênero Cynodon submetidos à doses crescentes de nitrogênio**. 2013. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, UFC, CE.

NOGUEIRA, S.F.; PEREIRA, B.F.F.; GOMES, T.M.; DE PAULA, A.M.; DOS SANTOS, J. A.; MONTES, C.R. Treated sewage effluent: Agronomical and economical aspects on bermudagrass production. **Agricultural water Management**, v. 116, p. 151-159, 2013.

NORTON, B.W. Differences between species in forage quality. In: HACKER, J.B. (Ed.). Nutritional limits to animal production from pastures. Farnham Royal: **Commonwealth Agricultural Bureaux**, p. 89-110, 1982.

NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: 150 SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DAS PASTAGENS. Manejo de pastagens de Tifton, Coastcross e Estrela. 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988.

OLIVEIRA FILHO, J.C.; OLIVEIRA, E.M.; OLIVEIRA, R.A.; CECON, P.R.; OLIVEIRA, R.M.; CÓSER, A.C. Irrigação e diferentes doses de nitrogênio e potássio na produção do capim Xaraés. **Revista Ambiente & Água**, v. 6, n. 3, p. 255-262, 2011.

OLIVEIRA, A.P.P.; ROSSIELLO, R.O.P.; GALZERANO, L.; COSTA JÚNIOR, J.B.G.; SILVA, R.P.; MORENZ, M.J.F. 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, E.R.; MONÇÃO, F.P.; GOES, R.H.T.B. et al. Degradação ruminal da fibra em detergente neutro de gramíneas do gênero *Cynodon* spp em quatro idades de corte. **Rev. Agrarian**, v. 6, p. 205-214, 2013.

OLIVEIRA, L.V.; FERREIRA, O.G.L.; PEDROSO, C.E. da S.; COSTA, O.A.D.; SELL, C.M.; SILVEIRA, F.A. Características morgonénicas de cultivares diploides e tetraploides de azevem (*Lolium multiflorum* Lam.), **Zootecnia Trop.** v. 32, n. 1, p. 45-51, 2014.

OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; HUAMAN, C.A.M.; GARCIA, R.; GOMIDE, J.A.; CECON, P.C.; SILVEIRA, P.R. Características Morfogênicas e Estruturais do Capim-Bermuda 'Tifton 85' (*Cynodon* spp.) em Diferentes Idades de Rebrotas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1939-1948, 2000.

OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; RIBEIRO, K.G.; SANTOS, M.E.R.; CHIZZOTTI, F.H.M.; CECON, P.R. Produção e valor nutritivo do capim- coastcross sob doses de

nitrogênio e idades de rebrotacão. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 63, n. 3, p. 694-703, 2011.

OLTAMARI, C.E.; PAULINO, V.T. FORRAGEIRAS PARA GADO LEITEIRO **Curso de Produção Animal Sustentável – IZ/APTA-SAA - Disciplina Ecologia de Pastagens**, 2009.

PACIULLO, D.S.C.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M.J.F.; HEINEMANN, A.B. Morfogênese, características estruturais e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon*, em diferentes estações do ano. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 4, p. 233-241, 2005.

PEDREIRA, C.G.S. Avaliação de novas gramíneas de gênero *Cynodon* para a pecuária dos Estados Unidos, In.: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, Juiz de Fora, 1996. **Anais...** Juiz de Fora, EMBRAPA-CNPGL, 1996.

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

PEDREIRA, C.G.S.; TONATO, F. Bases ecofisiológicas para o manejo de gramíneas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa. **Anais...** UFV, 2006.

PEREIRA, E.S.; QUEIROZ, C.A.; PAULINO, M.F. et al. Determinação das frações protéicas e de carboidratos e taxas de degradação in vitro da cana-de-açúcar, da cama de frango e do farelo de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1887-1893, 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**, Viçosa, v. 40, n. 9, p. 1870-1878, 2011.

PEREIRA, O.G.; ROVETTA, R.; RIBEIRO, K.G.; SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; CECON, P.R. 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.

PETERNELLI, M. **Características morfológicas e estruturais do capim- barqueirão {Brachiaria brizantha (hichst ex a. rich.) Stapf cv. marandu} sob intensidades de pastejo**. Pirassununga, 2003. 79p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

POCZYNEK, M.; NEUMANN, M.; HORST, E.H.; LEÃO, G.F.M.; POCZYNEK, M.; BUENO, R.K. Capacidade produtiva e qualidade nutricional de gramíneas perenes submetidas a sistema contínuo de cortes. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 68, n. 3, p. 785-794, 2016.

