

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
UNIDADE ACADÊMICA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

FILIPE SOUZA CAVALCANTE

**Frequência de colheita em pastos de *Megathyrus*  
*maximus* cv. Sempre-Verde**

Rio Largo

2018

FILIFE SOUZA CAVALCANTE

**Frequência de colheita em pastos de *Megathyrus maximus* cv. Sempre-Verde**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**Orientador:** Prof<sup>o</sup> Dr. Philipe Lima de Amorim

**Co-orientador:** Prof<sup>o</sup> Dr. José Teodorico de Araújo Filho

Rio Largo

2018

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias**  
Bibliotecária Responsável: Myrtes Vieira do Nascimento

C376f Cavalcante, Filipe Souza  
Frequência de colheita em pastos de *Megathyrus maximus cv.*  
Sempre-Verde / Filipe Souza Cavalcante – 2018.  
43 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de  
Alagoas, Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2018.  
Orientação: Prof. Dr. Philipe Lima de Amorim  
Coorientação: Prof. Dr. José Teodorico de Araújo Filho

Inclui bibliografia

1. Interceptação luminosa 2. Número de ciclos 3. Período de  
descanso I. Título

CDU: 631

## TERMO DE APROVAÇÃO

FILIPE SOUZA CAVALCANTE

### FREQUÊNCIA DE COLHEITA EM PASTOS DE MEGATHYRSUS MAXIMUS CV-SEMPRE-VERDE

Esta dissertação foi submetida a julgamento como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal de Alagoas.

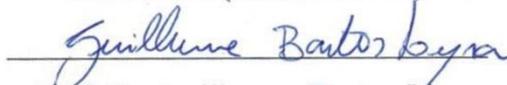
A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Aprovado em 11/04/2018



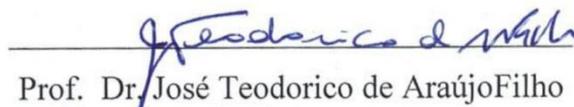
Prof. Dr. Philippe Lima de Amorim

Orientador (CECA/UFAL)



Prof. Dr. Guilherme Bastos Lira

Membro (CECA/UFAL)



Prof. Dr. José Teodorico de Araújo Filho

Membro (CECA/UFAL)

Rio Largo – AL

2018

## LÊ MEU VERSO

*Quando surgir no teu silêncio, breve,  
Uma lembrança minha: Lê meu verso!  
Num fim de tarde, em que ninguém se atreve  
Perturbar-te, nesse instante, peço-te,*

*Lê meu verso! Como de um irmão  
Cujo mundo lhe foi contraditório...  
Representam minha justa rebelião  
Em defesa dos pobres, repertório*

*De toda uma vida em desalinho,  
Ora rico, ora pobre de carinho  
Mas que sempre te foi fiel na luta.*

*Lê meu verso! Em silêncio, nesta tarde  
Sentirás nele um coração que arde,  
Também por ti! A minha voz escuta!  
(Paulo Duarte Cavalcante, Maceió, 1986).*

*“Por vezes sentimos que aquilo que  
fazemos não é senão uma gota de água  
no mar. Mas o mar seria menor se lhe  
faltasse uma gota.”  
(Madre Teresa de Calcutá)*

*"A coragem é a primeira das qualidades  
humanas porque garante todas as  
outras".  
(Aristóteles)*

**Dedico:**

*Primeiramente a Deus, luz sublime que ilumina nossas vidas, aos meus pais Ricardo Duarte Cavalcante e Gisélia Souza Cavalcante e ao meu filho(a) que está por vir.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me dado força e coragem para enfrentar e superar todos os obstáculos da minha vida.

Ao meu orientador e amigo Dr<sup>o</sup>. Philipe Lima de Amorim pelo apoio, paciência e contribuição na minha formação acadêmica, Philipe, saiba que você teve uma enorme contribuição na minha vida acadêmica, o qual sou eternamente grato a você. Sem você eu jamais teria chegado a onde cheguei meu muito obrigado de coração! Sei que tenho em você um grande amigo!

