



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO BACHARELADO EM ZOOTECNIA

ANA IRIS SILVA DOS SANTOS

**DOSES DE NITROGÊNIO COMO DETERMINANTES NA DINÂMICA
POPULACIONAL DE PERFILHOS E ACÚMULO DE FORRAGEM DO CAPIM-
ELEFANTE ANÃO CV. BRS *KURUMI***

RIO LARGO – AL

2022

ANA IRIS SILVA DOS SANTOS

**DOSES DE NITROGÊNIO COMO DETERMINANTES NA DINÂMICA
POPULACIONAL DE PERFILHOS E ACÚMULO DE FORRAGEM DO CAPIM-
ELEFANTE ANÃO CV. BRS *KURUMI***

Trabalho acadêmico apresentado como pré-requisito para a conclusão do curso de Bacharelado em Zootecnia na Universidade Federal de Alagoas. Orientador: Prof. Dr^o Philippe Lima de Amorim.

RIO LARGO – AL

2022

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecária Responsável: Myrtes Vieira do Nascimento

S237d Santos, Ana Iris Silva dos

Doses de nitrogênio como determinantes na dinâmica populacional de perfilhos e acúmulo de forragem do capim-elefante anão cv. BRS Kurumi. / Ana Iris Silva dos Santos – 2022.

35 f.; il.

Monografia de Graduação em Zootecnia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias. Rio Largo, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Philipe Lima de Amorim

Inclui bibliografia

1. Adubação nitrogenada. 2. Ecofisiologia. 3. Dinâmica de perfilhos.
I. Título.

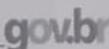
CDU 636.084



DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao 20º dia do mês de janeiro de 2022, às 14 horas, sob a Presidência do Professor Doutor Philippe Lima de Amorim, em sessão pública realizada em sala virtual da plataforma Google Meet de forma remota, no link da videochamada: <https://meet.google.com/udi-cote-mmj> reuniu-se a Banca Examinadora de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “DOSES DE NITROGÊNIO COMO DETERMINANTES NA DINÂMICA POPULACIONAL DE PERFILHOS E ACÚMULO DE FORRAGEM DO CAPIM-ELEFANTE ANÃO CV. BRS KURUMI”, da aluna Ana Iris Silva dos Santos, matrícula 16111969, requisito obrigatório para conclusão do Curso de Zootecnia, assim constituída: Professor Doutor Philippe Lima de Amorim - CECA/UFAL (Orientador); Professor Doutor Fabio Luiz Fregadolli - CECA/UFAL; e Professor Doutor José Teodorico de Araújo Filho – CECA/UFAL. Iniciados os trabalhos, foi dado a cada examinador um período máximo de 30 (trinta) minutos para arguição ao candidato. Terminada a defesa do trabalho, procedeu-se o julgamento final, cujo resultado foi o seguinte, observada a ordem de arguição: Professor Doutor Philippe Lima de Amorim, nota 9,00 (nove); Professor Doutor Fabio Luiz Fregadolli, nota 9,00 (nove); e Professor Doutor José Teodorico de Araújo Filho, nota 9,00 (nove). Apuradas as notas, o candidato foi considerado **APROVADO**, com média geral 9,00 (nove). Na oportunidade o aluno foi notificado do prazo máximo de 30 (trinta) dias, a partir desta data, para envio da versão definitiva do trabalho defendido à Coordenação do Trabalho de Conclusão de Curso, com as correções sugeridas pela Banca, sem o que esta avaliação se tornará sem efeito, passando o aluno a ser considerado reprovado. Assim, a versão definitiva do TCC deverá ser encaminhada a conta eletrônica tec.scaa@gmail.com, além da obrigatoriedade do envio do Trabalho a Biblioteca Setorial do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias. Nada mais havendo a tratar, os trabalhos foram encerrados para a lavratura da presente ATA, que depois de lida e achada conforme, vai assinada por todos os membros da Banca Examinadora, pelo(a) Coordenador(a) do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e pelo Coordenador(a) do Curso de Zootecnia do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, Alagoas, 20 de janeiro de 2022.

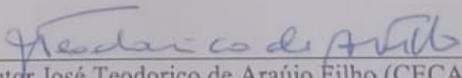
1º Examinador(a)


Pro

Documento assinado digitalmente
Philippe Lima de Amorim
Data: 28/01/2022 14:20:03-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Orientador)

2º Examinador(a)


Professor Doutor José Teodorico de Araújo Filho (CECA-UFAL)

Documento assinado digitalmente
FABIO LUIZ FREGADOLLI
Data: 31/01/2022 15:05:23-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

3º Examinador(a)

Pesquisador Doutor Fabio Luiz Fregadolli (CECA-UFAL)

Coordenador(a) Trabalho
Conclusão de Curso

Professor Doutor Fabio Luiz Fregadolli

Coordenador(a) do Curso

Professora Doutora Sandra Roseli Valerio Lana

Dedicatória

Aos meus queridos pais, Marinalva e Geraldo

Ao amor da minha vida Geovanne

*À UFAL pelo acolhimento e a
todos os professores que fizeram
parte de minha jornada acadêmica.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a mim mesma, por ter superado os desafios aos quais me propus durante a graduação, pois às vezes duvidamos da grande chegada do sonho.

Agradeço aos meus pais, pela batalha e por me proporcionar coisas quase impossíveis para trabalhadores como eles sempre foram. Orgulho-me de tê-los como pais queridos e sempre presentes.

Agradecimento e admiração ao meu irmão Carlos Adonias, pelo homem de bom caráter que se tornou.

Agradeço às diretrizes do governo Lula e Dilma Rousseff (2003-2016), que possibilitaram meu ingresso na Universidade Federal pública e de qualidade. Graças à criação do Bolsa Família, UF's, IF's, a PEC das Domésticas e cotas raciais, vivi para ver a maioria negra na universidade.

Agradeço ao meu Orientador Philipe Amorim, pela amizade, acolhimento, conselhos e paciência. Ele esteve sempre disposto e disponível a tirar dúvidas e enriquecer minha experiência na área da Forragicultura e valores como profissional Zootecnista.

Agradeço ao Professor Teodorico, pelos conselhos e por sempre acreditar no potencial da minha pessoa e incentivo na Ovinocultura.

Agradeço aos meus colegas do grupo de estudos em Ovinos e Forragicultura: Jonh Willams, Laura Lopes, Jéssica Cinthia Andressa Moreira, entre diversos outros colegas que admiro, pelos bons momentos vividos, risadas e grande aprendizado na vida em campo e laboratório.

Agradeço ao Grande Amigo Alberto Lins Caldas, sem ele nada disso seria possível. Sem ele, a vida universitária, acadêmica, a vida de curiosidade não seria possível e eu estaria vivendo qualquer outra coisa no mundo sem direção.

Agradeço ao meu Grande Amor Geovanne Ursulino, o companheiro que as estrelas – como também somos – me deram. Minha Grande Paixão é tê-lo sempre junto, sorte a minha.

Agradeço a todos os funcionários da UFAL, que me serviram com muita educação e respeito nesses anos de convívio na instituição.

A luta foi grande, valeu a pena! FORA BOLSONARO!

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1	Interceptação luminosa (IL) (%), índice de área foliar (IAF) e altura da planta (AP (cm) na condição de pré e pós-pastejo de pastos de capim-elefante anão cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada.....	21
Tabela 2	Taxa de aparecimento de perfilhos (TApP), taxa de mortalidade de perfilhos (TMP), taxa de sobrevivência de perfilhos (TSP) (perfilhos.100 perfilhos.dia ⁻¹) e densidade populacional de perfilhos (DPP) em pasto de capim-elefante cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada.....	26
Tabela 3	Produção acumulada de forragem (AF) em pasto de capim-elefante cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada.....	26

LISTA DE ABREVIACOES

AL	Altura de planta
BAGCE	Banco Ativo de Germoplasma de Capim-Elefante
cv.	Cultivar
DPP	Densidade populacional de perfilhos
Kg de MS/ha ⁻¹	Quilograma de matéria seca por hectare
MS	Matéria seca
AP	Altura da planta
N	Nitrogênio
TApP	Taxa de aparecimento de perfilhos
TMP	Taxa de mortalidade de perfilhos
TSP	Taxa de sobrevivência de perfilhos
DPP	Densidade populacional de perfilhos