POMPEU, R.C.F.F.; CANDIDO, M.J.D.; LOPES, M.N.; GOMES, F.H.T.; LACERDA, C.L.; AQUINO, B.F.; MAGALHAES, J.A. Características morfofisiológicas do capim aruana sob diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 4, p. 1187-1210, 2010.

PRIMAVESI, A.C. et al. Adubação nitrogenada em capim-coastcross: efeitos na extração de nutrientes e recuperação aparente do nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 68-78, 2004.

PROHMAN, P.E.F.; BRANCO, A.F.; JOBIM, C.C. et al. Suplementação de bovinos em pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 792-800, 2004.

QUARESMA de S.J.P.; GIOLO de A.R.; GONÇALVES de A.J.; CABRAL, da S.L.; OLIVEIRA, M.A. de.; CARVALHO de G., MARINO, D. Produção e composição bromatológica do capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) submetido a doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 2, p. 145-150 2011.

RASSINI, J.B. Período de estacionalidade de produção de pastagens irrigadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 8, p. 821-825, 2004.

REIS, S.T. **Valor nutricional de gramíneas tropicais em diferentes idades de corte.** 2000. 1993. 99 p. Dissertação (Mestrado em Nutrição de Ruminantes) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

REIS, S.T.D. **Fracionamento e degradabilidade ruminal de proteínas e carboidratos de forrageiras do gênero Cynodon.** 2005. 70p. Sidnei Tavares dos Reis. Teses de Doutorado. Lavras: UFLA, Universidade Federal de Lavras.

REZENDE, A.V. de.; RABÊLO, F.H.S.; RABÊLO, C.H.S.; LIMA, P.P.; BARBOSA, L. de A.; ABUD, M. de C.; SOUZA, F.R.C. Características estruturais, produtivas e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Jiggs fertilizados com alguns macronutrientes. **Semina: ciências agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1507-1518, 2015.

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 agrotecnologia**, v. 35, n. 4, p. 811-816, 2011.

RODRIGUES, A.L.P.; SAMPAIO, I.B.M.; CARNEIRO, J.C. et al. Degradabilidade in situ da matéria seca de forrageiras tropicais obtidas em diferentes épocas de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, p. 658-664, 2004.

ROTZ, C.A.; TAUBE, F.; RUSSELLE, M.P.; OENEMA, J.; SANDERSON, M.A.; WACHENDORF, M. Whole-farm perspectives of nutrient flows in grassland agriculture. **Crop Science**, v.45, p.2139-2159, 2005.

SÁ, J.F.; PEDREIA, M.S.; SILVA, F.F.; BONOMO, P.; FIGUEIREDO, M.P.; MENEZES, D.R.; ALMEIDA, T.B. Fracionamento de carboidratos e proteínas de gramíneas tropicais cortadas em três idades. **Arq. Bras. Med. Zootec.**, v. 62, n.3, p. 667-676, 2010.

SANCHES, A.C.; GOMES, E.P.; RICKLI, M.E.; FASOLIN, J.P.; SOARES, M.R.; DE GOES, R.H. Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado e sobressemeado com aveia. **Revista Brasileira de Engenharia e Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 126-133, 2015.

SANTOS, F.A.P. et al. Aspectos econômicos, sociais e ambientais da produção de leite a pasto. In: **Alternativas para produção sustentável de leite na Amazônia**. Brasília: Embrapa, p. 277-292, 2013.

SANTOS, F.A.P. Utilização da suplementação com concentrado para vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais. Visão técnica e econômica da produção leiteira. In: SIMPOSIO SOBRE BOVINOCULTURA LEITERA, 5., 2005. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M. *et al.* Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 38, p. 650-656, 2009.

SANTOS, P.M.; BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M. Características morfogênicas e taxa de acúmulo de forragem do capim-mombaça submetido a três intervalos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, p. 843-851, 2004.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT user's guide: statistics. 4. Ed. Version 9, Cary: 2.

SHARIFF, A.R. et al. Grazing intensity effects on litter decomposition and soil nitrogen mineralization. **Journal Range Manag**, v.47, p.444-449, 1994.

SILVA, C.C.F.; BONOMO, P.; PIRES, A.J.V.; MARANHÃO, C.M.A.; PÂTES, N.M.S.; SANTOS, L.C. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 657-661, 2009.

