



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

JOHN WILLIAMS BORGES LIMA

**ESTRUTURA DE DOSSEL E ACÚMULO DE FORRAGEM DE PASTOS DE CAPIM
ELEFANTE ANÃO CV. BRS *KURUMI* SUBMETIDOS AO PARCELAMENTO DE
ADUBAÇÃO NITROGENADA**

RIO LARGO –AL

2021

JOHN WILLIAMS BORGES LIMA

**ESTRUTURA DE DOSSEL E ACÚMULO DE FORRAGEM DE PASTOS DE CAPIM
ELEFANTE ANÃO CV. BRS *KURUMI* SUBMETIDOS AO PARCELAMENTO DE
ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Trabalho acadêmico apresentado como pré-requisito para a conclusão do curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Federal de Alagoas. Orientador: Prof. Dr. Philipe Lima de Amorim.

RIO LARGO –AL

2021

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

L732e Lima, John Williams Borges

Estrutura de dossel e acúmulo de forragem de pastos de capim elefante anão cv. BRS Kurumi submetidos ao parcelamento de adubação nitrogenada. / John Williams Borges Lima – 2021.

38 f.; il.

Monografia de Graduação em Zootecnia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias. Rio Largo, 2021.

Orientação: Prof. Dr. Philipe Lima de Amorim

Inclui bibliografia

1. Adubação. 2. Capim elefante. 3. Matéria seca. I. Título.

CDU 631.8

Folha de aprovação

AUTOR: JOHN WILLIAMS BORGES LIMA

ESTRUTURA DE DOSSEL E ACÚMULO DE FORRAGEM DE PASTOS DE CAPIM ELEFANTE ANÃO CV. BRS KURUMI SUBMETIDOS AO PARCELAMENTO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

Trabalho de conclusão de curso submetido ao corpo docente do curso de Zootecnia, para a obtenção do grau em bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal de Alagoas e aprovada no dia 18/11/2021.



Documento assinado digitalmente
Philippe Lima de Amorim
Data: 28/02/2022 07:43:35-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Doutor Philippe Lima de Amorim, Universidade Federal de Alagoas (Orientador)

BANCA EXAMINADORA:



Documento assinado digitalmente
JOSE TEODORICO DE ARAUJO FILHO
Data: 14/03/2022 23:07:20-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Doutor José Teodorico Araújo Filho, Universidade Federal Alagoas (examinador interno)



Documento assinado digitalmente
FABIO LUIZ FREGADOLLI
Data: 02/03/2022 08:54:41-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Doutor Fábio Luiz Fregadolli, Universidade Federal de Alagoas (examinador interno)

Dedicatória

Primeiramente a Deus, por ter me dado força para terminar mais uma etapa da minha vida, aos meus pais, Florival Oliveira Lima (In Memoriam) e Josefa da Conceição Borges Lima, e as minhas filhas Sophia Anália Ferreira Borges e Isabella Heloá Ferreira Borges.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS, por ter me guiado durante esta jornada, dando-me saúde, força e coragem para que eu pudesse atingir os meus objetivos e vencer mais essa etapa da minha formação educacional;

Ao meu pai Florival Oliveira Lima (In Memoriam), pela simplicidade e caráter incomparável, pelos ensinamentos de formação pessoal e pela tranquilidade e todo apoio que me deu quanto estava entre nós, a minha mãe Josefa da Conceição Borges Lima, pela dedicação, amor e paciência, e a ambos por me proporcionarem uma boa educação que me condicionou a chegar nesta etapa e ao meu irmão Ronei Borges Lima, por ter me ajudado sempre com o que podia, a meu irmão Marcio Borges Lima, por sempre me incentivar a continuar lutando, a minha irmã Ivoneide Lima de Castro, por sempre me apoiar, a minha esposa Rosângela Ferreira da Silva pelo carinho e companheirismo nessa fase da minha vida, a minhas colegas de graduação Erica Laura, Jéssica Cintia, Maria Elisângela e aos meus colegas Walleson Lima e Pedro Henrique.

A Universidade Federal Alagoas – UFAL – Campus Centro de Ciências Agrárias, e demais setores e servidores que contribuíram diretamente ou indiretamente para a conclusão da Graduação; agradeço ao meu orientador, Philipe Lima de Amorim, que confiou em mim, pela receptividade para comigo e com todos que o cercam, além do imenso sentimento de simplicidade, tranquilidade que conduz todos os seus orientados.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	i
LISTA DE ABREVIACÕES.....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 IMPORTÂNCIAS DAS GRAMÍNEAS TROPICAIS.....	12
2.2 CARACTERIZAÇÃO DO CAPIM ELEFANTE ANAL cv. BRS KURUMI...	13
2.3 ESTRUTURA DE DOSSEL FORRAGEIRO COMO ELO DAS RESPOSTAS DAS PLANTAS AO NITROGÊNIO.....	15
2.4 ADUBAÇÃO NITROGENADA COMO ESTRATÉGIA DE INTENSIFICAÇÃO.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4.1 CARACTERÍSTICA ESTRUTURAL DO DOSSEL.....	21
4.2 CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS.....	25
4.3 PERÍODO DE DESCANSO E CICLOS DE PASTEJO.....	29
8. CONCLUSÃO.....	30
9. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	33

RESUMO

Objetivou-se avaliar nas características estruturais no acúmulo de matéria seca em pasto de capim elefante anão cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada. Os tratamentos consistiram no fracionamento da adubação nitrogenada de 300 kg/ha aplicadas de uma, duas, quatro e seis vezes, além de um tratamento testemunha, onde não foi aplicado nitrogênio, seguindo delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Neste trabalho, constatou-se resposta linear negativo para a variável altura de planta nas condições pré e pós-pastejo, sendo que a altura na condição pré e pós-pastejo variou de 73,42 a 82,78 cm e 44,73 a 58,03 cm, respectivamente. Foi observado que o índice de área foliar teve efeito linear negativo para as condições de pré e pós-pastejo, sendo o menor e maior valor encontrado nos tratamentos que se parcelou em 6 vezes a dose de N e no tratamento testemunha, com valores que foram (3,00 e 3,77) e na condição pós-pastejo (0,40 e 0,70). A interceptação luminosa (IL) na condição de pré-pastejo, foi considerada como parâmetro de entrada dos animais no pasto. Com relação a interceptação luminosa na condição pós-pastejo, houve efeito linear negativo com valores que variaram de 28,48 a 49,09% IL para o pasto manejado com parcelamento de N em 6 vezes e tratamento que não recebeu nenhuma dose de nitrogênio, respectivamente. Com relação ao ângulo foliar, houve efeito linear positivo na condição pré-pastejo com valores que variação de 41,42 a 46,06 para os tratamentos 0 e 6. Para a condição pós-pastejo, teve efeito quadrático. Com relação as características produtivas, houve linear positivo para acúmulo de matéria seca total. Com relação ao acúmulo de matéria seca, houve efeito linear crescente com variação entre 15.351 a 27.442 kg de MS/há para os tratamentos 0 e 6. Com relação a produção acumulada de lâminas foliares, houve efeito positivo, com variação de 5.122 a 21.130 kg de MS/há, para os tratamentos 0 e 6. Para as variáveis produção acumulada de colmo e massa de forragem, sofreu efeito linear negativo, com variação 9.564 a 5.654 kg de MS/ha e 10.665 a 2.316 kg de MS/há para os tratamentos 0 e 6. Com relação a razão de laminas foliares/colmo, houve efeito crescente, com variação de 0,53 a 6,13 para os tratamentos 0 e 6. Com relação ao período de descanso e número de ciclos de pastejo, com variação de 23 a 45 dias e 4 a 8 ciclos de pastejo por período, para os tratamentos 0 e 6, respectivamente.