RESUMO

Um dos fatores relacionados ao déficit produtivo da pecuária a pasto é a baixa fertilidade dos solos brasileiros, com destaque para a baixa disponibilidade de Nitrogênio (N). Dada a necessidade de aplicação de fertilizantes, sobretudo o Nitrogênio como forma de intensificação, este pode promover substancial eficiência no fluxo de biomassa. Na literatura, é possível encontrar vários estudos relacionando as características produtivas do capim-elefante de acordo com a necessidade de Nitrogênio, pois, o gênero *Pennisetum perpureum* Schum. é consolidado como uma das mais utilizadas no Brasil. O N estimula o perfilhamento basilar, que é um aspecto importante dos genótipos de baixo porte de capim-elefante para o manejo de corte. Encontrar um balanço ótimo de utilização do N é importante para uma condição que promova melhor dinâmica do perfilhamento. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar alterações no padrão demográfico acúmulo de forragem em pastos de capim-elefante anão cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada. Foi realizado em área de pastagem do setor de Ovinos e Forragicultura do CECA/UFAL. Os tratamentos consistiram no fracionamento da adubação com nitrogênio de 300kg/ha aplicada de uma, duas, quatro e seis doses, na forma de ureia. Para os padrões demográficos de perfilhamento, foram selecionadas aleatoriamente duas touceiras em cada parcela e identificadas com anéis. As massas de forragem foram estimadas mediante a colheita de duas amostras em locais representativos. Os dados experimentais foram analisados segundo regressão, com 10% de probabilidade, pelo teste t. Houve efeito linear positivo ($P < 0,0000$) em relação às variáveis TapP e TMP. Acerca das variáveis TSP ($P < 0,0000$) e DPP ($P < 0,0615$) houve efeito linear negativo retomando melhor a densidade apenas à sexta dose de N. O AF, LF E R/C apresentaram resposta linear positiva de forma significativa ($P < 0,0001$) ao maior fracionamento da adubação, enquanto o acúmulo de CV obteve resposta linear negativa ($P > 0,0001$) ao parcelamento do N. o capim-elefante anão BRS. cv. Kurumi apresentou melhor dinâmica de perfilhamento quando submetido à adubação nitrogenada parcelada em seis aplicações de 50kg de N/ha.

Palavras-chave: *Pennisetum perpureum schum.* Dinâmica de perfilhos. Adubação nitrogenada. Ecofisiologia.

ABSTRACT

One of the factors related to the productive deficit of livestock on pasture is the low fertility of Brazilian soils, with emphasis on the low availability of Nitrogen (N). Given the need to apply fertilizers, especially Nitrogen as a form of intensification, this can promote substantial efficiency in the flow of biomass. In the literature, it is possible to find several studies relating the productive characteristics of elephant grass according to the need for nitrogen, since the genus *Pennisetum perpureum* Schum. is consolidated as one of the most used in Brazil. N stimulates basilar tillering, which is an important aspect of elephant grass genotypes for cutting management. Finding an optimal balance of N utilization is important for a condition that promotes better tillering dynamics. Thus, the objective of this work was to evaluate changes in the demographic pattern of forage accumulation in dwarf elephant grass cv. BRS Kurumi submitted to nitrogen fertilization splitting. It was carried out in a pasture area of the Sheep and Forage sector of CECA/UFAL. The treatments consisted of fractioning the fertilization with nitrogen of 300kg/ha applied in one, two, four and six doses, in the form of urea. For tillering demographic patterns, two clumps were randomly selected in each plot and identified with rings. Forage masses were estimated by collecting two samples from representative locations. The experimental data were analyzed according to regression, with 10% probability, by the t test. There was a positive linear effect ($P < 0.0000$) in relation to the variables Tap P and TMP. Regarding the variables TSP ($P < 0.0000$) and DPP ($P < 0.0615$) there was a negative linear effect, improving density only after the sixth dose of N. The AF, LF E R/C showed a significantly positive linear response ($P < 0.0001$) to the greater fractionation of fertilization, while the accumulation of CV obtained a negative linear response ($P > 0.0001$) to the splitting of N. the dwarf elephant grass BRS. cv. Kurumi showed better tillering dynamics when subjected to nitrogen fertilization in six applications of 50kg N/ha.

Keywords: *Pennisetum perpureum* schum. Tiller dynamics. Nitrogen fertilization. Ecophysiology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVO	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DO CAPIM-ELEFANTE ANÃO CV BRS KURUMI	14
3.2 ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CAPINS TROPICAIS	15
4 MATERIAL E MÉTODOS	17
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1 DINÂMICA DE PERFILHAMENTO	20
5.2 ACÚMULO DE FORRAGEM.....	24
6 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

As pastagens representam o método mais econômico de alimentação do gado, com baixo custo de produção em relação aos confinamentos (COSTA *et al.*, 2019). O manejo sustentável dessas pastagens deve se respaldar em trabalhos que avaliem o comportamento de variáveis estruturais e morfológicas, sobretudo do aparecimento, da sobrevivência e perenização da comunidade de plantas (PARSONS; JOHNSON; WILLIAMS, 1988; MATTHEW *et al.*, 2000).

A estratégia de intensificação dos sistemas de produção animal possui o objetivo de aumentar a produtividade das plantas forrageiras de forma que aumente a capacidade de suporte das pastagens e, conseqüentemente, o ganho de peso por unidade de área (COSTA *et al.*, 2019). Para que haja a manutenção da produção de forragem e perenidade do pasto, deve haver aparecimento e alongamento da estrutura perfilho, pois este perfilho promove a restauração da área foliar após o corte ou pastejo (PACIULLO *et al.*, 2003). Detalhes morfológicos da extensão dos fragmentos, tamanho dos órgãos e tecidos conjuntivos fornecem *insights* sobre o potencial da população e produção da forrageira.

Vários são os fatores relacionados ao déficit produtivo da pecuária a pasto, com maior ênfase à baixa fertilidade dos solos brasileiros, com destaque para a baixa disponibilidade de Nitrogênio (N). O Nitrogênio é um dos fatores químicos que limita com mais intensidade a produção de forragens nos solos tropicais (SANTOS *et al.*, 2002). Dada a necessidade, a aplicação de fertilizantes, sobretudo o Nitrogênio como forma de intensificação, pode promover substancial eficiência no fluxo de biomassa (DURU; DUCROCQ, 2000a, b; MISTURA, 2004).

As diversas cultivares de capim-elefante, por si só, apresentam ampla plasticidade fenotípica nos diversos tipos de manejo e modos de exploração (GOMIDE *et al.*, 2015). Portanto, aspectos como perfilhamento e índice de área foliar residual (IAF) afetam significativamente a produção da forragem (Da Silva *et al.*, 2010). Assim, a caracterização morfológica da planta pode ser decisiva para o sucesso do manejo.

Na literatura, é possível encontrar vários estudos relacionando as características produtivas do capim-elefante de acordo com a necessidade de Nitrogênio. Um estudo desenvolvido no Cerrado por Bueno *et al.* (2021), a condição tropical brasileira, aponta o capim-elefante como altamente responsivo à

fertilização com Nitrogênio. O mesmo autor comenta que doses acima de 50kg ha⁻¹ já são capazes de favorecer o aumento de biomassa e matéria seca.

Pela alta reatividade dos atributos produtivos de capim-elefante em função do aumento das doses de Nitrogênio, fica difícil estabelecer uma dose ideal do nutriente para colheita ou momento para pastejo, principalmente quanto à condição estrutural do pasto, pois as recomendações variam de 50kg-1/há/ano de N a 400kg-1/há/ano de N.

O efeito da adubação nitrogenada sobre o perfilhamento já foi demonstrado em *Panicum maximum* cv. Mombaça (GARCEZ NETO *et al.*, 2002), *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* (ALEXANDRINO; VAZ; SANTOS, 2010) e *Cynodon dactylon* (L.) (CUNHA *et al.*, 2008) e *Pennisetum perpureum* Schum. (ANDRADE *et al.*, 2003).

As forrageiras do gênero *Pennisetum perpureum* Schum. são consolidadas na literatura como as mais utilizadas, devido ao seu potencial produtivo (PEREIRA; LÊDO, 2008). Cultivares desse gênero, que apresentam pequeno porte, tornam mais fácil o manejo para uma estrutura do dossel adequada, pois afeta o uso e conversão de forragem, devido modificações na composição morfológica e à qualidade da forragem fornecida aos animais (CARVALHO *et al.*, 2009).

O perfilhamento basilar é um aspecto importante dos genótipos de baixo porte de capins-elefante para o manejo de corte. Um maior número de perfilhos basilares do que aéreos permite futuramente uma maior massa e acúmulo de forragem (FERNANDES *et al.*, 2016).

Encontrar um balanço ótimo de utilização do N é importante para uma condição que promova melhor dinâmica do perfilhamento. A persistência de povoamento de longo prazo é uma característica desejável de ecossistemas de pastagens sustentáveis, e a dinâmica do perfilhamento é um importante determinante da persistência. Compreender as relações entre esses fatores (nutrição e afilhos) pode ajudar a otimizar o desempenho das pastagens (SILVA, 2020).