A o meu coorientador: Dr<sup>o</sup>. José Teodorico de Araújo Filho por ter auxiliado e me ajudado nos momentos que precisei, sempre com bom ânimo e companheirismo. Saibas que o senhor contribuiu enormemente na minha vida acadêmica e formação profissional, obrigado por ser essa pessoa boa, amiga, companheira e simples, devo muito a você, um grande abraço e obrigado por tudo!

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas, e todos que fazem parte deste programa, por terem contribuído de alguma forma no meu curso de pós-graduação.

A CAPES por conceder a bolsa de estudos.

A os colegas do setor onde foi desenvolvido o experimento, futuros Zootecnistas: Erica Laura, Rafaela Marinho, Jéssica Cíntia e Ana íris, por terem me auxiliado e contribuído de todas as formas no desenvolvimento deste estudo. Muito obrigado! Sem vocês não seria possível ter executado este estudo.

Aos meus pais, Ricardo Duarte Cavalcante e Gisélia Souza Cavalcante, por serem à base da minha formação pessoal e caráter, por sempre acreditarem em mim, me incentivando, me ajudado e me dado forças para lutar nos momentos difíceis. Amo Vocês!

Aos meus irmãos, Amália Alice Souza Cavalcante e Ricardo Duarte Cavalcante Filho, por saber que sempre posso contar com vocês independente de qualquer circunstância. Amo vocês!

Ao meu avô e amigo Paulo Duarte Cavalcante (In Memoriam), pelo exemplo de pessoa, de profissional, pelos ensinamentos que contribuíram para minha formação pessoal, companheirismo, pelas oportunidades e incentivos oferecidos por ele relacionados ao meio rural.

Ao meu avô Pedro Barros Sobrinho (In Memoriam), homem simples de caráter incomparável, pelos ensinamentos de formação pessoal: alegria, bondade, carinho e amizade.

Às minhas avós, Luiza Souza Barros (In Memoriam) e Maria José Duarte Cavalcante, que sempre me aconselharam e me ajudaram nos momentos de dificuldade, dando forças de todas as formas como também em assuntos inerentes a minha jornada de formação profissional.

A toda minha família, tios, primos, que sempre estiveram ao meu lado.

A minha namorada e amiga Tássia Correia Guimarães e ao nosso filho(a) que está por vir, já te amo filho (a)!

A todos os meus amigos e companheiros, em especial: Nahra Oliveira Balbino de Souza, Aila Fabiane Peixoto, Jefferson da Silva Santo, Elizabeth Simões do Amaral Alves, Breno Araújo de Melo, Aryane da Silva Paulino, Kléber Barros Nunes, Luana Lira Santos, Petrônio Azevedo de Melo, Filipe Chagas, Bruno Sampaio Bezerra da Silva, Jhon Leno de Azevedo Melo, Jairan Chagas, Luiz Carlos (Corote), Guilherme (Gui Santana), Gustavo (Guguinha), Marcelo Duarte, Filipe Correia Souza, João Victor Maia Mello, Kesley Torres por contribuírem de alguma forma em minha vida e em minha formação profissional. Obrigado a todos!

## Sumário

LISTA DE FIGURAS .....	i
LISTA DE TABELAS .....	ii
LISTA DE ABREVIACÕES.....	iii
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	11
1.1. GÊNERO <i>Megathyrus maximus</i> (Sin <i>Panicum maximum</i> ).....	11
1.2. MANEJO DA DESFOLHAÇÃO .....	13
RESUMO .....	17
ABSTRACT.....	19
2.INTRODUÇÃO .....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
CONCLUSÕES .....	35
REFERÊNCIAS .....	36

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 01-** Correlação entre interceptação luminosa (IL) e altura do dossel (AD) de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita. ....24

**Figura 02-** Correlação entre interceptação luminosa (IL) e índice de área foliar (IAF) de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita.....25

**Figura 03-** Correlação entre índice de área foliar (IAF) e altura do dossel (AD) de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita.....25