Palavras chaves: Interceptação luminosa; características produtivas; número de ciclos; período de descanso; regressão.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the structural characteristics of dry matter accumulation in dwarf elephant grass pasture cv. BRS Kurumi submitted to splitting of nitrogen fertilization. The treatments consisted of fractionation of nitrogen fertilization of 300 kg/ha applied once, twice, four and six times, in addition to a control treatment, where nitrogen was not applied, following a completely randomized design with three replications. In this work, there was a negative linear response for the variable plant height in the pre- and post-grazing conditions, with the height in the pre- and post-grazing condition ranging from 73.42 to 82.78 cm and 44.73 to 58.03 cm, respectively. It was observed that the leaf area index had a negative linear effect for pre- and post-grazing conditions, with the lowest and highest value found in the treatments that were divided into 6 times the N dose and in the control treatment, with values that were (3.00 and 3.77) and in the post-grazing condition (0.40 and 0.70). Light interception (IL) in the pre-grazing condition was considered as a parameter for the entry of animals into the pasture. Regarding light interception in the post-grazing condition, there was a negative linear effect with values ranging from 28.48 to 49.09% IL for the pasture managed with N splitting in 6 times and treatment that did not receive any nitrogen dose, respectively. Regarding the leaf angle, there was a positive linear effect in the pre-grazing condition with values ranging from 41.42 to 46.06 for treatments 0 and 6. For the post-grazing condition, it had a quadratic effect. Regarding the productive characteristics, there was a positive linear for total dry matter accumulation. Regarding the leaf angle, there was a positive linear effect in the pre-grazing condition with values ranging from 41.42 to 46.06 for treatments 0 and 6. For the post-grazing condition, it had a quadratic effect. Regarding the productive characteristics, there was a positive linear for total dry matter accumulation. Regarding the accumulation of dry matter, there was an increasing linear effect ranging from 15,351 to 27,442 kg of DM/ha for treatments 0 and 6. Regarding the accumulated production of leaf blades, there was a positive effect, ranging from 5,122 to 21,130 kg of DM/ha, for treatments 0 and 6. For the variables accumulated production of stalk and forage mass, it suffered a negative linear effect, ranging from 9,564 to 5,654 kg of DM/ha and 10,665 to 2,316 kg of DM/ha for treatments 0 and 6. Regarding the ratio of leaf blades/stem, there was an increasing effect, ranging from 0.53 to 6.13 for treatments 0 and 6. Regarding the rest period and number of grazing cycles, ranging from 23 to 45 days and 4 to 8 grazing cycles per period, for treatments 0 and 6, respectively.

Key words: Light interception; productive characteristics; number of cycles; rest period; regression.

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1- temperatura e precipitação pluviométrica média referentes aos meses eferente aos meses avaliados. Rio Largo- AL, 2017-2018.....	18
Tabela 2 – Altura de planta (cm), Índice de área foliar (IAF), Interceptação luminosa (%) e ângulo foliar (graus) na condição de pré e pós-pastejo de pastos de capim-elefante anão cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada.....	21
Tabela 3 – Produção acumulada de matéria seca (AMS) em pasto de capim-elefante cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação nitrogênio.....	26
Tabela 4 – Período de descanso (DP) e ciclos de pastejo (CP) em pasto de capim-elefante cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação nitrogênio.....	29

LISTA DE ABREVIações

AF	Ângulo foliar
AL	Altura de planta
CP	Ciclos de pastejo
cv.	Cultivar
DPP	Densidade populacional de perfilhos
IAF	Índice de área foliar
IL	Interceptação luminosa
Kg de MS/ha ⁻¹	Quilograma de matéria seca por hectare
LF	Lâmina foliar
MS	Matéria seca
N	Nitrogênio
PD	Período de pastejo

1. INTRODUÇÃO

As pastagens são a forma mais econômica e prática de alimentação de ruminantes em relação aos grãos e cereais, pois possibilita o animal buscar seu próprio alimento, reduzindo os custos com mão-de-obra.

Há uma necessidade de intensificação do sistema forrageiro para aumentar a produção animal com baixo custo. A intensificação do uso das pastagens reduz a abertura de novas áreas para pastejo, diminuindo o desflorestamento e aumentando a possibilidade de preservação ambiental, tudo isso com maior eficiência do sistema de produção, numa menor área e com maiores ganhos.

Há diversas gramíneas forrageiras tropicais para a intensificação de pastagem, visto que as características morfológicas influenciam na decisão da escolha na gramínea. Dentre os recursos forrageiros, o capim-elefante anão cv. Kurumi é apropriado para o manejo intensivo da pastagem, pois possui crescimento vegetativo vigoroso com rápida expansão foliar, intenso perfilhamento, alta produção de biomassa e boas características nutricionais (ALVES et al., 2016), além da alta relação folha/colmo e facilidade de manejo devido seu porte.

A prática de adubação nitrogenada juntamente com outras estratégias de manejo é fundamental para a intensificação da produção de animal a pasto (FONSECA et al., 2008), pois, com a intensificação da produção de forragem há uma extração maior de nutrientes do solo, principalmente o nitrogênio, que é o nutriente limitante para a produção de biomassa (PEREIRA et al., 2012). Contudo, o uso do nitrogênio proporciona mudanças na produção de forragem, devido ao aumento da taxa de crescimento e desenvolvimento que altera as características morfológicas dos pastos (FAGUNDES et al., 2006). Segundo o mesmo autor, o nitrogênio influencia arquitetura e estrutura dosséis forrageiros, refletindo no acúmulo de biomassa vegetal e matéria seca.

Por tanto, a resposta das plantas forrageiras ao nitrogênio não só reflete ao aumento de matéria seca, comentou Braga et al. (2009). Neste contexto, existem outras características estruturais importantes que influenciam a produção. Dentre elas, estão: a altura de plantas, densidade de perfilhos, área foliar e relação folha: colmo (SANTOS et al., 2010). Segundo o mesmo autor, essas características estão

diretamente relacionadas à produção de matéria seca e ao comportamento ingestivo dos animais em condições de pastejo.

Objetivou-se avaliar nas características estruturais, o acúmulo de matéria seca em pasto de capim elefante anão cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IMPORTÂNCIAS DAS GRAMÍNEAS TROPICAIS

A utilização de gramíneas tropicais na produção animal como base alimentar, é devido as suas vantagens de alto potencial produtivo e baixo custo de produção, tornado uma alternativa viável. Porém, é preciso conhecer seu comportamento fisiológico, fator determinante para a produção do sistema pastoril. O conhecimento sobre a produção de forragem, ou seja, a transformação de energia solar pelo processo fotossintético em compostos orgânicos, sendo que o carbono do CO₂ é transformando em carboidratos com a combinação de água da atmosfera. Da Silva e Nascimento Jr. (2007) comentou que é necessário o entendimento sobre a resposta da planta a determinado manejo, para se beneficiar das vantagens das gramíneas tropicais.

Os dados gerados e comprovados através de experimentos minuciosos em Centros de Pesquisa e Universidades podem ser altamente rentáveis e sustentáveis sob os sistemas de produção a pasto (SANTOS et al., 2013). A intensificação do sistema alimentar de ruminantes a pasto pode gerar benefícios, incrementando sua capacidade produtiva com maior eficiência dos pastos tropicais além de ser uma estratégia favorável, (MARTHA Jr. et al., 2012)

Entretanto, diversos fatores bióticos e abióticos podem influenciar diretamente na produção de forragem. Os conhecimentos das possíveis interações entre estes fatores podem auxiliar no manejo e utilização das pastagens, com o objetivo de maximizar a eficiência de colheita da forragem produzida. Segundo Carvalho et al. (2005) as combinações de várias estratégias de manejo buscam potencializar a produção de forragem com melhor qualidade e reduzir as perdas.