Com base no exposto, podemos sugerir que o parcelamento das doses do fertilizante nitrogenado na forma de ureia pode promover incrementos significativos na produtividade de acúmulo de forragem e na dinâmica de perfilhamento do capim-elefante cv. BRS Kurumi, construindo para o aparecimento de folhas novas

que se alongam rápido e se dispõem com um aspecto mais interessante para o consumo dos animais.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar alterações no padrão demográfico e acúmulo de forragem em pastos de capim-elefante anão cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar alterações no padrão populacional de perfilhos do capim-elefante anão cv. BRS Kurumi em resposta ao parcelamento de N;
- Estimar o acúmulo de forragem do capim-elefante anão cv. BRS Kurumi em resposta a intensificação do parcelamento de N;
- Sugerir melhor estratégia de parcelamento da adubação nitrogenada sob parâmetros de melhor renovação de perfilhos e acúmulo de massa de forragem.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DO CAPIM-ELEFANTE ANÃO CV. BRS KURUMI

Através do programa de melhoramento, realizado em 1991 na Embrapa Gado de Leite, estudos foram direcionados às forrageiras BRS Kurumi e BRS Capiaçú do gênero *Penissetum perpureum*. O programa visou o desenvolvimento de cultivares para sistema de corte, transporte e pastejo, porém, antes do surgimento da cultivar, vários cruzamentos foram realizados entre os 110 acessos de tamanho normal selecionados do BAGCE e acessos portadores do gene anão. Esse gene anão recessivo em condição de homozigose é a causa do encurtamento dos internódios do caule, o que reduz a altura da planta (SOLLENBERGER *et al.*, 1988).

A cultivar BRS kurumi foi derivada de um cruzamento entre o acesso Merkeron de Pinda (BAGCE 19) e Roxo (BAGCE 57). As progênies F1 desse cruzamento tinham tamanho alto e as melhores foram selecionadas e recombinadas por policross. A progênie resultante segregou para plantas verdes e roxas altas e baixas. A cultivar BRS kurumi foi obtida por seleção e clonagem de uma das progênies curta e verde (PEREIRA *et al.*, 2017a).

A BRS kurumi caracteriza-se por apresentar porte baixo, touceiras de formato semiaberto, folha e colmo de cor verde e internódio curto (média de 4,8cm) e altura média de 70cm. E ainda apresenta crescimento vegetativo vigoroso com rápida expansão foliar e intenso perfilhamento, sendo o plantio realizado por meio de propagação vegetativa (estacas) as quais as gemas apresentam excelente capacidade de germinação (PEREIRA *et al.*, 2017a).

A BRS kurumi surge com um potencial produtivo driblando o rápido crescimento do caule, dificuldade de manejo e a necessidade de cultivos frequentes das cultivares de tamanho normal, que agregam custo à produção animal (PEREIRA; LÉDO, 2008; PACIULLO *et al.*, 2003).

Atualmente, o tamanho é uma característica do capim-elefante que vem se destacando e ganhando relevância em estudos científicos nas últimas décadas (CUNHA *et al.*, 2011; PEREIRA; LÉDO; MACHADO, 2017b; VIANA *et al.*, 2018; WILLIAMS; HANNA, 1995; SOUZA *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2021). Devido a seu

porte, o capim-elefante anão frequentemente apresenta uma maior relação folha/caule e fornece melhor eficiência de pastejo pelos animais comparados os genótipos de grande porte (CUNHA *et al.*, 2007).

O uso de cultivares de pequeno porte é mais adequado ao pastejo, podem facilitar a manutenção de melhor estrutura de dossel forrageiro, pois proporciona excelente estrutura do pasto, justamente uma característica da BRS kurumi por sua elevada proporção de folhas e pequeno alongamento do colmo (EMBRAPA, 2016).

Portanto, é normal considerarmos que um dossel do capim-elefante anão apresente maiores valores de relação folha/caule, número de folhas por perfilhos e densidade de perfilhos do que o capim-elefante alto, e por isso, também pode apresentar maiores valores de IAF sob o mesmo manejo e condições edafoclimáticas (SILVA *et al.*, 2021).

Como gramínea tropical, a BRS kurumi é adaptada à maior parte das regiões brasileiras, sendo recomendada para uso forrageiro nos biomas Mata Atlântica, Amazônia e Cerrado. É recomendado o cultivo em solos profundos, bem drenados e de boa fertilidade.

De acordo com Gomide *et al.* (2011), cerca de 70% da produção de matéria seca dessa cultivar se concentram na estação chuvosa com potencial para 29,25t ha⁻¹ ano⁻¹. Segundo a Embrapa (2016), estudos demonstraram que a taxa de acúmulo de forragem durante o período chuvoso varia entre 120kg e 170kg MS/ha/dia. Essas duas características favorecem o consumo de forragem pelos animais em pastejo, além de facilitar o manejo do pasto, sem necessidade de roçadas frequentes.

Em comparação com outra cultivar de porte baixo, a cultivar “Mott”, a BRS kurumi apresentou maior produção de matéria seca de forragem e folhas, além de mais perfilhos axilares e basais, reafirmando sua boa estruturação de pasto. Por outro lado, quando também comparada, a cultivar alta “Napier”, Gomide *et al.* (2015) observaram que a cultivar BRS kurumi apresentou maior volumetria e densidade foliar.

Além da facilidade de manejo para pastejo em relação às cultivares de tamanho normal, a BRS kurumi apresenta alta produção de forragem com alto valor nutricional. Seu valor nutritivo é um dos pontos fortes, o teor de proteína bruta

(PB) na forragem atinge 18%-20% e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) varia em torno de 68%-70% (GOMIDE *et al.*, 2015).

Genótipos altos são geralmente mais produtivos do que tipos anões, mas podem mostrar produção de forragem menos estável (CUNHA *et al.*, 2013) e um declínio mais rápido no valor nutritivo com a maturidade (GARCIA, 2011).

3.2 ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CAPINS TROPICAIS

O Nitrogênio é o fator que mais limita a produção de forragem em ecossistemas de pastagens do mundo (FARRUGIA; GASTAL; SCHOLEFIELD, 2004), sendo um dos elementos mais exigidos pelas plantas forrageiras e que mais limita a intensidade de produção de forragens nos solos tropicais (FRANÇA *et al.*, 2007).

A disponibilidade de N no solo depende do balanço entre os processos de mineralização e imobilização. Deve-se escolher a fonte de Nitrogênio a ser utilizada na adubação sempre levando em consideração que a eficiência de utilização do nutriente no solo é em função do quanto o elemento é recuperado pelas plantas, sendo o Nitrogênio, um elemento sujeito a diversas perdas no seu ciclo biológico.

Os adubos nitrogenados mais comercializados e utilizados em pastagens no Brasil são a ureia (44% a 46% de N) e o sulfato de amônio (20% a 21% de N) (PRIMAVESI *et al.*, 2004). Ambos apresentam vantagens e desvantagens. Como vantagens, a ureia possui menor custo por quilograma, alta concentração de N, fácil manipulação e causa menor acidificação no solo, o que a torna potencialmente superior a outras fontes do ponto de vista econômico, embora, como desvantagem apresente maior perda de N por volatilização e via nitrato de amônio (PRIMAVESI *et al.*, 2004; MARTHA JÚNIOR *et al.*, 2004).

Em detrimento da hidrólise da ureia, a acidificação pode alterar atributos químicos do solo, como aumento do teor de Al trocável, redução da CTC efetiva e das bases trocáveis e, conseqüente alta da necessidade da manutenção de calagem (COSTA *et al.*, 2008). Portanto, o *status* do Nitrogênio na pastagem não é apenas uma medida estratégica de produtividade forrageira, mas também de promover baixo potencial poluente ao meio ambiente e proporcionalidade à produção do pasto (SCHOLEFIELD *et al.*, 1991). Características estruturais do

dossel forrageiro, como altura, massa de forragem, índice de área foliar (IAF) e densidade populacional de perfilhos (DPP), há muito estão associadas às respostas de plantas a necessidades de N, embora, essa manutenção do pasto também deve estar aliada a estratégias de gestão do pastoreio dos animais. (FARRUGIA *et al.*, 2004).

Em pastagens tropicais extensivamente manejadas, sem adubação nitrogenada, a disponibilidade de Nitrogênio depende, em grande parte, da mineralização do N dos resíduos vegetais. O balanço entre esses processos pode variar com o tempo, natureza do resíduo orgânico em decomposição e da atividade microbiana do solo (MARSCHNER, 1997; AITA; GIACOMINI, 2007).