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 Resultado mensal das variáveis meteorológicas durante o período avaliado experimental.....13
- Tabela 2 Altura do dossel (cm) na condição de pré e pós-corte de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita.....17
- Tabela 3 Interceptação luminosa (%) na condição de pré e pós-corte de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita.....17
- Tabela 4 Ângulo foliar (graus) na condição de pré e pós-corte de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita.....18
- Tabela 5 Índice de área foliar (IAF) na condição de pré e pós-corte de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita.....19
- Tabela 6 Variáveis descritoras do perfilhamento (perfilhos.100 perfilhos.dia<sup>-1</sup>) e densidade populacional de perfilhos (perfilhos.m<sup>-2</sup>) de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita.....20
- Tabela 7 Número de ciclos (NC) e período entre colheitas (dias) de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita.....22

**LISTA DE ABREVIACOES**

<b>IL</b>	Interceptação Luminosa
<b>AD</b>	Altura do dossel
<b>IAF</b>	ndice de área foliar
<b>AF</b>	ngulo foliar
<b>TAP</b>	Taxa de aparecimento de perfilhos
<b>TMP</b>	Taxa de mortalidade de perfilhos
<b>TSP</b>	Taxa de sobrevivência de perfilhos
<b>DPP</b>	Densidade populacional de perfilhos
<b>NC</b>	Número de Ciclos
<b>PD</b>	Período de descanso
<b>NPN</b>	Número de perfilhos novos
<b>NTP</b>	Número total de perfilhos
<b>NPV</b>	Número de perfilhos vivos

## 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

### 1.1 Gênero *Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum maximum*)

Devido a sua boa adaptação a climas tropicais e subtropicais e produtividade, as gramíneas forrageiras da espécie *Megathyrsus maximus* assumem grande importância para Brasil, sendo uma das espécies forrageiras mais encontradas nos sistemas de produção animal do país (BEDESCHI, 2016).

A espécie *Megathyrsus maximus* tem origem africana, e suas formas nativas podem ser ainda encontradas nas margens de algumas florestas da África, ocupando solos desmatados recentemente e pastagens. Chegou ao Brasil no período da escravidão por volta de 1820, trazida em navios negreiros com a utilidade de acomodar os escravos durante a viagem de travessia do Oceano Atlântico. Tornou-se um importante infestante do território Brasileiro, sendo considerada em muitos casos como planta invasora. Ocupa o segundo lugar em área de pastagens cultivadas no país, ficando atrás apenas das gramíneas do gênero *Brachiaria*, podendo ser encontrada em grande parte dos estados, com exceção dos lugares mais frios (NASCIMENTO, 2014; NERES et al., 2008; SOUZA, 2013).

Embora a espécie *Megathyrsus maximus* seja uma das espécies forrageiras mais encontradas nos sistemas de produção animal do país, as áreas de pastagens cultivadas com estas forrageiras são predominantemente ocupadas pelas cultivares Mombaça e Tanzânia. As quais ganharam a preferência dos pecuaristas em razão, principalmente, da maior quantidade de informações disponíveis sobre suas características, o que permite melhor refinamento do manejo e exploração mais eficiente do sistema de produção (NASCIMENTO, 2014).

Conforme Nascimento (2014) este maior número de informações para estas cultivares fica evidente quando se observa os artigos publicados na Revista Brasileira de Zootecnia no período de 1992 a 2012, envolvendo a espécie *Megathyrsus maximus*, aproximadamente 75% incluíram as cultivares Mombaça e Tanzânia em seus estudos.

Diante deste contexto tem-se a necessidade de se realizar estudos para que se disponibilizem informações sobre o manejo adequado e características produtivas a respeito de outros cultivares, como Sempre-verde, pois embora este seja um cultivar considerado em desuso e supostamente menos produtivo que outros como Mombaça e Tanzânia, o mesmo encontra-se amplamente difundido no Brasil.