O gênero *Pennisetum purpureum* Schum, tradicionalmente conhecido e explorado para a formação de capineira, devido ao seu porte alto, vem sendo objeto de estudo de pesquisa agropecuária com o objetivo de produzir cultivares de pequeno porte, para que possa ser utilizado em pastejo, tornando-as versátil. 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 produto de qualidade (SILVA et al., 2009).

Entre os fatores que interagem sobre a produtividade das plantas forrageiras, o nitrogênio tem papel importante no processo fotossintético e na constituição de tecidos vegetais, bem como interfere características estruturais do pasto (BOMFIM DA SILVA, 2006). Sendo assim, a sustentabilidade dos sistemas de produção, com o uso de adubação nitrogenada, é determinada por ordem edafoclimática, fontes nitrogenadas, fracionamento das doses e época de aplicações. Com tudo, 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.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO CAPIM ELEFANTE ANÃO CV. BRS KURUMI

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma gramínea perene originária da África que apresenta elevada produção de forragem de ótimo valor nutritivo (Gomide et al 2015a). Segundo a Embrapa Gado de Leite, em 1991, a colaboração de outras instituições de pesquisa agropecuária, desenvolveu novas cultivares de capim-elefante para uso sob pastejo e capineira o (EMBRAPA, 2015a).

Portanto, a cultivar BRS Kurumi, desenvolvida pelo programa de melhoramento genético de capim-elefante da Embrapa, apresenta porte baixo (anão), sendo adaptada para uso sob pastejo.

A cultivar originou-se do cruzamento entre as cvs. Merkeron de Pinda (BAGCE 19) e Roxo (BAGCE 57), ambas pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de Capim-elefante da Embrapa (BAGCE) (GOMIDE et al., 2015b). Segundo o mesmo autor, as plantas selecionadas deste híbrido foram intercruzadas, resultando em uma cultivar de porte alto e baixo, sendo obtida pela seleção e clonagem de uma das plantas de porte baixo desta progênie.

A BRS Kurumi caracteriza-se por apresentar porte baixo, touceiras de formato semiaberto, folha e colmo de cor verde e internódio curto. E ainda apresenta crescimento vegetativo vigoroso com rápida expansão foliar e intenso

perfilamento, sendo o plantio realizado por meio de propagação vegetativa (estacas)

A cultivar BRS Kurumi, como gramínea tropical, é adaptada a 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 (EMBRAPA, 2015b).

A cultivar BRS kurumi apresenta alta produção de forragem e excelente estrutura do pasto, caracterizada pela elevada proporção de folhas e pequeno alongamento do colmo (EMBRAPA, 2015c). Segundo a Embrapa.,(2015d), estudos demonstraram que a taxa de acúmulo de forragem durante o período chuvoso varia entre 120 e 170 kg MS/ha.dia. Essas características favorecem o consumo de forragem pelos animais em pastejo, além de facilitar o manejo do pasto, sem necessidade de roçadas frequentes. O valor nutritivo também é um dos pontos fortes desta cultivar. Os teores de proteína bruta (PB) têm variado entre 18 e 20% e os coeficientes de digestibilidade entre 68 e 70%, considerando o extrato acima da altura do resíduo (GOMIDE et al., 2015c). O mesmo autor comentou que essas características favorecem o consumo de forragem pelos animais em pastejo, além de facilitar o manejo do pasto, sem necessidade de roçadas frequentes.

O manejo recomendado para a exploração a pasto do capim-elefante é o de lotação rotacionada. Preconiza-se a entrada dos animais quando o pasto apresentar entre 75 e 80 cm de altura e a retirada deles quando o rebaixamento atingir 35-40 cm (GOMIDE et al., 2015d). Durante o período chuvoso e com uso de adubação em cobertura após cada ciclo de pastejo, o período de descanso dos piquetes tem sido de mais ou menos 22 dias.

2.3 ADUBAÇÃO NITROGENADA COMO ESTRATÉGIA DE INTENSIFICAÇÃO

O nitrogênio (N) é o fator que mais limita a produção de forragem em ecossistemas de pastagens do mundo (RAVEN et al., 2001) sendo um dos elementos mais exigidos pelas plantas forrageiras e sua utilização influencia a produção de massa seca (FREITAS et al. 2005).

Portanto, deve-se escolher a fonte de nitrogênio a ser utilizada durante a adubação, uma vez que é sabido que a eficiência de utilização dos nutrientes no

solo é em função do quanto o elemento é recuperado pelas plantas, considerando diversas perdas no ciclo biológico do nutriente. Diante dos demais fertilizantes nitrogenados, a ureia tem a vantagem de ter o menor custo, devido à alta concentração de nitrogênio, além de fácil manuseio e aplicação, o que torna muito vantajosa e econômica sua utilização. No entanto, observa-se na ureia grandes problemas com a perda do nitrogênio para a atmosfera através da volatilização, que comumente ocorre com o seu uso.

Cantarutti et al. (1999), comentou que a aplicação de doses inferiores a 50 kg há⁻¹ não é satisfatória para sistema de média intensificação, uma vez que as doses mais adequadas estão entre 100 e 150 kg há⁻¹. Segundo o mesmo autor, para alto nível de intensificação, recomenda-se a utilização de 200 a 300 kg ha de nitrogênio, parcelados em seis aplicações em pastejo rotacionado e irrigação. No entanto, Silva et al. (2013) e Feitosa (2017) obtiveram respostas lineares e quadráticas, respectivamente, trabalhando com doses máximas de 300 e 600 kg há⁻¹ de nitrogênio

Do mesmo modo, MARTELLO et al. (2000) e Vitor (2006) avaliaram a produtividade de matéria seca em capim-elefante com doses que variaram de 60 a 240 e 100 a 700 kg há⁻¹ de nitrogênio, e observaram ajustes de modelo linear e quadrático, respectivamente, da resposta do capim-elefante ao nitrogênio.

2.4 ESTRUTURA DE DOSSEL FORRAGEIRO COMO ELO DAS RESPOSTAS DAS PLANTAS AO NITROGÊNIO

A estrutura do dossel tem sido comumente definida como a “distribuição e o arranjo da parte aérea das plantas numa comunidade” (Laca e Lemaire, 2000), resultado da dinâmica de crescimento de duas partes no tempo e no espaço. Várias são as características utilizadas para descrever, sendo elas: altura do dossel (cm), a massa de forragem (kg MS/há⁻¹), Densidade volumétrica (MS/ha/cm), densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m²), o ângulo foliar, o índice de área foliar, a relação folha/colmo.

A estrutura de dossel pode ser descrita de forma vertical ou horizontal (Carvalho et al., 2001). Tradicionalmente, em estudos de estrutura de dossel em condições de crescimento livre ou pastejo, a maior ênfase é dada para a

característica vertical da estrutura devido à sua melhor correlação com o consumo.

No entanto, enquanto a estrutura vertical é importante em escalas de interação planta-animal, a horizontal é importante em todas as escalas, pois os animais têm frequência de pastejo em algumas áreas da pastagem e em outras não (Stuth, 1991). Nos locais de preferência dos animais, a vegetação é, em geral, verde, baixa e composta essencialmente por lâminas filiares, sendo diferente para as áreas menos pastejada, pois a vegetação é mais alta e possui participação elevada e material senescente.

Hodgson, (1985), comentou que a estrutura do dossel é uma característica central e possui papel determinante sobre a resposta produtivas de plantas e animais na pastagem. Isso ocorre porque a estrutura tem relação direta com o tamanho, qualidade e eficiência do aparato fotossintético dos dosséis forrageiro, e da forma como a forragem é apresenta ao animal em pastejo, isso determina a produtividade secundaria do sistema forrageiro, descreveu Briske e Hiltchimidt. (1991).