Em capins tropicais, a fertilização com Nitrogênio permite incrementar de forma linear positiva a matéria seca da parte aérea, o número de perfilhos, reduzir o filocrono (LIMA *et al.*, 2016; ALEXANDRINO; VAZ; SANTOS, 2010; CASTAGNARA *et al.*, 2011; LOBO *et al.*, 2015), aumento na taxa de aparecimento de perfilhos, densidade populacional de perfilhos vegetativos e reprodutivos (LOPES *et al.*, 2016), além de ser utilizado estrategicamente como estímulo do crescimento da planta e principal agente da taxa de aparecimento e alongamento acelerados após desfolhação (SKINNER E NELSON, 1994; GASTAL E LEMAIRE, 2015), tendo em vista o vigor de rebrotação, rendimento forrageiro e consequente aumento da permanência da planta no ecossistema. Portanto, o perfilhamento em gramíneas é fundamental, devido ao seu efeito no estabelecimento da pastagem e sua relação com os processos morfológicos e fisiológicos que determinam a dinâmica e a longevidade do estande (BARBOSA *et al.*, 2021).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em área de pastagem do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) pertencente à Universidade Federal de Alagoas (UFAL), localizado no município de Rio Largo, Zona da Mata do estado de Alagoas, no período de abril de 2017 a março de 2018.

O município situa-se a 9° 27' de latitude sul e 35° 27' de longitude oeste e 127m de altitude. A classificação climática de acordo com Köppen e Geiger (1928) é Aw de clima tropical chuvoso (abril a outubro) com verão seco. O relevo de Rio Largo faz parte da unidade dos Tabuleiros Costeiros com solo classificado em Latossolo Amarelo Coeso argissólico, de textura franco arenosa; de modo geral, os solos são profundos e de baixa fertilidade natural (MASCARENHAS; BELTRÃO; SOUZA JÚNIOR, 2005).

Os tratamentos consistiram no fracionamento da adubação nitrogenada de 300kg/ha aplicadas de uma, duas, quatro e seis vezes, sendo a fonte ureia, além de um tratamento testemunha, onde não foi aplicado o nutriente.

O solo da área experimental apresentou as seguintes características químicas: pH em água = 5,76; P = 0,098 cmol/dm³; K = 0,11cmol/dm³; Ca = 1,88 cmol/dm³; Mg = 0,87 cmol/dm³; Al = 4,29cmol/dm³ e CTC = 7,24 cmol/dm³.

A área individual de cada um dos 12 piquetes foi de 32m², totalizando 500m² de área experimental preparado pelo método convencional (aração e gradagem do solo) em fevereiro de 2017. A calagem foi feita de acordo com o resultado da análise de solo a partir de fevereiro de 2017. Antes do estabelecimento, no final de março de 2017, as mudas de capim-elefante anão cv. Kurumi foram cultivadas em sacos de polipropileno preto com composto orgânico, para logo serem transplantadas em covas, com espaçamento de 1m x 0,50m, após 30 dias (final de abril).

Realizou-se um corte de uniformização após 30 dias do transplante das mudas a 40cm da altura do solo para estimular o desenvolvimento de perfilhos. Posterior à uniformização, todas as parcelas foram manejadas a 90% de interceptação luminosa (IL) (Tabela 1).

O acompanhamento da interceptação luminosa e índice de área foliar foram estimados com um auxílio do aparelho analisador de dossel LAI-2000 (LICOR). Em todos os tratamentos registou-se o índice de área foliar e interceptação luminosa antes e depois da colheita (pré e pós-pastejo), procurando manter os dosséis forrageiros interceptando 90% de luz (condição pré-pastejo) e altura residual do pastejo (condição pós-pastejo) correspondente a 40% da altura na condição pré-pastejo para todos os tratamentos. O sistema de pastejo por grupos de ovinos foi do modo *mob grazing*, quando se utiliza grande densidade de animais pastejando por um curto período de tempo apenas para rápida desfiliação e proximidade com a realidade (GILDERSLEEVE *et al.*, 1987).

A irrigação foi provida três vezes por semana com quantidade de 100mm por mês, através do sistema de irrigação por aspersão em malha.

Para os padrões demográficos de perfilhamento, foram selecionadas aleatoriamente duas touceiras em cada parcela e identificadas com anéis coloridos para facilitar a avaliação. Após a escolha das touceiras, o número de perfilhos inicial destas foi registrado. Diante disso, a cada 28 dias, até o momento do pastejo, a cada geração de perfilho identificada, esta foi marcada com uma cor diferente.

A partir dos dados colhidos, foram calculadas: a) taxa de aparecimento de perfilhos (TAP) = $[\text{n}^\circ \text{ de perfilhos novos (última geração marcada)}] \times 100 / \text{n}^\circ \text{ de perfilhos totais existentes (gerações marcados anteriores)}$ dados em folhas perfilho⁻¹; b) taxa de mortalidade de perfilhos (TMP) = $(\text{perfilhos marcados anteriores} - \text{perfilhos sobreviventes}) \times 100 / \text{n}^\circ \text{ total de perfilhos na marcação anterior}$ e c) taxa de sobrevivência (TSP) de perfilhos basilares = $(\text{n}^\circ \text{ de perfilhos da marcação anterior vivos na marcação atual} \times 100) / \text{n}^\circ \text{ de perfilhos vivos na marcação anterior}$.

As massas de forragem foram estimadas mediante a colheita de duas amostras em locais representativos com redução de 40% da condição média da altura do pasto. Cada amostra foi acondicionada em saco plástico identificado e levada para laboratório, onde foram pesadas, separados os componentes morfológicos e pesados novamente de forma individual.

Os dados experimentais foram analisados segundo probabilidade pelo teste t com 10% de probabilidade através do programa SISVAR (FERREIRA, 2000). Em pesquisas desenvolvidas em condições de campo com o capim-elefante, os efeitos

positivos da adubação nitrogenada sobre o perfilhamento somente foram constatados quando comparados com os da testemunha.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 DINÂMICA DE PERFILHAMENTO

Houve efeito linear positivo ($P < 0,0000$) em relação às variáveis taxas de aparecimento de perfilhos e taxa de mortalidade de perfilhos.

Acerca das variáveis taxa de sobrevivência de perfilhos ($P < 0,0000$) e densidade populacional de perfilhos ($P < 0,0615$) houve efeito linear negativo retomando melhor a densidade apenas à sexta dose de N.

Para a variável TApP, o capim-elefante anão cv. BRS Kurumi, apresentou taxa de 1,04, para o tratamento onde a adubação nitrogenada foi parcelada em seis vezes, já para os tratamentos, zero de nitrogênio e, o que foi adubado todo nitrogênio de única vez, apresentaram para essa taxa de 0.36, portanto inferior à taxa daquele com seis parcelamentos. Provavelmente estes resultados reflitam o efeito da melhor nutrição que este nutriente proporcionou durante o período experimental, onde o equivalente a 50 kg de N/ha tenha mantido em melhor estado nutricional (Tabela 2).

No trabalho de Garcez Neto *et al.* (2002) o aumento temporal do surgimento de perfilhos aumentou concomitantemente à dose de N aplicada em capim-mombaça, de forma a explicar o posterior aumento no aparecimento de folhas.

Comum a este experimento, os trabalhos de Grant *et al.*, (1983) e Cunha *et al.* (2008) colaboram que a manutenção de pastos baixos (Tabela 1) possibilitou a penetração da radiação até a região basal do dossel, estimulando a emissão de novos perfilhos com efeito significativo ($P < 0,0001$) no total de perfilhos para o fator doses de N (300kg/ha-1) em capim coastcross, justo o que ocorreu em pasto adubado com seis doses de N mantido sob menores alturas, tanto no pré quanto no pós-pastejo.

Tabela 1 – Altura da Planta (AP) (cm) (%), Índice de Área Foliar (IAF) e Interceptação luminosa (IL) na condição de pré e pós-pastejo de pastos de capim-elefante anão cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada

Variáveis	Pré-pastejo					Efeito		CV	R ²
	Controle	1	2	4	6	L	Q		
AP ¹	82,78	77,30	76,58	76,23	73,42	0,00	0,00	0,92	75
IAF ²	3,77	3,37	3,19	3,07	3,00	0,00	0,00	3,54	77
IL ³	90,05 a	89,92 a	90,05 a	90,12 a	89,79 a	0,49	0,29	0,26	55

Variáveis	Pós-pastejo					CV	R ²		
	Controle	1	2	4	6				
AP ¹	58,03	47,33	45,86	45,71	44,73	0,00	0,00	4,71	52
IAF ²	0,70	0,55	0,56	0,48	0,40	0,00	0,00	6,01	87
IL ³	49,09	37,48	37,27	35,69	28,48	0,00	0,04	5,41	79

Pré-pastejo: 1 - $Y = 80,4547 - 1,2279 N$; 2 - $Y = 3,5750 - 0,1111 N$; 3 - $Y = 89,9696 + 0,0889 N - 0,0188 N$.