A cultivar Sempre-Verde foi uma das primeiras cultivares da espécie *Megathyrsus maximus* que chegou no Brasil, sendo mais encontrada no Norte de Minas Gerais e nos demais estados do Nordeste. É originária da África, sendo considerada uma adaptação do capim-colonião às adversidades de clima e solo. Possui colmos mais finos, lâminas foliares mais estreitas e porte menor que as do Colonião, possui coloração verde-amarelada. É uma gramínea perene, apresenta crescimento cespitoso, rústica, apresentando certa resistência à seca (daí sua denominação Sempre-Verde), tal adaptação se dá devido à mesma apresentar reservas que são acumuladas em bulbos na base da touceira. Apresenta média exigência em fertilidade de solo, vegetando bem em solos arenosos e profundos, com maior tolerância a saturação por alumínio que o capim Colonião. No entanto a mesma não apresenta boa tolerância a alagamentos, vegetando melhor em solos bem drenados. Propaga-se por sementes apresentando florescimento no outono (FONSECA & MARTUSCELLO, 2010; JANK et al., 2010; SAVADAN et al. 1989).

Dos poucos estudos que se têm disponíveis que avaliaram cultivares mais antigos de *Megathyrsus maximus*, como o capim-colonião e sempre-verde, os mesmos apresentam algumas limitações ou não utilizaram recomendações específicas de manejo de pastagens que se enquadrassem com as características morfofisiológicas e respostas desses cultivares aos fatores edafoclimáticos e às condições de crescimento disponíveis no meio em que foram submetidas estas gramíneas (NASCIMENTO, 2014).

Como pode ser observado no trabalho desenvolvidos por Jank et al. (1994), os quais compararam vários acessos com as cultivares Colonião e Sempre-Verde, observaram que alguns acessos eram mais produtivos, menos exigentes em fertilidade e menos estacionais que a cultivar Colonião. No entanto, neste estudo foram utilizados intervalos de corte muito longos (6 a 8 semanas) e baixa quantidade de fertilizante nitrogenado (80 kg ha<sup>-1</sup> de

nitrogênio), o que pode ter limitado o potencial produtivo, tanto das cultivares quanto dos acessos testados.

Cultivares em desuso como Colômbio e Sempre-verde podem apresentar potencial produtivo significativo, os quais podem ser ainda desconhecidos ou mascarados por limitações e práticas de manejo inespecíficas. Sendo por tanto de fundamental importância conhecer o potencial produtivo destas cultivares amplamente difundidos no país.

Trabalhos como os de Cutrim Junior et al. (2011), Souza (2013) e Zanine et al. (2011), mostram a importância de se desenvolver estudos com práticas de manejo adequadas, com recomendações que respeitem as características morfofisiológicas e respostas da cultivar aos fatores edafoclimáticos e ao meio em que o cultivar está inserida. No estudo de Souza (2013) o autor relata que ao trabalhar com as cultivares Mombaça, Tanzânia, Colômbio e Sempre-Verde manejadas com frequências de corte correspondentes a 95% de interceptação luminosa (IL) ou 28 dias, nos sistemas manejados com 95% de IL as cultivares Colômbio e Sempre-Verde apresentaram as maiores produções de massa seca total que as demais, não verificando diferenças estatísticas entre as cultivares quando manejadas com frequência de 28 dias. Tal resultado comprova a importância de se desenvolver práticas de manejo adequadas que respeitem as características morfofisiológicas das cultivares em questão.

A partir de estudos como este será possível conhecer mais a fundo as características morfofisiológicas destas cultivares e com isto definir estratégias de manejo adequadas e que permitam melhor exploração de pastagens formadas por estas gramíneas.

### **1.2 Manejo da desfolhação de gramíneas tropicais**

O manejo da desfolhação é o conjunto de práticas adotadas para a remoção de toda ou parte da forragem produzida, em busca de um objetivo específico ou de um conjunto de objetivos (REIS *et al.* 2013).

A frequência e intensidade com que é realizado o manejo de desfolhação, ou seja, a intensidade das práticas de manejo adotada reflete diretamente na condição das plantas que compõem o pasto, repercutindo por sua vez na sua taxa de crescimento, produtividade e persistência das

fornageiras que compõe determinado sistema produtivo. Nesse contexto, o manejo adequado da desfolhação destaca-se como determinante do sucesso em sistemas de produção animal que utilizem pastagens, visto que controla não só a taxa de crescimento, mas também a qualidade da forragem produzida (MONTAGNER, 2007; SOUZA, 2013).