Portanto, a arquitetura do dossel é fundamental para o uso eficiente a radiação fotossinteticamente ativa disponível. Por este motivo, a altura da planta pode ser o atributo mais importante e determinante da habilidade competitiva das plantas pela luz incidente, comentou Gomes, (2010a). Pequenas variações na altura podem ter grandes conflitos na competição por luz facilitando a sobreposição de uma folha sobre a outra. Esse modelo se baseia na hipótese de que os recursos tróficos disponibilizados pelo meio (CO₂, N, água, radiação solar e temperatura) ou por práticas de manejo (adubação e/ou fertilização) alteram as características morfogênicas do pasto que, por sua vez, alteram as características estruturais.

Plantas submetidas a regime de desfolhação alteram a expressão das estruturas morfogênicas, mudando sua forma e função para se adaptar ao novo ambiente. Essa capacidade de se adequar a diversos ambiente, é conhecida como plasticidade fenotípica, sendo um dos mecanismos vegetal para otimizar o IAF e assegurar a persistência e a produção (Lemaire e Agnusdei, 1999).

O IAF é o resultado da divisão da área foliar pela área do terreno ocupado pela mesma, definiu Watson (1947). Brown e Blaser (1968a) chegaram à conclusão que o IAF relacionado à interceptação luminosa, é uma forma útil para

entender a produção de forragem e os processos fisiológicos associados ao acúmulo de massa seca das plantas. Para Brougham (1956a), o acúmulo é biomassa é crescente até alcançar um nível máximo, a partir do qual se estabiliza, caracterizando desse modo formando uma curva de produção de natureza sigmoide. Esse ponto coincide com o valor de IAF considerado crítico, situação em que o crescimento de 95% da luz solar incidente é interceptada pelo dossel, o que ocasiona o balanço líquido entre os processos de crescimento e senescência que atinge valor máximo (PARSONS et al., 1983).

Por outro lado, valores abaixo do IAF (crítico) a taxa de crescimento da planta será menor quanto menor for à interceptação de luz incidente pelo dossel e conseqüentemente menor acúmulo de MS. Valores acima do IAF (crítico) ocorre alteração na estrutura do pasto, a taxa de crescimento da planta é maior, acarretando modificações da estrutura do pasto, com maiores participações de colmo e material senescente, devido à maior competição, especialmente de luz (BROUGHAM, 1956b).

3.MATERIAL E METODOS

O trabalho foi realizado no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) pertencente à Universidade Federal de Alagoas (UFAL), localizado no município de Rio Largo, Zona da Mata Alagoana, 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 127 m de altitude. A classificação climática de acordo com Köppen e Geiger é Aw, com tropical quente e úmido, com estações secas de primavera a verão e chuvosa de outono a inverno (SOUZA et al., 2004), e solo classificado em Latossolo Amarelo Coeso argissólico, de textura franco arenosa (SANTOS et al., 2006).

Tabela 1- temperatura e precipitação pluviométrica média referentes aos meses avaliados. Rio Largo- AL, 2017- 2018.

Variáveis	Ano											
	2017									2018		
	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
Temp do ar (°c)	25,7	24,6	23,5	22,0	22,5	22,8	24,0	25,0	25,8	25,6	25,8	25,8
Precipitação (mm)	168,1	584,7	477,8	418,1	154,9	120,1	37,1	14,2	69,3	119,4	139,7	101,1

Fonte: Centro de meteorologia - UFAL, 2017 – 2018.

A delineamento experimental utilizado com delineamento em blocos casualizado com área total de 500 m², incluindo o corredor. A área foi dividida em 12 parcelas individuais de 32m²

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

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.

O preparo da área experimental foi feito pelo método convencional (aração e gradagem do solo) em abril de 2017. A calagem foi feita de acordo com o resultado da análise de solo a partir do mesmo mês. Antes do estabelecimento, no final de março de 2018 e às mudas de capim elefante anão cv. Kurumi foram cultivadas em sacos de polipropileno preto com composto orgânico, de tal modo,

que foram transplantadas para as covas, com espaçamento de 1 x 0,50 cm, após 30 dias (final de abril).

Realizou-se um corte de uniformização após 30 dias do transplante mudas. Posteriormente a uniformização, todas as parcelas foram manejadas a 90% de interceptação luminosa (IL). Para a avaliação da interceptação luminosa, índice de área foliar e ângulo foliar foram estimados com um auxílio do aparelho analisador de dossel LAI-2000 (LICOR), onde retirou-se seis medidas por parcelas, caracterizadas por uma acima do dossel forrageiro e cinco abaixo do dossel. Em todos os tratamentos registou-se, antes e depois da colheita (pré e pós-pastejo), a altura do dossel, índice de área foliar e interceptação luminosa. Sendo assim, quando os dosséis forrageiros interceptarem em 90% de luz (condição pré-pastejo), esses foram pastejados por ovinos no sistema de pastejo mob grazing (Gildersleeve et al., 1987); Altura residual do pastejo (condição pós-pastejo) correspondeu a 40% da altura na condição pré-pastejo para todos os tratamentos. Durante o experimento, todas as unidades experimentais foram irrigadas três vezes por semana com quantidade de 100 mm por mês, pelo sistema de irrigação por aspersão em malha.

Durante todo o período experimental, as alturas das plantas nas parcelas foram monitoradas de forma concomitante com a interceptação de luz pelo dossel forrageiro. A altura foi medida em 10 pontos aleatórios, por unidade experimental, e cada ponto correspondeu à altura média da curvatura das folhas superiores em torno da régua.

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 e subdivididas em duas partes. Uma das subamostras foi pesada, acondicionada em saco de papel e colocada em estufa com ventilação forçada, a 55 °C, durante 72 horas, para estimativa do teor de matéria seca, segundo a metodologia descrita por Campos et al., (2004). A outra subamostra foi separada manualmente em lâmina foliar viva, colmo vivo e forragem morta, para estimativa da porcentagem dos componentes morfológicos. O acúmulo de forragem total, foi calculado pelo somatório de lâmina foliar e de colmo subtraindo dos valores de produção de senescência dos respectivos órgãos.

Os dados relativos à altura de planta, interceptação luminosa, índice de área foliar e ângulo foliar foram agrupados e analisados nas condições pré-pastejo e pós-pastejo. Os dados das características estruturais, período de descanso e número de ciclos de pastejo não foram agrupados e são provenientes de média de todo período experimental. Os dados de interceptação (condição pré-pastejo), foi analisado em estatística descritiva.

Os dados experimentais foram analisados segundo regressão múltipla, com 10% de probabilidade, pelo teste t através do programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERÍSTICA ESTRUTURAL DO DOSSEL

O fracionamento da adubação nitrogenada provocou alterações significativas para as seguintes variáveis na condição pré e pós-pastejo: altura de planta (AP), índice de área foliar (IAF), interceptação luminosa (IL) e ângulo foliar (AF).

Constatou-se resposta linear negativo para a variável altura de planta nas condições pré ($P < 0,0000$) e pós-pastejo ($P < 0,0001$). A AP na condição pré e pós-pastejo variou de 73,42 a 82,78 cm (média=77,26 cm) e 44,73 a 58,03; respectivamente (Tabela 1). Esse resultado pode ser explicado pelo longo intervalo de aplicação de nitrogênio e concomitantemente pelo longo período de descanso nas parcelas 1,2 e 4 vezes de N, incluindo a parcela 0 (0 kg N) que contribuiu para o elevado crescimento de colmo da cultivar. No entanto, a parcela 6 vezes de N, teve mais aplicações de N, menor período de descanso, possibilitando maior crescimento foliar e não de colmo. A altura da planta é uma característica estrutural influenciada pela disponibilidade de nutrientes, principalmente o N (Chapman e Lemaire, 1993).