Pós-pastejo: 1 - $Y = 52,5990 - 1,6406 N$; 2 - $Y = 0,6479 - 0,0422 N$; 3 - $Y = 44,6811 - 2,7217 N$.

Tabela 2 – Taxa de aparecimento de perfilhos (TApP), taxa de mortalidade de perfilhos (TMP), taxa de sobrevivência de perfilhos (TSP) e densidade populacional (perfilhos.100 perfilhos.dia⁻¹) em pastos de capim-elefante cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação Nitrogênio

Variáveis	Parcelamento das doses de N					Efeito		CV	R ²
	Controle	1	2	4	6	L	Q		
	TApP ¹	0,36	0,36	0,58	0,77	1,04	0,0005		
TMP ²	0,25	0,32	0,47	0,57	0,58	0,0005	0,0120	13,13	0,86
TSP ³	0,75	0,67	0,53	0,43	0,42	0,0004	0,0100	10,01	0,85
DPP ⁴	213,57	296,6	222,67	178,67	228,4	0,3946	0,6949	24,24	0,11

1 - $Y = 0,3204 + 0,1175 N$; 2 - $Y = 0,2945 + 0,0566 N$; 3 - $Y = 0,7083 - 0,0557 N$; 4 - $Y = 243,286494 - 5,892241 N$.

Observou-se menor e maior valor para TMP de (0,25) e (0,58), nos tratamentos 0 (não se aplicou N) e seis doses de 50kg de N, respectivamente.

Comparado aos outros tratamentos, foi evidente que a TApP do tratamento 1 resultou também na diminuição da TMP (Tabela 2) nas avaliações posteriores – a adubação –, assim, esses perfilhos se mantiveram no dossel forrageiro por mais tempo.

Diante da condição dada ao pasto, o tratamento 6, sendo adubado constantemente com N ao longo do período de avaliação, observou-se que os perfilhos possuíram menor ciclo de vida, e por conseguinte, menor vida da folha, o que ocasionou uma rápida *Turnover* (rotatividade), maior taxa de aparecimento de

novos perfilhos, rápida senescência e por isso, maior TMP deste componente (Tabela 2).

Ademais, os tratamentos 0, 1, 2 e 4 foram prejudicados com N insuficiente no sistema. Estes se utilizaram de mecanismo de manutenção da estabilidade da população atual de perfilhos, ou seja, perfilhos individuais tiveram duração de vida aumentada de modo que provavelmente tenha afetado de forma linear a manutenção da população e reduzida deposição de perfilhos mortos/material morto.

Fato semelhante ocorreu no trabalho de Sousa *et al.* (2012), onde a taxa de aparecimento e o índice de estabilidade da população de perfilhos basais do capim-piatã foram maiores também apenas no início do período de diferimento dos pastos. A estabilidade da população de perfilhos foi alta apenas no início do período de diferimento, logo após aplicação de níveis médios (75kg ha⁻¹ N) e altos (150kg há⁻¹) não se mantendo após esse período inicial.

Rezende *et al.* (2008), encontram mortalidade média de 13,62% e sobrevivência de 86,38% em capim-elefante cv Camerom, demonstrando no mesmo que em tratamentos não adubados, a taxa de mortalidade já indicava altos índices, o que se agravou com o incremento de N.

A respeito da TSP, o pasto que não recebeu N apresentou valor de sobrevivência de (0,75) e os demais pastos (1, 2, 4 e 6) apresentaram diminuição nesses valores (0,67; 0,53; 0,43 e 0,42) à medida que se parcelou o N (Tabela 2).

O resultado dessa variável pode ser explicado pela falta de N no sistema (solo-planta), o que ocasionou uma maior sobrevivência de perfilhos nas plantas que sofreram com a limitação de N em algum momento do seu ciclo produtivo.

No trabalho de Caminha *et al.* (2010), quando o capim-marandu foi fertilizado com 0kg N ha⁻¹, 150kg N ha⁻¹, 300kg N ha⁻¹ e 450kg N ha⁻¹, houve boa taxa de aparecimento de perfilhos e densidade de perfilhos com incremento de N. Porém, no mesmo trabalho, as taxas de sobrevivência dos perfilhos foram maiores para o tratamento controle, compartilhando semelhanças ao comportamento deste ensaio.

Os padrões de emergência e sobrevivência de perfilhos resultam em variações na porcentagem entre diversas idades de perfilhos na pastagem e na sua densidade (SANTOS *et al.*, 2018; ALVES *et al.*, 2019; CARVALHO *et al.*, (2019).

No trabalho de Santos *et al.*, (2022) foi avaliada a idade/permanência, a fertilização sob efeitos da fertilização com nitrogênio e época do ano; no trabalho, a proporção de perfilhos em capim-marandu ($P < 0,05$), perfilhos mais velhos em detrimento de novos aumentaram do inverno ao início da primavera, diminuindo durante o final da primavera e verão. Segundo os mesmos autores, essa magnitude pode ser ainda maior em pastagens adubadas com 300kg/ha^{-1} N e 450kg/ha^{-1} N em comparação com aqueles não fertilizados ou fertilizados com doses por volta de 150kg N ha^{-1} .

Sobre a menor sobrevivência de perfilhos pequenos e jovens, Duchini *et al.* (2018) afirmam que isto ocorre devido ao desenvolvimento mais rápido de outros perfilhos, confirmando persistência/sobrevivência estratégica de crescimento das gramíneas em pastos adubados com N em dose única. Numa visão geral, segundo Chapman e Lemaire (1993), quando a sobrevivência do perfilho cai, há o surgimento de novos perfilhos para manter a população, o que configura uma condição de pasto com crescimento mais dinâmico.

Quanto a DPP, observou-se uma variação de 118 entre a menor e maior densidade desta variável. No tratamento 1, que recebeu a dose única de 300kg/ha^{-1} , conferiu-se alto aparecimento de perfilhos logo após a aplicação, atribuindo maior densidade (296,6) – e aparência de bem estruturado –, enquanto o tratamento 4, recebendo doses de 75kg/ha de N obteve a menor densidade (178,6).

É encontrado fato semelhante no trabalho de Sousa *et al.*, (2012) com capim-piatã e no trabalho de Cunha *et al.* (2008) com Coast cross, onde o aparecimento e a permanência da população de perfilhos foram evidentes apenas no início do período de diferimento dos pastos, logo após a adubação nitrogenada, não se mantendo o perfilhamento após esse período inicial. Porém, mesmo se mantendo para sobreviver, alguns perfilhos chegaram a morrer, dando espaço para novos perfilhos e promovendo retomada do perfilhamento à sexta dose de N, perfazendo efeito quadrático neste quesito.

A redução da quantidade e qualidade de radiação que atingiu as gemas axilares também influenciou no aparecimento de novos perfilhos, devido ao progressivo acúmulo de área foliar no dossel de pastos mais altos. Esta é uma característica estrutural indesejável se o produtor quer manter uma boa dinâmica da pastagem (CUNHA *et al.*, 2008). Isso evidencia que a penetração da radiação

incidente, até a região basal do dossel, estimulou fortemente a emissão de novos perfilhos no tratamento 6, o qual mais fracionou a dose de N.

Posteriormente, o aparecimento foi substituído pelo crescimento desses perfilhos (vegetativos laterais). Ou seja, mediante uma alta dose no pasto 1, o N atuou de forma marcante no perfilhamento inicial e modificou a forragem progressivamente diante de sua estratégia de crescimento, priorizando o crescimento e desenvolvimento dos perfilhos já existentes graças ao múltiplo envolvimento do N nos processos determinantes no crescimento (FERNANDES; ROSSIELLO, 1995).

Já foi descrita para muitos pastos de gramíneas (GRANT *et al.*, 1983; DAVIES, 1988; SBRISSIA, 2008; HIRATA, 2015) uma relação inversa entre densidade populacional e tamanho/peso individual de perfilhos em comunidades de plantas forrageiras. Matthew *et al.* (2000), comentou que a maior razão pela qual pastos devem ser mantidos baixos é que estes possuem maior quantidade de perfilhos pequenos; enquanto pastos mantidos altos, possuem maior quantidade de perfilhos, porém estes perfilhos se tornam grandes e pesados como forma de otimizar seu IAF e comportar folhas mais robustas e altas.

No tratamento 6 houve melhor dinâmica na população de perfilhos, sob consequência do tipo de perfilhos predominantes diante das seis doses de N (50kg/ha^{-1}). Pois, sob dose única do N houve estabilização da densidade de perfilhos e crescimento de perfilhos já existentes ou perfilhos laterais.