Sabe-se que o manejo inadequado, é apontando como um dos principais fatores que promovem a degradação das pastagens, sendo reflexo direto de um processo evolutivo de perda de vigor e produtividade da forrageira. Além da produtividade, é afetada também eficiência de aproveitamento da forragem produzida. Tais práticas inadequadas e convencionais de manejo vêm sendo utilizadas na maioria dos sistemas produtivos do país há muitos anos, as quais caracterizam-se por períodos de descanso fixos entre desfolhações sucessivas, desconsiderando as características morfofisiológicas da planta, sua resposta aos fatores edafoclimáticos e às condições de crescimento disponíveis no meio. O que vem causar acúmulo excessivo de colmos e de forragem morta, baixo valor nutritivo e baixa eficiência de pastejo repercutindo diretamente no sucesso dos sistemas de produção que utilizam tais práticas generalistas e inadequadas, vindo a apresentar sucesso limitado devido aos fatores aqui expostos. (DA SILVA 2003; MACEDO et al., 2010; DA SILVA & NASCIMENTO JR., 2007).

Brougham (1955) trabalhando com azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.), e trevo branco (*Trifolium repens* L.), avaliando curvas de crescimento, demonstrou que o crescimento destas plantas estava relacionado com área foliar e interceptação de luz, assim, ficou determinada a influência da intensidade de desfolhação sobre a taxa de crescimento e interceptação de luz. Após determinada está correlação entre a intensidade de desfolhação com a interceptação de luz e taxa de crescimento das plantas, uma série de estudos foram desenvolvidos posteriormente, a fim de encontrar o ponto de compensação das forrageiras “ponto ótimo” baseado no quanto de luz é interceptado pela planta.

Segundo Watson (1947) o conceito que define IAF (Índice de área foliar) é a relação entre a área foliar e a área de solo que essas folhas ocupam. Isso possibilita melhor entendimento das relações entre a interceptação luminosa (IL) e o acúmulo de matéria seca das plantas. Em um valor de IAF chamado

“ótimo”, a interceptação de aproximadamente toda a luz incidente com mínimo de auto-sombreamento proporcionaria o máximo valor de taxa de crescimento da planta (RHODES, 1973). Com o aumento no índice de área foliar (IAF) ocorre um aumento na interceptação luminosa (IL) e na eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa, o que ocasiona na aceleração da taxa de crescimento em condições ambientais favoráveis (CAVALLI, 2016; HUMPHREYS, 1966).

Pearce et al. (1965) enfatizaram, a produção de matéria seca não só depende da proporção da luz incidente que é interceptada, mas sim da eficiência de utilização desta luz interceptada pela planta, a qual sofre influência de alguns fatores, como: intensidade de luz, distribuição espacial das folhas e capacidade fotossintética das folhas. Assim, sabe-se conforme o aqui exposto e o relatado no trabalho de Braga et al. (2009), que segundo o mesmo, a fotossíntese foliar líquida atinge seus valores máximos, quando a interceptação de luz média situa-se entre 90 e 96%. E mais precisamente segundo diversos autores quando o dossel atinge 95% de interceptação da luz incidente (BROUGHAM 1956; 1957; SILVEIRA et al. 2013; CHAVES et al. 2013; PEREIRA et al., 2013).

Parsons et al. (1988), estudando azevém-perene, concluíram que a condição ideal para interrupção do processo de rebrotação seria aquela em que o dossel atingisse 95% de interceptação da luz incidente, pois nessa condição ocorre balanço ótimo entre os processos de fotossíntese, respiração, crescimento e senescência. Desse ponto em diante segundo Carnevalli et al. (2006) há uma diminuição no acúmulo de folhas e ocorre um aumento acentuado no acúmulo de colmos e material senescente.

Segundo Souza (2013) quando o dossel atinge 95% de IL as folhas da parte inferior do dossel passam a ser totalmente sombreadas. Esse sombreamento induz a diminuição da atividade fotossintética da folha. Então, a folha atinge o ponto de compensação luminosa. A partir desse ponto, as taxas de fotossíntese e respiração do dossel tornam-se equilibradas. Assim, o manejo do pastejo deve priorizar esse ponto ótimo de índice de área foliar, em que a taxa de acúmulo de massa seca do pasto atinge seu ponto máximo de ganho.