Tabela 2. Altura de planta (cm), Índice de área foliar (IAF), Interceptação luminosa (%) e ângulo foliar (graus) 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
	0	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
AF ⁴	41,42	45,55	46,01	46,01	46,46	0,13	0,27	7,62	55
	Pós-pastejo								
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
AF ⁴	56,50	55,33	55,67	54,98	56,29	0,96	0,58	6,19	78

Pré-pastejo: 1 - $Y = 80,4547 - 1,2279 N$; 2 - $Y = 3,5750 - 0,1111 N$; 3 - $Y = 89,9696 + 0,0889N - 0,0188 N$; 4 - $Y = 43,4800 + 0,6674 N$. Pós-pastejo: 1 - $Y = 52,5990 - 1,6406 N$; 2 - $Y = 0,6479 - 0,0422 N$; 3 - $Y = 44,6811 - 2,7217 N$; 4 - $Y = 56,4168 - 0,8666 + 0,1395 N$.

Na condição pós-pastejo, apresentou o mesmo comportamento na condição pré-pastejo. Podendo ser explicado pelo fato do critério de estabelecido para altura pós-pastejo ter sido 40% da altura na condição pré-pastejo, ou seja, as parcelas com altura de planta mais alta, permaneceram alta por que os animais não consumiram as folhas adequadamente, pois estavam com aspecto seco e muito lignificada.

Com relação ao IAF ($P < 0,0027$), houve efeito linear negativo para as condições de pré-pastejo com valores que variaram de 3,00 a 3,77 para o tratamento em 6 vezes e 0 (0kg de N). Como o índice de área foliar se refere à área de folhas por metro quadrado de terreno, esse efeito foi decorrente do aumento do tamanho das plantas, principalmente nas parcelas que tiveram maiores altura (Tabela 1). Por esse motivo, o resultado deste experimento foi negativo, sendo diferente de Silva et al. (2013), trabalhando com doses e fontes de nitrogênio em capim-marandu que obteve maiores IAF com o aumento de N. Gomes, (2010b) comentou que a altura da planta pode ser o atributo mais importante e determinante da habilidade competitiva das plantas pela luz incidente.

O IAF pós-pastejo tem sua importância para os sistemas produtivos, pois influencia diretamente na condição de rebrotação e reestabelecimento da planta, devido à mesma apresentar forte correlação com a interceptação luminosa (sendo o principal determinante da mesma) (CAVALCANTE. 2018). Ademais, repercute diretamente na capacidade fotossintética da planta o que por sua vez influencia na taxa de acúmulo de forragem, influenciando no período de descanso (período entre pastejo) das áreas manejadas, e na condição de pré-pastejo do próximo ciclo (NASCIMENTO. 2014).

A interceptação luminosa (IL) na condição de pré-pastejo ($P < 0,037$), foi considerada como parâmetro de entrada dos animais na pastagem de capim-elefante. Portanto, a variação dos valores de IL apresentados, em relação ao valor pré-estabelecido de (90% IL), está dentro da margem, sem nenhuma

diferença significativa pelo teste de Tukey, apresentando apenas pequenas variações (menores que 1%) do que foi pré-estabelecido.

Com relação a interceptação luminosa na condição pós-pastejo ($P < 0,0000$), houve efeito linear negativo para interceptação luminosa em resposta ao parcelamento da adubação nitrogenada. Os valores de IL variaram de 28,48 a 49,09% IL para o pasto manejado com parcelados de N em 6 vezes e ao tratamento que não recebeu nenhuma dose de nitrogênio, respectivamente (Tabela 1).

Neste trabalho foi observado o aumento de IL, à medida que o IAF aumentou, concomitantemente com a altura. Brown e Blaser (1968b) concluíram que o IAF relacionado à interceptação luminosa, é uma forma útil para entender a produção de forragem e os processos fisiológicos associados ao acúmulo de massa seca das plantas. No que se refere a IL pós-pastejo, é importante que o manejo seja adequado para que o consumo de forragem não seja brusco e que não afete a capacidade fotossintética da planta e assegure o rebrotamento mais rápido da mesma. Parsons et al. (1988), comentou que é importante encontrar um balanço ótimo no pastejo de forragem, de forma que não diminua drasticamente as reservas orgânicas da planta, o que garante uma boa rebrota no ciclo seguinte.

Durante o período experimental, foi observado que justamente os tratamentos que menos se parcelou as doses de N (1, 2 e 4 vezes), incluindo o tratamento testemunha (0 kg de N), obtiveram maiores valores de IL (condição pós-pastejo) (Tabela 1). Tal resultado é reflexo de maiores alturas para os tratamentos citados acima, que devido ao acúmulo de perfilhos mortos, acumulado no extrato inferior do dossel, material morto (colmo + forragem morta) que interfere na medição precisa do IL e IAF (Tabela 1).

Com relação ao comportamento dessas variáveis (IAF e IL), SBRISSIA e DA SILVA (2001) comentou que no seu trabalho obteve esse mesmo comportamento e, que é possível que tenha ocorrido uma superestimativa do IAF, na medida em que o sensor desse aparelho LAI 2000 (LI-COR®) é incapaz de distinguir folhas de outras partes da planta, como colmos e tecidos mortos. Sendo assim, o autor ainda destaca que toda a superfície da planta passível de contribuir para a interceptação de luz é considerada nos cálculos realizados pelo aparelho como área foliar.

Quanto maior IAF ativo de uma planta maior será a interceptação de luz pela mesma, pois aumenta com isto a sua área de captação da radiação, aumentando assim consequentemente a capacidade fotossintética da planta (CUTRIM JUNIOR et al., 2011), além de ser um dos fatores determinantes para a produção de forragem pela mesma.

No que diz respeito ao ângulo foliar ($P > 0,1370$), o capim elefante anão cv. BRS Kurumi respondeu com efeito linear positivo na condição pré-pastejo submetido ao parcelamento das doses de nitrogênio. O ângulo foliar variou entre 41,42 a 46,01, para os respectivos tratamentos 0 e 6. Este resultado pode ser explicado pelo fato de que no período de pastejo, os animais não consumiam boa parte do dossel forrageiro, devido o pasto alto (fora do horizonte de pastejo dos ovinos), com folhas secas, lignificadas, com bastante material morto e com proporção de folha/colmo menores, principalmente os tratamentos 0 e 1, resultando em ângulos foliares menores devido a composição do dossel forrageiro, dando uma falsa impressão que o pasto está com boa estrutura. Bernardes. (1987), comentou que o N estimula o desenvolvimento dos perfilhos, resultando em lâminas foliares maiores e pesadas, o que promove a disposição no sentido horizontal desses órgãos na planta e, com o efeito menor no ângulo foliar.

A resposta do capim-elefante para a variável ângulo foliar (AF) na condição pós-pastejo ($P > 0,9600$) submetido ao fracionamento de doses de N, teve efeito quadrático. A variação na condição pós-pastejo foi de 1,52 (Figura 1). O estímulo de nitrogênio para desenvolvimento dos perfilhos resultou em lâminas foliares mais compridas e mais densas, o que promoveu a disposição mais horizontal, principalmente no fracionando de N em 6 vezes. Por outro lado, as parcelas 0, 1 e 2, obtiveram maiores valores se comparado a parcela 4, pois os mesmos estavam com uma estrutura muito alta, atrapalhando o aparelho de mensurar o correto ângulo pós-pastejo, isso acontece devido o aparelho LAI 2000, mensurar apenas a sombra da estrutura da planta e não componentes que forma a mesma. Os poucos trabalhos existentes relatam que o ângulo foliar (AF) remanescente (condição pós-pastejo), assume grande importância para os sistemas produtivos. O ângulo foliar afeta além da interceptação de luz relativa de uma lâmina foliar que se encontra totalmente exposta, mas como também influencia na sombra projetada por ela mesma e na extensão da radiação que chega as

folhas inferiores (LOOMIS & WILLIAMS, 1969), afetando assim a quantidade de luz que penetra pelo dossel (PEDREIRA et. al., 2001). Assim, alterações na estrutura do dossel como a redução do ângulo foliar (AF) juntamente com o aumento da altura e do IAF promovem aumento da luz interceptada pelo dossel (PEDREIRA et. al., 2007).