SILVA, D.M.W.R. **Características estruturais, produtivas e bromatológicas das gramíneas Tifton 85, Marandu e Tanzânia submetidas à irrigação**. Itapetinga: UESB, 2009. 54 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia - Produção de Ruminantes) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

SILVA, T.C. da.; PERAZZO, A.F.; MACEDO, C.H.O.; BATISTA, E.D.; PINHO, R.M.A.; BEZERRA, H.F.C.; SANTOS, E.M. Morfogênese e estrutura de *Brachiaria decumbens* em resposta ao corte e adubação nitrogenada. **Arquivos de zootecnia**, Córdoba, v. 61, n. 233, p. 91-102, 2012.

SKINNER, R.H.; NELSON, C.J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop science**, v. 35, n. 1, p. 4-10, 1995.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.E.; RUSSEL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 12, p. 3562-2577, 1992.

SOARES FILHO, C.V.; RODRIGUES, L.R.A.; PERRI, S.H.V. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 24, n. 5, p. 1377-1384, 2002.

SOLLENBERGER, L.E.; DUBEUX JR, J.C.B; SANTOS, H.Q.; MATHEWS, B.W. Nutrient cycling in tropical pasture ecosystems. P, 151- 179. In A.M.V. Batista et al. (ed.), Proc. Brazilian Soc. Animal Sci., Recife, Brazil. **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Brasília, Brazil 2002.

SORATTO, R.P.; CARDOSO, S.M.; SILVA, A.H.; COSTA, T.A.M.; PEREIRA, M.; CARVALHO, L.A. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do painço (*Panicum miliaceum* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 6, p. 1661-1667, 2007.

SOUZA, E.M.; ISEPON, O.J.; ALVES, J.B.; BASTOS, J.F.P.; LIMA, R.C. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1146-1155, 2005.

TEIXEIRA, A.M.; JAYME, D.G.; SENE, G.A.; FERNANDES, L.O.; BARRETO, A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, D.J.; GLÓRIA, J.R. Desempenho de vacas Girolando mantidas em pastejo de Tifton 85 irrigado ou sequeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 5, p. 1447-1453, 2013.

THOMAS, R.J.; ASAKAWA, N.M. Decomposition of leaf litter from tropical grasses and legumes. *Soil Biol. Biochem.* 25:1351-1361, 1993.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crop. *Journal British Grassland Society*, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.

UEBELLE, M.C. **Padrões demográficos de perfilhamento e produção de forragem em pastos de capim Mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente.** 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

VAN SOEST, P.J. LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of dairy Science.*, v. 74, p. 3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional Ecology of the Ruminant*, 2nd ed. Cornell University Press, Ithaca, 1994.

VELÁSQUEZ, P.A.T.; BERCHIELLI, T.T.; REIS, R.A.; RIVERA, A.R.; DIAN, P.H.M.; TEIXEIRA, I.A.M.A. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade *in vitro* de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 39, n. 6, p. 1206-1213, 2010.

VILELA, D. et al. Morfogênese e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross em diferentes estações de crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 34, n. 6, p.1891 –1896, 2005.

VILELA, D.; ALVIM, M.J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: Introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1998.

VILELA, D.; LIMA, J.A.; RESENDE, J.C.; et al. Desempenho de vacas da raça Holandesa em pastagem de *coastcross-1*. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 35, p. 555-561, 2006.

WERNER, J.C. Adubação de pastagens. Nova Odessa: **Instituto de Zootecnia**, p. 49, 1986. (Boletim Técnico, 18).

WESTPHALEN, S.L. Forrageiras de clima tropical e subtropical no Zoneamento climático. In: ZONEAMENTO AGRÍCOLA, ESTUDOS BÁSICOS. 2, 1975, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 1975.

ZIECH, M.F; OLIVO, C.J; ZIECH, A.R.D; MEINERZ, G.R; GAGSTETTER, A.L; CULLMANN, J.R. Responses of Cynodon pastures mixed with forage peanut in Southwestern Paraná, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 6, p. 4193-4202, 2016.

ANEXOS

Anexo A: Comitê de ética



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
Câmpus Dois Vizinhos
Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA



PROJETO DE PESQUISA / AULA PRÁTICA

Título:	Aplicações parceladas de nitrogênio em pastagem do Gênero <i>Cynodon</i> com e sem irrigação – Produção de forragem, características morfogênicas e valor nutritivo.
Área Temática:	Produção Animal
Pesquisador / Professor:	Prof. Wagner Paris
Instituição:	UTFPR/ Câmpus Dois Vizinhos
Financiamento:	Não
Versão:	02