Tais resultados corroboram com outros estudos, realizado por outros autores como: Barbosa (2007) que avaliando o capim *Megathyrus maximum* cv. Tanzânia em pastejo rotativo caracterizado por duas alturas de resíduo (25 e 50 cm) e três condições de pré-pastejo (90, 95 e 100% de interceptação de luz pelo dossel) concluíram que em geral a maior produção de forragem foi obtida no tratamento de 95% de interceptação de luz e 25 cm de resíduo. Chaves et al. (2013) trabalhando com capim-elefante sob lotação intermitente, utilizaram duas alturas de resíduo (intensidade) e duas condições de pré-pastejo 90 e 95% de IL também encontraram resultados condizentes com o observado no estudo anterior a este. Os autores relataram que o intervalo de desfolhações com 95% de IL resultou em maior massa foliar por ciclo de pastejo.

Silveira et al. (2013), que ao avaliar acúmulo de forragem e composição morfológica de capim Mulato submetido a combinações entre duas alturas de pós-pastejo (15 e 20 cm) e duas condições de pré-pastejo (95% e 99% de IL), concluíram que os maiores valores de taxa de acúmulo de forragem foram encontrados em pastos manejados a 95% em relação aos com 99% IL.

Tais estudos comprovam a importância de estudos de manejo de pastejo por meio de IL para determinar alturas de pré e pós-pastejo. Pois, de acordo com Cavalli (2016) embora a interceptação luminosa (IL) não seja uma técnica de caráter prático para determinar da entrada e saída dos animais no pastejo, a mesma apresenta alto grau de associação com altura do dossel, sugerindo que essa poderia ser utilizada como técnica-guia no manejo de pastagens que utilizem forrageiras tropicais.

Além do mais, o uso de tal técnica, permite melhor taxa de crescimento forrageiro, melhor qualidade da forragem produzida e por fim melhor aproveitamento da mesma repercutindo diretamente no sucesso dos sistemas de produção que utilizem forrageiras tropicais (MONTAGNER, 2007; SOUZA, 2013; MACEDO et al., 2010; DA SILVA & NASCIMENTO JR., 2007).

## FREQUENCIA DE COLHEITA EM PASTOS DE *Megathyrus maximus* cv. SEMPRE- VERDE

**RESUMO** –Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos freqüência de colheita de pastos de *Megathyrus maximus* cv. sempre-verde na estrutura, dinâmica do perfilhamento, período de descanso e ciclos de colheita. Foram avaliados três tratamentos, caracterizados por freqüências de colheita, sendo elas: a de períodos fixos de 28 dias, sempre que dossel interceptasse 90%, ou 95% da luz incidente, seguindo delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Foi observado na altura de pré-corte que o tratamento de 28 dias apresentou maior média (104,61 cm), com menores valores ( $P < 0,0001$ ) sendo observados no tratamento de 90% de IL (80,46 cm). Na altura pós-corte, o tratamento de 28 dias de descanso também apresentou o maior valor médio (63,19 cm), com as freqüências de 90 e 95% de IL não diferindo entre si. A interceptação luminosa, na condição de pré-corte, apresentou diferenças entre os tratamentos ( $P < 0,0001$ ), com maior valor médio sendo observado no tratamento de 28 dias (95,81%) e menor em 90% IL (90,83%). Para interceptação luminosa, o tratamento de 28 dias apresentou maior valor 81,63 % de IL ( $P < 0,0001$ ), o tratamento 95% apresentou um valor de 67,74%, e o tratamento 90%, 74,48% de IL. Com relação ao ângulo foliar os tratamentos não apresentaram diferenças, tanto na condição de pré-corte como na de pós-corte ( $P = 0,435$ ). O índice de área foliar, na condição de pré-corte, apresentou diferença ( $P > 0,0001$ ) entre os tratamentos, em que o de 28 dias apresentou maior valor (4,13), o de 95% IL apresentou valor intermediário (3,79) e o tratamento de 90% IL apresentou o menor valor (3,37). O maior índice de área foliar pós-corte foi observado no tratamento de 28 dias (2,03), sendo os tratamentos manejados por IL semelhantes (1,46 e 1,66 para 90 e 95% IL, respectivamente) não diferindo entre si. Com relação à taxa de aparecimento de perfilhos o tratamento de 90% IL apresentou o maior valor médio ( $P = 0,05$ ) (0,58), com o menor valor sendo observado no tratamento de 28 dias (0,4), em que o de 95% IL foi semelhante aos demais (0,47). Com relação à taxa de mortalidade de perfilhosos tratamentos não diferiram estatisticamente entre si ( $P = 0,11$ ). Com relação à taxa de sobrevivência de perfilhos o tratamento de 90% IL apresentou menor taxa, o tratamento de 95% IL não diferiu estatisticamente dos demais para taxa de sobrevivência de perfilhos sendo o maior valor observado no tratamento 28 dias. Com relação à densidade populacional de perfilhos os resultados obtidos este estudo não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Apresentando valor médio de 452,7 perfilhos.m<sup>-2</sup>. Com relação ao número de ciclos o tratamento de 90% IL apresentou o maior número, com 11, o tratamento de 95% IL apresentou quantidade de ciclos intermediária (10 ciclos), sendo o tratamento manejado com 28 dias o que apresentou a menor quantidade ciclos, (9 ciclos). Pôde-se observar um alto grau de correlação entre a interceptação luminosa com altura do dossel ( $r = 0,72$ ), entre a interceptação luminosa e índice de área foliar ( $r = 0,78$ ) e entre o índice de área foliar e a altura do dossel ( $r = 0,81$ ). O tratamento manejado com 90% IL apresentou os melhores resultados, pois apresentou maior número de ciclos de colheita, menor período de descanso e maior renovação de perfilhos neste sistema. Ademais, pastos manejados com 90% de IL podem ser colhidos quando atingirem 80,46 cm e rebaixados com 48,37 cm de altura.