4.2 CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS

Houve efeito linear positivo para a produção no acúmulo de forragem ($P < 0,0001$), em função do fracionamento de N. A maior produção de AF expressa melhor resposta na produção animal por seu conteúdo de folhas e colmos verdes. A maior produção de matéria seca verde (laminas foliares + colmo vivo) durante o período avaliado foi maior no tratamento que parcelou a dose em 6 vezes (Tabela 2). Verificou-se que neste trabalho que quanto mais se parcelou a dose de N, a produção aumentou (27.442 kg de MS/ha⁻¹), sendo a menor produção de 15.352 kg de MS/há⁻¹, encontrada no tratamento testemunha (0 kg de N) (Tabela 2).

Houve efeito linear positivo para a produção de laminas foliares ($P < 0,0000$), sendo o tratamento em 6 vezes que mostrou aumento mais que o triplo em relação ao tratamento testemunha (Tabela 2). A menor e maior produção de LF se deu nos tratamentos 0 (kg de N) e em 6 vezes (50 kg de N/ha⁻¹), com valores de 5.122 a 21.130 kg/ha⁻¹, respectivamente. A adubação teve contribuição no incremento de acúmulo de matéria seca de lâminas foliares que apresentou resposta linear crescente ao parcelamento de doses de N aplicadas. Isso indica que, em áreas de pastagem de capim-elefante cv. BRS Kurumi que tem como objetivo a intensificação da produção de forragem, as práticas de adubação nitrogenada entres outras, assegurou o incremento na produção de forragem.

Figura 3 - Produção acumulada de matéria seca (AF), laminas foliares (AF), colmo vivo (CV), massa de forragem (MF) e relação folha/colmo (R/C) em pasto de capim-elefante cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação nitrogênio.

Variáveis	Parcelamento das doses de N					Efeito		CV	R ²
	0	1	2	4	6	L	Q		
	AF ¹	15.35	18.519	18.868	22.740	27.442	0,059		
LF ²	5.122	9.276	12.097	14.485	21.130	0,004	0,366	10,7	0,97
CV ³	9.564	8.425	8.287	7.325	5.654	0,018	0,895	14,3	0,85
MF ⁴	10.66	9.208	8.227	7.591	2.316	0,000	0,005	8,7	0,89
R/C ⁵	0,53	1,13	1,87	2,20	6,13	0,000	0,000	9,8	0,86

1 - $Y = 15.352 + 1919,6 N$; 2 - $Y = 5.122 + 892,4 N$; 3 - $Y = 9.564 - 395,6 N$; 4 - $Y = 10.66 - 1245,7 N$; 5 - $Y = 0,1829 + 0,8437 N$

Mesquita. (2008), obteve resultado máximo inferior ao deste trabalho. O mesmo autor obteve trabalhando em pasto de *Brachiaria brizanta* cv. Marandu submetida a lotação contínua, 12.170 kg de MS/ha, com incremento de 450 kg de N/ha⁻¹. Mistura. (2004), que avaliou doses crescente de nitrogênio e irrigação em capim-elefante cv. Napier no período chuvoso e seco, observando valores de massa seca de lâminas foliares de 9.731 a 19.712 kg de MS/ha⁻¹), valores semelhantes ao encontrado neste trabalho.

O parcelamento da adubação nitrogenada influenciou a produção de colmo ($P < 0,0187$), que apresentou efeito linear decrescente (Figura 7). A maior produção de colmo vivo se deu no tratamento testemunha (9.564 kg de MS/ha⁻¹), sendo valores intermediário encontrados nos tratamentos 1, 2 e 4 (8.425; 8287 e 7.325 kg de MS/há⁻¹), respectivamente (Tabela 2). Por outro lado, o tratamento que se parcelou a dose em 6 vezes, apresentou menor produção de colmo (5.654 kg de MS/ha⁻¹). Esse resultado pode ser explicado pelas modificações estruturais da planta sofrida pela não aplicação de nitrogênio (testemunha) e as diferentes doses de nitrogênio aplicada, o que culminou no alongamento do colmo. Em contrapartida, observou-se uma menor produção de colmo no tratamento que se aplicou 6 doses de N, com a maior frequência de N no sistema solo-planta, fez com que a mesma tivesse menor AP, conseqüentemente menor produção de colmo.

Segundo NELSON & MOSER (1994), em pastos com alto índice de área foliar, a penetração de luz é dificultada nas porções do dossel do pasto próximas do solo. Nessa situação, ocorre a predominância dos colmos e outros componentes morfológicos. É sabido que a produtividade animal em pastagens está relacionada às características do pasto (DIFANTE et al., 2010). O mesmo autor comendo que as condições em que são mantidos os pastos apresentam implicações sobre a sua produtividade nos anos subsequentes e sobre a sua persistência no sistema pastoril.

A produção de massa de forragem ($P < 0,0000$) sofreu efeito linear decrescente do parcelamento da adubação nitrogenada. O tratamento que apresentou maior valor foi a testemunha ($10.840 \text{ kg de MS/ha}^{-1}$), demonstrando a necessidade e importância do uso da prática de adubação nitrogenada para a intensificação de pastagem. Devido ao não fornecimento de N via adubação, houve uma modificação na estrutura do pasto, ocasionando o alongamento dos colmos (Figura 3), contribuindo para uma produção de massa de forragem maior para este tratamento. Além do fato dos colmos serem estrutura de sustentação da planta com quantidade de fibra maior e menor quantidade de água que as das lâminas foliares, resultou em mais toneladas de matéria seca em relação ao tratamento parcelado em 6 vezes. Durante o experimento, foi observado que os ovinos não consumiam a forragem devido o pasto estava com estava muito alto, fora da visão horizontal dos animais e está com colmos velhos, com folhas amareladas e bastante material senescente.

Na literatura, muitos trabalhos descrevem que gramíneas tropicais com baixo teor de N na parte aérea, devido ao pouco N disponível no solo (em decorrência da não adubação de N) ou da adubação insuficiente, apresentam-se amareladas, pouco folhosas e com proporção alta de colmo. No estudo de pastejo realizado por CANTO (2003), os pastos de capim-tanzânia com diferentes doses de N também apresentaram aumento e decréscimo, respectivamente, na composição da massa seca.

Com relação a razão de lâminas foliares/colmo ($P < 0,0000$), houve efeito linear crescente para o parcelamento da adubação nitrogenada. As produções de MS de lâminas foliares e colmo vivo (Tabela 2) promoveram efeitos direto na relação lâmina/colmo, devido a produção de LF/C ter sido maiores para os pastos que receberam nitrogênio mais parcelado. A relação LF/C reduziu até

atingir o valor mínimo de 0,53 sem aplicação de N e elevou-se à medida que se parcelou a adubação nitrogenada para os tratamentos 1, 2, 4 e 6 com valores (1,13; 1,86; 2,20 e 6,13), respectivos, o que causou um aumento na massa seca de lâminas foliares, resultando numa maior proporção em relação a massa seca de colmo.