Os trabalhos de Sackville-Hamilton, Matthew e Lemaire, (1995), Silva *et al.* (2008) e Sbrissia (2010) sugerem que esse pode ser explicado pelo mecanismo de compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em comunidades de gramíneas, que proporcionam maior densidade de perfilhos mais leves em pastagens mantidas mais baixas e menores densidades de perfilhos mais pesados em pastagens mantidas mais altas.

5.2 ACÚMULO DE FORRAGEM

A taxa de acúmulo de forragem (AF), acúmulo de lâmina foliar (LF) e relação folha/colmo (R/C) apresentaram resposta linear positiva de forma significativa ($P < 0,0001$) ao maior fracionamento da adubação nitrogenada no capim-elefante

anão cv. BRS Kurumi, enquanto o acúmulo de colmo obteve resposta linear negativa ($P > 0,0001$) ao parcelamento do nutriente.

Os valores de AF, LF foram respectivamente 27.442kg ha⁻¹ e 21.130kg ha⁻¹ (Tabela3), ambos os resultados obtidos no tratamento onde o Nitrogênio foi mais fracionado.

A maior produção em AF expressa grande resposta na produção animal por seu conteúdo de lâminas foliares (LF) e produção por hectare (kg/ha⁻¹), pois essas variáveis apresentam estreita correlação com o rendimento forrageiro (VILELA *et al.*, 2005; PEREIRA *et al.*, 2014). Portanto, o AF é regido pelos padrões de regulação do número de indivíduos em uma população de plantas, ou seja, a partir do aparecimento de perfilhos e senescência,

Vitor *et al.* (2009), ao avaliarem a produtividade e a composição química do capim-elefante cv. Napier sob doses de N de (100kg ha⁻¹, 300kg ha⁻¹, 500kg ha⁻¹ ou 700kg ha⁻¹) e lâminas d'água, observaram AF aumentar linearmente de acordo com as doses. A maior produção acumulada em todos os períodos foi obtida com a dose de Nitrogênio de 700kg ha⁻¹, obtendo-se produtividade de 29.049kg ha⁻¹ de MS em todo o período experimental.

No trabalho de Castagnara *et al.* (2011) com capim-mombaça a cada 40kg ha⁻¹ de Nitrogênio aplicados em cobertura houve incremento de 4.600kg ha⁻¹ de matéria verde e 809,2kg ha⁻¹ de matéria seca, o equivalente aumento de 12,32% e 13,06% respectivamente, diante de seus tratamentos.

Resultados semelhantes foram obtidos por Moreira *et al.* (2009) ao trabalharem com doses de N (75kg de N ha⁻¹ano⁻¹, 150kg de N ha⁻¹ano⁻¹, 225kg de N ha⁻¹ano⁻¹, 300kg de N ha⁻¹ano⁻¹) em dois anos consecutivos em *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, obtiveram resposta linear positiva para a taxa de acúmulo de matéria seca. Segundo os autores, pastos mantidos em mesma intensidade de pastejo e com disponibilidade contínua de Nitrogênio, ou seja, fornecida de forma parcelada, apresentam maiores taxas de acúmulo de matéria seca em seus componentes morfológicos, principalmente nas folhas.

Segundo Silva *et al.* (2009), a quantidade do componente morfológico folha num dado perfilho é uma variável importante, pois influencia diretamente a produção de matéria seca. A maior produção de matéria verde e matéria seca é em parte consequência do incremento no número de folhas por perfilho e claro, da altura da forragem.

Sobre os efeitos do fornecimento de N sobre o acúmulo de LF, Duru e Ducrocq (2000) demonstram que a expansão da lâmina dependeu do *status* do Nitrogênio da forragem. Quando o Nitrogênio foi fornecido, o aparecimento de folhas foi mais rápido, mas também diminuiu mais rapidamente, coincidindo o fato com este experimento.

No trabalho de Cruz *et al.* (2010) ocorreu tendência linear no incremento de MS das lâminas foliares ($R = 0,96$) em capim-camerounês nas doses de 30kg, 60kg, 90kg e 150kg de N, tendo as folhas contribuído na composição geral da massa individual de perfilhos e por isso, maior efeito na massa seca total.

Moreira *et al.*, (2009) trabalhando com quatro doses de N (75kg/ha/ano a 300kg/ha/ano) em capim-braquiária decumbens obteve aumento linear no acúmulo de lâminas foliares verdes (folhas verdes) em função da aplicação de N no primeiro ano. O mesmo autor relata ainda aumento linear da massa de forragem.

Gastal e Nelson (1994) sugerem que o N é responsável pelo direcionamento de várias proteínas fotossintéticas nas folhas e que esse nutriente é importado na base da folha antes mesmo que o tecido seja exposto à luz, estando presente nos tecidos antes de atingirem a zona de maturação. Isso evidencia o aproveitamento e reciclagem de N durante o surgimento, desenvolvimento e diferenciação celular para o surgimento da folha nos tratamentos mais adubados, inclusive, a produção de células compete fortemente pelo N importado recentemente para a zona de crescimento.

Tabela 3 – Acúmulo de forragem (AF), Lâminas foliares (LF), Colmos Vivos (CV) e relação folha/colmo em pasto de capim-elefante cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação Nitrogênio

Variáveis	Parcelamento das doses de N								
	Controle	1	2	4	6	Efeito		CV	R ²
						L	Q		
AF ¹	15.352	18.519	18.868	22.740	27.442	0,0595	0,6291	7,88	0,98
LF ²	5.122	9276	12.097	14.485	21.130	0,0045	0,3661	10,71	0,97
CV ³	9.564	8.425	8.287	7.325	5.654	0,0187	0,8954	14,31	0,85
R/C ⁵	0,53	1,13	1,87	2,20	6,13	0,00	0,00	9,85	0,86

1 - $Y = 15352 + 1919,6 N$; 2 - $Y = 5122 + 892,4 N$; 3 - $Y = 9564,6 - 395,6 N$; 4 - $Y = 0,1829 + 0,8437 N$

Essa diferença na composição foliar condiz com mudanças no desenvolvimento da planta conforme há aplicação do N, embora, o aumento das doses tenha diminuído a vida da folha devido ao maior dinamismo do perfilhamento (SOUZA *et al.*, 2012).

A produção de colmo reduziu de 9.564kg de MS/ha⁻¹ para 5.654kg MS/ha⁻¹ no pasto adubado em seis doses de N. No tratamento não adubado houve grande presença deste componente morfológico nas amostras de colmos vivos (CV), onde foi constatada uma diferença 4,68 vezes maior em relação ao pasto adubado seis vezes com N (CV= 2.316 kg de MS/ha⁻¹), mais um limitante no consumo pelos animais, pois, em dose única, a ausência de N propiciou a lignificação e engrossamento dos colmos (P<0,0187) de forma significativa.

Mesquita (2008) e Delevatti *et al.* (2019), ambos trabalhando com capim-marandu, obtiveram resultado oposto ao deste trabalho, acumulando ainda mais colmos mortos com incremento de N entre 270kg /ha⁻¹ e 450kg /ha⁻¹.

Braz *et al.* (2011), Santos *et al.* (2021) comentam que, quando a massa de forragem aumenta há uma redução considerável na densidade populacional de perfilhos; isso é necessário para manter a dinâmica do pasto para a mera estabilidade da população. Isso equivaleu a uma queda na área foliar, o que possivelmente também chegou a ocorrer neste experimento. Com isso, podemos observar que a densidade populacional de perfilhos que forneceu a área foliar variou com a massa de forragem e acúmulo de LF dispostos em perfilhos mais jovens.

Em condições tropicais, no trabalho de Bueno *et al.*, (2020), a aplicação de Nitrogênio influenciou o crescimento da produtividade do capim-elefante numa aplicação de 100kg ha⁻¹ N em dose única. Embora essa quantidade fosse suficiente para promover maior eficiência no aproveitamento do N e produção de biomassa, essa dose é considerada alta, recomendada para fins energéticos – lignificação e engrossamento dos colmos de forma significativa – um objetivo inverso ao deste trabalho.

Sobre a viabilidade econômica e sustentável do uso da ureia, no trabalho de Reis *et al.*, (2010), o custo por kg de MS produzida foi reduzido em 31,57% quando a ureia foi usada como fonte de N, relatando-se ganhos financeiros ao elevar a aplicação de N até 200kg N/ha com vacas suplementadas e até 400kg N/ha com vacas não suplementadas, conseguindo aumentos também na produção de leite.

6 CONCLUSÃO

Com esta estratégia de manejo, o capim-elefante anão BRS. cv. Kurumi apresentou melhor dinâmica de perfilhamento quando submetido à adubação nitrogenada parcelada em seis aplicações de 50kg de N/ha.