Palavras chaves: Interceptação luminosa; estrutura de dossel; dinâmica do perfilhamento; número de ciclos; período de descanso; correlação

## FREQUENCY OF HARVEST IN PASTURES OF *Megathyrus maximus* cv. SEMPRE-VERDE

**ABSTRACT-** The objective of this work was to evaluate the frequency effects of *Megathyrus maximus* cv. The treatments were characterized by harvest frequencies, being: fixed periods of 28 days, whenever the canopy intercepted 90%, or 95% of the incident light, following a completely randomized design with four replicates. It was observed at pre-cut height that the 28-day treatment had a higher mean (104.61 cm), with lower values ( $P < 0.0001$ ) and 90% IL treatment (80.46 cm). At the post-cut period, the treatment of 28 days of rest also presented the highest mean value (63.19 cm), with frequencies of 90 and 95% IL, not differing from each other. The light intercept, in the pre-cut condition, presented differences between the treatments ( $P < 0.0001$ ), with a higher mean value being observed in the treatment of 28 days (95.81%) and lower in 90% IL (90, 83%). For light interception, the treatment of 28 days had a higher value 81.63% of IL ( $P < 0.0001$ ), treatment 95% had a value of 67.74%, and treatment 90%, 74.48% of IL. Regarding the leaf angle, the treatments showed no differences, both in the pre-cut and post-cut conditions ( $P = 0.435$ ). The leaf area index, in the pre-cut condition, presented a difference ( $P > 0.0001$ ) between the treatments, in which the 28 days presented the highest value (4.13), the 95% IL presented an intermediate value (3.79) and the treatment of 90% IL presented the lowest value (3.37). The highest post-cut leaf area index was observed in the 28-day treatment (2.03), and the treatments were treated by similar IL (1.46 and 1.66 for 90 and 95% IL, respectively), not differing from each other. Regarding the rate of tiller emergence, the treatment of 90% IL presented the highest mean value ( $P = 0.05$ ) (0.58), with the lowest value being observed in the treatment of 28 days (0.4), in that of 95% IL was similar to the others (0.47). Regarding the rate of tillering treatments did not differ statistically between them ( $P = 0.11$ ). Regarding the tiller survival rate, the treatment of 90% IL showed a lower rate, the treatment of 95% IL did not differ statistically from the others for tiller survival rate, being the highest value observed in the treatment 28 days. Regarding the population density of tillers the results obtained in this study did not present statistical differences between them. With an average value of 452.7 tiller.m<sup>-2</sup>. Regarding the number of cycles, 90% IL presented the highest number, with 11, the treatment of 95% IL presented a number of intermediary cycles (10 cycles). The treatment was managed with 28 days, which presented the fewest cycles, (9 cycles). It was observed a high degree of correlation between light interception with canopy height ( $r = 0.72$ ), between light interception and leaf area index ( $r = 0.78$ ) and between leaf area index and canopy height ( $r = 0.81$ ). The treatment handled with 90% IL presented the best results, as it presented a higher number of harvest cycles, a shorter rest period and a greater renewal of tillers in this system. In addition, pastures managed with 90% IL can be harvested when they reach 80.46 cm and lowered with 48.37 cm in height.