Pensando no processo morfofisiológico das plantas forrageiras, com o avanço do desenvolvimento das plantas, a fração folha diminui progressivamente, à medida que se intensifica o processo de alongamento do colmo, resultando na redução da relação da LF/C, o que ocorreu no tratamento testemunha. Para Benedetti. (2002) a relação LF/C é um dos principais parâmetros para alimentação de ruminantes, mais importante do que a disponibilidade de MS, uma vez que estão nas folhas os maiores níveis de nutrientes e por isso é primeiramente consumida. Magalhães et al. (2005) avaliou o efeito do nitrogênio e da idade de corte sobre a produção de cultivares de capim-elefante e, apresentou resultados para as cultivares Roxo (1.50), Napier (1.38) e Pioneiro (1.34), sendo valores inferior ao encontrados neste trabalho. Segundo o autor, as plantas mais altas apresentaram menor relação LF/C.

4.3 PERÍODO DE DESCANSO E CICLOS DE PASTEJO

Foi observado que houve efeito linear decrescente para período de descanso (DP) e efeito linear crescente para ciclos de pastejo (CP). Observou-se que a medida que se parcelou a adubação nitrogenada, houve uma diminuição no período de descanso ($P < 0,0000$), sendo o menor e maior valor encontrado no tratamento 6 (50 kg de N) e testemunha (0 kg de N) com valores 23 e 45 dias, respectivamente. Tal resultado pode ser explicado pela ação do nitrogênio no crescimento da planta, incluindo o AP E IAF.

Tabela 4 – Período de descanso (DP) e ciclos de pastejo (CP) em pasto de capim-elefante cv. BRS Kurumi submetido ao parcelamento da adubação nitrogênio.

Variáveis	Parcelamento das doses de N					Efeito		CV	R ²
	0	1	2	4	6	L	Q		
	PD	45,67	34,66	31,75	28,25	23,87	0,0000		
CP	4,00	6,00	6,67	7,33	8,00	0,0000	0,0005	5,71	0,83

1 - $Y = 40,969 - 3,1267 N$; 2 - $Y = 4,8916 + 0,5802 N$

A falta de N no sistema pastoril, aumenta o período de descanso, refletindo num menor número de ciclos de pastejo (Tabela 4). Pasto com duração de período de descanso longo, pode ocasionar modificações na estrutura do pasto, principalmente, devido ao alongamento de colmo. Estudos em gramíneas tropicais demonstraram uma importância do período de descanso sobre o alongamento de colmos, processo determinante da relação folha/colmo (Santos et al., 1999; Gomide, 2001; Cândido et al. 2005). DERESZ et al. (2001), avaliando a influência do período de descanso da pastagem de Capim-Elefante obteve resultado semelhante ao deste experimento. O autor ainda comenta que o número de ciclos de pastejo é muito importante, quando se quer comparar sistemas de pastejo rotativo com diferentes períodos de descanso, para garanti uma disponibilidade de forragem de boa qualidade ao logo ano para os animais.

A utilização de período de descanso como manejo de pastagem com base na idade cronológica do dossel, apesar de facilitar a condução do pastejo rotacionado, mostra-se, biologicamente empírica, uma vez que a morfofisiologia do dossel varia com as condições de ambiente, tendo em vista que em alguns períodos do ano, a disponibilidade de forragem é baixa (Período seco), aumentando, assim no período das águas. Portanto, as condições do ambiente, somado ao IAF, IL e AP, demonstra ser dado mais confiável para ajustar a taxa de lotação do pasto para que possa ter um maior ganho de carne e/ou leite por área, sem degradar a pastagem.

5 CONCLUSÃO

O parcelamento da dose de nitrogênio em 300 kg de N/ha em 6 aplicações de 50 kg de N/ha, resultou em melhor estrutura de dossel e características produtivas, apresentando maior taxa de crescimento de planta, com maior quantidade de forragem e menor período de descanso.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E., NASCIMENTO JÚNIOR, D., MOSQUIM, P. R., REGAZZI, A. J., & ROCHA, F. C. 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.

ALVES, A.C.O.; MAXIMINO, J.O., SCHIAVON, M.A., AZOCAR, M., BENDER, S.E., MITTELMANN, A. Período de estabelecimento e manejo do capim-elefante BRS Kurumi em plantio tardio. In: **XXV SEMINÁRIO DE INOVAÇÃO CIENTÍFICA**, Ijuí, RS, 2016.

Benedetti, E. 2002. *Produção de leite a pasto*. Salvador, Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária, 176p.

BERNARDES, M.S. Fotossíntese no dossel das plantas cultivares. In: Castro PRC, Ferreira SO, Yamada T. *Ecofisiologia da produção agrícola*. Piracicaba: Associação Brasileira de Pesquisa de Potassa e do Fosfato, 1987. P.13-48.

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.

Braga, G. J., Mello, A. D., Pedreira, C. G. S., & Medeiros, H. D. (2009). Fotossíntese e taxa diária de produção de forragem em pastagens de capim-tanzânia sob lotação intermitente. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44, 84-91.

BRISKE, D.D.; HEITSCHMIDT, R.K. An ecological perspective. In: HEITSCHMIDT, R.K.; STUTH, J.W. **Grazing management**: na ecological perspective. Oregon: USA Timber Press, 1991. P. 11-26.

BROUGHAM, R. W. Effects of intensity of defoliation on regrowth of pasture. *Australian Journal Agricultural Research*, v.7, p.377-387, 1956.

BROWN, R.H.; BLASER, R.E. Leaf area index in pasture growth. *Herbage Abstracts*, v.38, p.1-9, 1968.

C.Y.; VAN BAVEL, C.H.M. (Ed.). *Physiological aspects of crop yield*. Madison: ASA/CSSA/SSA, p.27-47. 1969.

CALVACANTE, F.S. Frequência de colheita em pastos de *Megathyrus maxumus* cv. Sempre-Verde. 2018. 43p. Dissertação (Dissertação em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Alagoas, 2018.

CAMINHA, F.O.; SILVA, S.C.; PAIVA, A.J.; PEREIRA, L.E.T.; MESQUITA, P.; DEL'ALAMO, V. Estabilidade da população de perfilhos de capim-marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. *Pesq. agropec. bras.* vol.45 n.2, Brasília, Feb. 2010.

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

CANTARUTTI, R. B.; MARTINS, C. E., CARVALHO, M. M.; FONSECA, D. M.; ARRUDA, A. L.; VILELA, H.; OLIVEIRA, F. T. T. Pastagens. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G. ALVAREZ V., V. H. (Eds). *Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5ª aproximação*. Viçosa: CFSEMG, 1999. Cap. 18, p.43-60.

CANTO, M.W. Dinâmica de crescimento e produção animal em capim Tanzânia adubado com doses de nitrogênio. 2003. 194f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Curso de Pós-graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, PR.

Carvalho, C.A.B.; DA SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F.; PINTO, L.F.M.; CARNEVALLI, R.A.; FAGUNDES, J.L.; PEDREIRA, C.G.S. Demografia do perfilhamento e acúmulo de matéria seca em Coastcross submetido a pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.3, p.567-575, 2001.

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.

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.

CUTRIM JUNIOR, J. A. A. et al. Características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira e Zootecnia**, v.40, p.489-497, 2011.

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

DERESZ, F. Influência do Período de Descanso da Pastagem de Capim-Elefante na Produção de Leite de Vacas Mestiças Holandês x Zebu. *Rev. bras. zootec.*, 30(2):461-469, 2001.

DIFANTE, G.S. et al. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim-tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.33-41, 2010. Disponível em: Acesso em: 29 jan. 2020. doi: 10.590/S1516-35982010000100005.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21-29. 2006.

FEITOSA, T., S. Respostas Agronômicas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Mombaça em função do suprimento de nitrogênio e água. Universidade Federal de Lavras, 57p, 2017.