REFERÊNCIAS

- AITA, C.; GIACOMINI, S. J. Matéria orgânica do solo, nitrogênio e enxofre nos diversos sistemas de exploração agrícola. *In: Simpósio Sobre Nitrogênio e Enxofre na Agricultura Brasileira*. Piracicaba, 2007. **Anais**. Piracicaba, IPNI Brasil, 2007.
- ALEXANDRINO, E. *et al.* Características morfogênicas e estruturais na rebrotação da brachiaria brizantha cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1372-1379, 2004.
- ALEXANDRINO, E.; VAZ, R. G. M. V.; SANTOS, A. C. Características da Brachiaria brizantha cv. marandu durante o seu estabelecimento submetida a diferentes doses de nitrogênio. **R. Biosci. J.**, Uberlândia, v. 26, n. 6, p. 886-893, nov./dez. 2010.
- ALVES, L. C. *et al.* Morfogênesede faixas etárias do capim-maranduperfilhos diferidos e fertilizados com nitrogênio. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 6, p. 2683-2692, 2019.
- ANDRADE, A. C. *et al.* Elephant grass Nitrogen and Potassium fertilization (Pennisetum purpureum Schum. cv. Napier). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, p. 1643-1651, Dec. 2003.
- BARBOSA, P. L. *et al.* Herbage accumulation and tillering dynamics of 'Zuri' guineagrass under rotational stocking. **Crop Science**, v. 61, n. 5, p. 3787-3798, Sep. 2021.
- BUENO, A. M. *et al.* Does Nitrogen Application Improve Elephant Grass Yield and Energetic Characteristics of Biofuels? **Bio Energy Research**, 14, n. 3, p. 774-784, Sep. 2021.
- CABRAL, C. E. A. *et al.* Ammonium sulfate enhances the effectiveness of reactive natural phosphate for fertilizing tropical grasses. **Tropical Grasslands-Forrages Tropicales**, 8, n. 2, p. 86-92, May 2020.
- CAMINHA, F. O. *et al.* Estabilidade da população de perfilhos de capim-marandu continuamente estocado e fertilizado com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 213-220, 2010.
- CARVALHO, A. N. D. *et al.* Como a idade do perfilho e a adubação nitrogenada modificam as características estruturais do capim-marandu diferido? **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, p. 1-12, 2019.
- CARVALHO, A. P. D. *et al.* Agronomic features of elephant grass (Pennisetum purpureum Schum) cv. Roxo under irrigation. **Semina-Ciencias Agrarias**, v. 39, n. 1, p. 275-285, 2018.
- CASTAGNARA, D. D. *et al.* Forage yield, structural characteristics and nitrogen use efficiency in tropical forages under nitrogen fertilizer. **Semina-Ciencias Agrarias**, v. 32, n. 4, p. 1637-1647, 2011.

CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. *In*: BAKER, M. J. (Ed.) Grasslands for our world. **SIR Publishing Wellington**, p. 55-64, 1993.

COSTA, C. D. D. *et al.* Correlation between nutrient content and productivity in irrigated forages. **Bioscience Journal**, 35, n. 3, p. 679, May-Jun 2019

COSTA, K. A. D. *et al.* Nitrogen doses and sources in marandu pasture. I - Changes in soil chemical properties. **Revista Brasileira de Ciencia do Solo**, v. 32, n. 4, p. 1591-1599, Jul.-Aug. 2008.

CRUZ, Rossini Sôffa *et al.* Produtividade do Capim-Cameroon estabelecida em duas classes de solos e submetido a doses crescentes de nitrogênio no norte tocaninense. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, n. 4, v. 32, p. 393, Oct. 2010.

CUNHA M. V. da *et al.* Dinâmica de perfilhamento do capim-coast cross (*Cynodondactylon* (L.) PERS.), submetido a doses de Nitrogênio e períodos de rebrotação. **B. Industr. Anim., N. Odessa**, v. 65, n. 2, p.137-145, abr./jun., 2008.

CUNHA, M. V. da *et al.* Adaptabilidade e estabilidade da produção de forragem por diferentes métodos na seleção de *Pennisetum* spp. clones. **Rev. Bras. Cienc. Agrar.**, v. 8, p. 681-686, 2013

CUNHA, M. V. da *et al.* Association between the morphological and productive characteristics in the selection of elephant grass clones. **Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science**, v. 40, p. 482-488, mar.2011.

CUNHA, M. V. da *et al.* Elephantgrass genotypes under grazing during the dry period in the Forest Zone of Pernambuco: factors related to grazing efficiency. **Revista Brasileira De Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science**, v. 36, n. 2, p. 291-300, Mar.-Apr. 2007.

DELEVATTI, L. M. *et al.* Efeito da taxa de aplicação de nitrogênio na produtividade, qualidade da forragem e desempenho animal em uma pastagem tropical. **Sci Rep.**, v. 9, p. 7596, 2019.

DUCHINI, P. G. *et al.* Experimental evidence that the perennial grass persistence pathway is linked to plant growth strategy. **Plos One**, v. 13, Nov. 2018.

DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and Senescence of the Successive Grass Leaves on a Tiller. Ontogenic Development and Effect of Temperature. **Annals of botany**, 85, n. 5, p. 635-643, 2000.

EMBRAPA. **Uso do capim-elefante BRS Kurumi se expande em sistemas de produção de leite a pasto**, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9484170/uso-do-capimelefante-brs-kurumi-se-expande-em-sistemas-de-producao-de-leite-a-pasto>. Acesso em: 20 set. 2021.

FARRUGGIA, A.; GASTAL, F.; SCHOLEFIELD, D. Assessment of the nitrogen status of grassland. **Grass and Forage Science**, v. 59, p. 113-120, Jun. 2004.

FERNANDES, M. S.; ROSSIELLO, R. O. P. Mineral nitrogen in plant physiology and plant nutrition. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v. 14, p. 111-148, 1995.

FERNANDES, P. B. *et al.* Morphogenetic and structural characteristics of clones of elephant grass managed under intermittent stocking. **Semina-Ciências Agrárias**, 37, n. 4, p. 2099-2110, 2016.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para windows, versão 4.0. *In*: Reunião Anual da Sociedade Internacional de Biometria, São Carlos, 2000. **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2000. p. 225-258.

FRANÇA, A. F. S. *et al.* Parâmetros nutricionais do capim-tanzânia sob doses crescentes de nitrogênio em diferentes idades de corte. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 4, p. 695-703, 2007.

GARCEZ NETO, A. F. *et al.* Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada de alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p.1890-1900, 2002.

GARCIA, C. S. *et al.* Desempenho de novilhos em pastagens de capim-elefante e capim Mombaça. **Revista Brasileira De Zootecnia**, v. 40, p. 403-410, 2011.

GASTAL, F.; LEMAIRE, G. Defoliation, Shoot Plasticity, Sward Structure and Herbage Utilization in Pasture: Review of the Underlying Ecophysiological Processes. **Agriculture-Basel**, v. 5, p. 1146-1171, Dec. 2015.

GASTAL, F.; NELSON, C. J. Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue. **Plant Physiology**, v. 105, p. 191-197, Mayo 1994.

GILDERSLEEVE, R. R. *et. al.* Mobgrazing morphologically different *Aeschynomene* species. **Tropical Grasslands**, v. 21, p.123-132, 1987.

GOMIDE, C. A. *et al.* **Informações sobre a cultivar BRS Kurumi**. Juiz de Fora: Embrapa, 2015 (Comunicado Técnico, 75).

GOMIDE, C. A. M. *et al.* Produção de forragem e estrutura do dossel em dois clones de capim-elefante anão sob diferentes manejos. *In*: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 45, 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ/UFLA, 2008. CD-ROM.

GOMIDE C. A. M. *et al.* **Produção de forragem e valor nutritivo de clones de capim-elefante anão sob estratégias de desfolha intermitente**. Juiz de Fora: Embrapa, 2011. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 31).

GRANT, S. A. *et al.* Ward management, lamina turnover and tiller population density in continuously stocked *Lolium perenne* L. dominated sward. **Grass and Forage Science**, v. 38, p. 333-344, 1983.

HIRATA, M. Ligando manejo, meio ambiente e componentes morfogênicos e estruturais de um pasto para simulação da dinâmica da densidade de perfilhos em Bahiagrass (*Paspalumnotatum*). **Agriculture**, v. 5, p. 330-343, 2015.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.

LANGER, R. H. M. Tilling in herbage grasses. **Herbage Abstracts**, v. 33, n. 3, p. 141-148, 1963.

LIMA, J. E. S. *et al.* Urochloa ruziziensis responses to sources and doses of urea. **Revista Brasileira De Engenharia Agrícola E Ambiental**, 20, n. 5, p. 401-407, May 2016.