PARECER CONSUBSTANCIADO DA CEUA		Protocolo nº 2016-002
Apresentação do Projeto:		
<p>Avaliar a produção de forragem e valor nutritivo, e as características morfogênicas em resposta a diferente número de aplicações de adubação nitrogenada com e sem uso de irrigação gerando informações para utilização de uso de irrigação na produtividade de pastagens. O presente trabalho será realizado no Campus Dois Vizinhos de Universidade Tecnológica Federal do Paraná no setor Bovinocultura de Corte. O delineamento experimental será de blocos ao acaso, contendo seis tratamentos sendo eles, I1A: Irrigação com uma aplicação de N, I2A Irrigação com duas aplicações de N, I4A: Irrigação com quatro aplicações de N, SI1A: Sem Irrigação e uma aplicação de N, SI2A: Sem Irrigação e duas aplicações de N e SI4A: Sem Irrigação com quatro aplicações de N, contendo três repetições. A dose de nitrogênio utilizada será de 200 kg/há na forma de ureia para todos os tratamentos. Serão utilizados 16 animais da raça Holandesas e uma da raça Jersey, com idades entre 9 e 10 meses e peso médio de 200 kg. As mesmas serão utilizadas apenas para rebaixamento da pastagem conforme o manejo pré-determinado.</p>		
Objetivo:		
Geral:		
- Avaliar a produção de forragem e valor nutritivo, e as características morfogênicas em resposta a aplicações parceladas de adubação nitrogenada com e sem uso de irrigação.		
Específicos:		
- Avaliar a produção de forragem, a composição botânica e as características qualitativas da pastagem do gênero <i>Cynodon</i> .		
- Comparar parâmetros produtivos em sistemas com e sem irrigação.		
- Avaliar o valor nutricional da simulação de pastejo da pastagem.		
- Avaliar as características morfogênicas da pastagem com irrigação em diferentes números de aplicações de nitrogênio.		
Avaliação dos Riscos e Benefícios: Os animais serão utilizados apenas para uma simulação de pastejo ou rebaixamento de pastagem e terão acesso aos cuidados sanitários e de manejo necessários. Nenhuma avaliação ou medida invasiva será feita nos animais.		
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:		
O presente projeto de pesquisa visa avaliar efetivamente a produção da forragem com e sem irrigação e aplicação de adubo nitrogenado.		



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
 Câmpus Dois Vizinhos
Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA



Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória: Foram apresentados os seguintes termos e documentos: 1) Requerimento preenchido completamente e assinado pelo pesquisador responsável pelo projeto/aula prática; 2) Formulário unificado de encaminhamento do CEUA/UTFPR/DV; 3) Projeto de pesquisa completo no modelo da PROPPG-CEUA; 4) Declaração de não início do projeto 5) Registro de projeto junto a Diretoria responsável (anuência da DIRPPG) 6 Declaração do Médico Veterinário atestando o bem estar dos animais 7) Termo de consentimento livre e esclarecido do proprietário dos animais.
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações: Não Há.
Situação do Parecer: APROVADO
Considerações Finais a Critério da CEUA: Todos os procedimentos devem seguir a lei nº 11.794 de 8 de outubro de 2008.

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado "Aplicações parceladas de nitrogênio em pastagem do Gênero *Cynodon* com e sem irrigação – Produção de forragem, características morfogênicas e valor nutritivo", protocolo nº 2016/002, sob a responsabilidade de Wagner Paris - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA-UTFPR) da UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, em reunião de 10/05/2016.

Vigência do projeto:	Junho/2016 – Junho /2017
Finalidade	() Ensino (x) Pesquisa Científica
Espécie/linhagem:	Bovinos – Raça Holandesa
Número de animais:	Serão utilizados 20 animais da raça Holandesa.
Peso/idade:	Idades entre 9 e 10 meses e peso médio de 200 kg.
Sexo:	Fêmeas
Origem:	Propriedade do Sr. Rennan Douglas Mafioletti, situada em Dois Vizinhos - PR

Dois Vizinhos, 10 de maio de 2016.

Nédia de Castilhos Ghisi
 Assinado por:

Nédia de Castilhos Ghisi

Nédia de Castilhos Ghisi
 Presidente do CEUA - UTFPR
 Comissão de Ética no
 uso de Animais

Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Anexo B: Croqui da área experimental



Anexo C: Novilhas na pastagem de *Cynodon* spp. com adubação de nitrogênio em forma parcelada ou singular.



Anexo D: Simulação de pastejo da pastagem de *Cynodon spp.*



Anexo E: Corte de amostragem pré-pastejo (entrada).



Anexo F: Marcação de perfilhos para avaliação morfológica com fios coloridos.



Anexo G: Avaliação de perfilhos da pastagem de *Cynodon spp.*