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.

FONSECA, D. M.; SANTOS, M.E.R.; MARTUSCELLO, J. A. Adubação de pastagens no Brasil: uma análise crítica. In: O. G. Pereira; J. A. Obeid; D. M. da Fonseca; D. do Nascimento Júnior. (Org.). IV Simpó sobre Manejo Estratégico da Pastagem. 1 ed. Ubá: Suprema Editora, 2008, v. 1, p. 295-334.

FREITAS, K. R.; ROSA, B.; RUGGIERO, J. A.; NASCIMENTO, J. L.; HEINEMAM, A. B.; FERREIRA, P. H.; MACEDO, R. Avaliação do capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 27, n.1, p. 83-89, 2005.

GILDERSLEEVE, R.R.; OCUMPAUGH, W.R.; QUESENBERRY, K.H.; MOORE, J.E. Mobgrazing morphologically different *Aeschynomene* species. **Tropical Grasslands**, v.21, p.123–132, 1987.

GOMES, M.B. Estrutura do dossel, interceptação de luz e massa de forragem em capim-marandu submetido a estratégias de pastejo intermitente e adubação nitrogenada. 2010. 87p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em agronomia (Produção Vegetal), Universidade Federal de Goiás, 2010.

GOMIDE, C. A. de M., PACIULLO, D. S. C., LÉDO, F. J. da S., PEREIRA, A. V., MORENZ, M. J. F., BRIGHENTI, A. M. Informações Sobre a Cultivar de Capimelefante BRS Kurumi. Juíz de Fora, MG, 2015.

Gomide, C. A. M; Paciullo, D. S. C; Lédo, F. J. S; Pereira, A. V; Morenz, M. J. F; Brighenti, A. M. Informações sobre a cultivar BRS Kurumi. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2015. 4 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado técnico, 75).Disponível:<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/124202/1/Informacoes-Tecnicas-sobre-a-cultivar-de-capim-elefante-BRS-Kurumi-COT-75.pdf>.

GOMIDE, C.A.M. Características morfofisiológicas associadas ao manejo do capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 100p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.

GRANT, S.A.; BARTHAM, G.T.; TORVELL, L. et al. Sward management, lamina turnover and tiller population-density in continuously stocked *Lolium-perenne*-dominated swards. **Grass and Forage Science**, v.38, n.4, p.333-344, 1983.

HODGSON, J. The significance of sward characteristics in the management of temperature sown pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 12., Kyoto, Japão, 1985. **Proceedings...** Nishi-Nasuno, Japão: Japanese Society of Grassland Science, 1985, p.63-67.

LACA, E. A .; LEMAIRE, G. Medindo a estrutura do pasto. In: MANNETJE, L. T; JONES, R.M. (Eds.) Métodos de campo e de laboratório para pesquisas em pastagens e produção animal. Wallingford: CAB International, 2000. p.103-121.
LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn over and efficiency of herbage utilization. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY", 1999, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba, PR: UFPR, 1999. p.165-183.

LOOMIS, R.S.; WILLIAMS, W.A. Productivity and the morphology of crop stands: patterns with leaves. In: EASTIN, J.D.; HASKINS, F.A.; SULLIVAN,

Magalhães, J. Á., Rodrigues, B. H. N., Carneiro, M. S. S., Andrade, A. C., Costa, N. L., Pinto, M. S. C., & Mochel Filho, W. J. E. (2009). Influência da adubação nitrogenada e idade de corte sobre os teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro de três cultivares de capim elefante. **REDVET. Revista Eletrônica de Veterinária**, 19(4), 1695 - 7504.

MAGALHÃES, J.A.; LOPES, E.A.; RODRIGUES, B.H.N.; BARROS, N.N.; CARMEIRO, M.S. de. S.; COSTA, N. de L.; ARAÚJO FILHO, J.M. Efeito do nitrogênio e da idade de corte sobre a produção e cultivares de capim-elefante. MARTELLO, V.P.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M.T.; LEITE, V.B.O.; SOBRINHO, J.N. Doses de nitrogênio para maximização da produção do capim-elefante cv. guaçu no período das secas. **B. Industr.anim., N. Odessa**,v.57, n.2, p.151-161, 2000.

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.

MARTUCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO, Jr.D.; SANTOS, P.M.; RIBEIRO, Jr. Ji.; CUNHA, D.N.F.V.; MOREIRA, L.M. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolha. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2005;34(5):1475-1482. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982005000500007>. Acesso em 23 janeiro de 2020.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S.G.; BLACK, C.K.; SACKVILLE HAMILTON, N.R. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. de; CARVALHO, P.C. de F.; NABINGER, C. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CABI, 2000. p.127-150.

MESQUITA, P. Dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu 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, ESALQ. 2008.

MISTURA, C. Adubação nitrogenada e irrigação em pastagem de capim-elefante. 2004. 84p. Tese (Doutorado em zootecnia) – Curso em Pós-graduação em zootecnia. Universidade Federal de Viçosa, 2004.

NASCIMENTO, H. L. B. Cultivares de *Panicum maximum* adubadas e manejadas com frequência de desfolhação correspondente a 95% de interceptação luminosa. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2014.

NELSON, C.J.; MOSER, L.E. Plant factors affecting forage quality. In: FAHEY Jr., G.C. Forage quality, Evaluation, and Utilization. Madison: American society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1994. Cap.3, p.115-154.

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**, v.43, p.1-14, 1988.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLETT, B. *et al.* The physiology of grass production under grazing. II. Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously-grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v.20, p.127-139, 1983.

PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.; Da SILVA, S. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégia de pastejo. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**. Brasília, v. 42, n. 2, p. 281-287, Fev. 2007.

PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L. de; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 38., Piracicaba, **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: SBZ, 2001. P. 772-807. 2001.

PEREIRA, O.G., Rovetta, R., Ribeiro, K.G., Santos, M.E.R., Fonseca, D.M., Cecon, P.R. Crescimento do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **R. Bras. Zootecnia**, v.41, n.1, p.30-35, 2012.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E.; *Biologia vegetal*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906 p.

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, M. E. R. *et al.* Estrutura do pasto de capim braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 04, p. 2125-2131, 2010.

SBRISIA *et al.* (2008). Sbrissia AF, Da Silva SC. Comparação de três métodos para estimativa do índice de área foliar em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.212-220, 2008.

SBRISIA, A.F.; DA SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal In: MATTOS, W.R.S.; FARIA, V.P.; DA SILVA, S.C.; NUSSIO, L.G.; MOURA, J.C. (Eds.) REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, p.731-754.

SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C. da; SARMENTO, D.O.L.; MOLAN, L.K.; ANDRADE, F.M.E.; GONÇALVES, A.C.; LUPINACCI, A.V. Tiller dynamics in palisadegrass swards continuously stocked by cattle. **Plant Ecology**, v.206, p.349-359, 2010.

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.R.G.; COSTA, K.A.P.; FARQUIN, V. OLIVEIRA, I.P.; BERNARDES, T.F. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação das características estruturais e produtivas do capim-marandu. *Revista Ciência Agronômica*, v. 44, n. 1, p. 184-191, jan-mar, 2013.

STUTH, J.W. Foraging behaviour. In: HEITSCHMIDT, R.K.; STUTH, J.W. *Grazing management: an ecological perspective*. Oregon, USA: Timber Press, 1991.

VITOR, C.M.T. Adubação nitrogenada e lâmina de água no crescimento do capim-elefante. 2006. 90p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 2006.

WATSON, D. J. Comparative physiological studies on growth of field crops: I. Variation in net assimilation rate and leaf area between species and varieties, and within and between years. *Annals of Botany*, v. 11, p. 41-76, 1947.