LOBO, B. S. *et al.* Morphogenic parameters and productivity of grass-Pioneer subjected to nitrogen. **Semina-Ciências Agrárias**, v. 35, n. 6, p. 3305-3317, 2015.

LOPES, M. N. *et al.* Tilling dynamics in massai grass fertilized with Nitrogen and grazed by sheep. **Bioscience Journal**, 32, n. 2, p. 446-454, Mar-Apr 2016.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 1997.

MARTHA JÚNIOR, G. B. *et al.* Perdas de amônia por volatilização em pastagem de capim-tanzânia adubada com uréia no verão. **Revista Brasileira De Zootecnia**, v. 33, p. 2240-2247, 2004.

MASCARENHAS, João de Castro; BELTRÃO, Breno Augusto; SOUZA JÚNIOR, Luiz Carlos de (Orgs.). **Diagnóstico do município de Rio Largo, estado de Alagoas CPRM - Serviço Geológico do Brasil Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Recife: PE CPRM/PRODEEM, 2005.

MATTHEW, C. *et al.* A modified self-thinning equation to describe size/density relationships for defoliated swards. *Annals of Botany*, v. 76, n. 6, p. 579-587, 1995.

MATTHEW, C. *et al.* Tiller dynamics of grazed swards. *In*: LEMAIRE, G. *et al.* (Eds.). **Grassland physiology and grazing ecology**. Wallingford: CABI, 2000. p.127-150.

MESQUITA, P. **Dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de *Brachiariabrizantha* cv. Marandus submetidos à lotação contínua e ritmos de crescimento contrastantes**. 2008. 88p. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Curso em Pós-graduação em agronomia (Ciência Animal e Pastagens). Universidade de São Paulo.

MISTURA, C. *et al.* Effect of nitrogen fertilization and irrigation on the chemical composition of the leaf blade and whole plant of elephantgrass under grazing. **Revista Brasileira De Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science**, v. 36, n. 6, p. 1707-1714, Nov-Dec 2007.

MOREIRA, L. M. *et al.* Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 9, p. 1675-1684, 2009.

MOTA, V. J. G. *et al.* 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.

NEIVA, J. N. M.; SANTOS, M. V. F. Manejo de pastagens cultivadas em regiões semi-áridas. *In*: Congresso Nordeste de Produção Animal, 1, 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SNPA/UFC, 1998. p. 31-42.

NIKLAS, K. J. **Plant allometry**: the scaling process. Chicago: University of Chicago Press; Chicago: Illinois, USA, 1994.

PACIULLO, D. S. C. *et al.* Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 7, p. 881-887, 2000.

PACIULLO, D. S. C. *et al.* Morphogenesis and leaf biomass accumulation in elephant grass ward evaluated at different period the year. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, p. 881-887, 2003.

PARSONS, A. J.; JOHNSON, I. R.; WILLIAMS, J. H. H. Leaf age structure and canopy photosynthesis in rotationally and continuously grazed swards. **Grass and Forage Science**, 43, n. 1, p. 1-14, Mar 1988.

PEREIRA, A. V.; LÉDO, F. J. S. Melhoramento genético de Pennisetum purpureum. *In*: RESENDE, R. M. S.; VALLE, C. B.; JANK, L. (Eds.). **Melhoramento de forrageiras tropicais**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, p. 89-116, 2008.

PEREIRA, A. V.; LÉDO, F. J. D. S.; MACHADO, J. C. BRS Kurumi and BRS Capiacu - New elephant grass cultivars for grazing and cut-and-carry system. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, 17, n. 1, p. 59-62, 2017-03-01 2017.

PEREIRA, A. V.; LÉDO, F. J. D. S.; MACHADO, J. C. BRS Kurumi and BRS Capiacu - New elephant grass cultivars for grazing and cut-and-carry system. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, p. 59-62, 2017a.

PEREIRA, A. V.; LÉDO, F. J. D. S.; MACHADO, J. C. BRS Kurumi and BRS Capiacu - New elephant grass cultivars for grazing and cut-and-carry system. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, p. 59-62, 01 Mar. 2017b.

PEREIRA, A. V. *et al.* Melhoramento de forrageiras tropicais. *In*: NASS, L. L. *et al.* (Eds.). **Recursos genéticos e melhoramento**. Rondonópolis: Fundação MT, p. 549-602, 2001.

PEREIRA, L. E. T. *et al.* Components of herbage accumulation in elephant grass cvar Napier subjected to strategies of intermittent stocking management. **Journal of Agricultural Science**, v. 152, p. 954-966, Dec. 2014.

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

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

REIS, G. L. *et al.* Economic evaluation of the application of nitrogen fertilizers in pastures intended for lactating cows. **Ciencia e Agrotecnologia**, v. 34, n. 3, p. 730-738, May-Jun 2010.

REZENDE, C. D. *et al.* Tillering dynamics and tissue turnover in elephantgrass cv. Cameroon pasture under rotational stocking. **Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science**, v. 37, n. 10, p. 1750-1757, Oct 2008.

RODRIGUES, R. C. *et al.* Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 3, p. 394-400, 2008.

SACKVILLE-HAMILTON, N. R.; MATTHEW, C.; LEMAIRE, G. In defence of the $-3/2$ boundary rule: are valuation of self thinning concepts and status. **Annal sof Botany**, v. 76, p.569-577, 1995.

SANTOS, M. E. R., A. N. *et al.* Contribution of tiller age category to herbage accumulation of Marandu palisadegrass under two fertilization regimes. **Semina-Ciencias Agrarias**, v. 43, p. 211-228, Jan.-Feb. 2022.

SANTOS, M. E. R. *et al.* Estratégias de encurtando o capim-marandu em o início do período de adiamento e seus efeitos no perfilhamento. **Semeadura: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 4, p. 1617-1626, 2018.

SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. D. Compensação de tamanho/densidade de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira De Zootecnia.**, v. 37, p. 35-47, 2008.

SBRISSIA, A. F. *et al.* Tillering dynamics in palisade grasss wards continuous lyst ocked by cattle. **Plant Ecology**, v.206, p. 349-359, 2010.

SCHOLEFIELD, D. *et al.* A model to predict transformations and losses of nitrogen in uk pastures grazed by beef-cattle. **Plant and Soil**, v. 132, n. 2, p. 165-177, Apr 1991.

SILVA, A. L. C. *et al.* Variability and herit ability of morphologic characters in elephant grass clones in the Forest Zone in Pernambuco. **Revista Brasileira De Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science**, v. 39, p. 2132-2140, 2000.

SILVA, L. S. *et al.* Tillering dynamics of 'Mulato II' brachiariagrass under continuous stocking. **Crop Science**, v. 60, n. 2, p. 1105-1112, Mar-Apr 2020.

SILVA, P. H. F. *et al.* Tall and short-sized elephant grass genotypes: morphophysiological aspects cut-and-carry, and grazing management. **Ciência Rural**, v. 51, n. 9, 2021.

SILVA, C. C. F. *et al.* Características morfológicas 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, P. H. F. *et al.* Tall and short-sized elephant grass genotypes: morphophysiological aspects cut-and-carry, and grazing management. **Ciência Rural**, v. 51, n. 9, 2021.

SKINNER, R. H.; NELSON, C. J. Epidermal-cell division and the coordination of leaf and tiller development. **Annals of Botany**, v. 74, n. 1, p. 9-15, Jul. 1994.

SOLLENBERGER, L. E. *et al.* **Mott elephantgrass: uma forragem de alta qualidade para os subtrópicos e trópicos. (sp)**: Florida Agricultural Experimental Station, (Circular, 5-356), 1988.

SOUSA, B. M. D. *et al.* Characterization of tillers in deferred Piata palisade grass with different initial heights and nitrogen levels. **Revista Brasileira De Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science**, v. 41, n. 7, p. 1618-1624, Jul. 2012.

SOUSA, B. M. de L. *et al.* Dynamics of forage accumulation in Elephant grass subjected to rotational grazing intensities. **Revista Brasileira De Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science**, 42, n. 9, p. 629-638, Sep 2013.

SOUZA, P. H. de *et al.* Nutritional value of elephant grass genotypes. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 52, n. 10, p. 951-955, Oct. 2017.

VIANA, B. L. *et al.* Morphological characteristics and proportion of leaf blade tissues of elephant grass clones under sheep grazing. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 53, p. 1268-1275, nov. 2018.

VILELA, D. *et al.* Morphogenesis and accumulation of forage in *Cynodon dactylon* c.v. coastcross pasture at different growing seasons. **Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science**, v. 34, p. 1891-1896, 2005.

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

WILLIAMS, M. J.; HANNA, W. W. Performance and nutritive quality of dwarf and semidwarf elephant grass genotypes in the south-eastern USA. **Tropical Grasslands**, v. 29, p. 122-127, jun. 1995.