Key-words: Light interception; canopy structure; dynamics of tillering; number of cycles; rest period; correlation

## 2. INTRODUÇÃO

A forma como gramíneas forrageiras vem sendo manejadas repercute em um sucesso limitado dos sistemas produtivos. Práticas de manejo generalistas com períodos de descanso fixo não levam em consideração as características morfofisiológicas e respostas da cultivar ao meio em que está inserida. Essas ações de manejo repercutem em menor produção e perda da qualidade da forragem, havendo, desse modo, maior acúmulo de colmos e forragem morta, bem como redução no consumo e desempenho dos animais (DA SILVA, 2004; MACEDO et al., 2010; DA SILVA & NASCIMENTO JR., 2007).

O manejo é um dos importantes condicionadores da arquitetura e estrutura do dossel forrageiro, sendo assim, o estudo do mesmo com base no critério da interceptação luminosa (IL), associado à altura do dossel (AD), índice de área foliar (IAF), ângulo foliar (AF), dinâmica do perfilhamento dentre outras características estruturais, contribuem efetivamente para o aumento do grau de conhecimento sobre os fatores limitantes e de desenvolvimento das espécies, entender seu funcionamento, correlações e respostas ao meio repercute na máxima eficiência dos sistemas produtivos e conseqüentemente maiores ganhos (LINS, 2011; POMPEU et al., 2009).

A adoção do período de descanso utilizando o critério da interceptação luminosa (IL) implica na utilização de períodos de descansos variáveis, variando de acordo com as modificações da taxa de crescimento do pasto. Devido está técnica apresentar forte correlação com a altura do dossel forrageiro, a mesma pode ser utilizada como técnica-guia no manejo de pastagens que utilizem forrageiras tropicais (CAVALLI, 2016; CARNEVALLI et al. 2006; SOUZA, 2013).

Sabe-se que a fotossíntese foliar líquida atinge seus valores máximos, quando a interceptação de luz média situa-se entre 90 e 96% e mais precisamente quando o dossel atinge 95% de interceptação da luz incidente, pois nessa condição ocorre balanço ótimo entre os processos de fotossíntese, respiração, crescimento e senescência. (BRAGA et al. 2009; BROUGHAM 1956; 1957; SILVEIRA et al. 2013; PEREIRA et al., 2013).

Neste sentido, objetivou-se avaliar os efeitos frequência de colheita de pastos de *Megathyrus maximus* cv. Sempre-verde sobre a estrutura, dinâmica do perfilhamento, período de descanso e ciclos de colheita.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Centro de 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. As informações referentes às condições climáticas durante o período experimental foram monitoradas na Estação Meteorológica da Universidade Federal de Alagoas do Centro de Ciências Agrárias (CECA), e podem ser observadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Resultado mensal das variáveis meteorológicas durante o período avaliado experimental.

Mês/ano	Variáveis					
	T <sub>méd</sub>	T <sub>máx</sub>	T <sub>mín</sub>	Irradiação	Umidade	Precipitação
abr/17	25,7	31,6	21,3	18,4	78,9	168,1
mai/17	24,6	33,3	21,0	14,6	83,6	584,7
jun/17	23,5	29,0	19,7	13,6	85,1	477,8
jul/17	22,0	27,1	17,0	12,8	84,6	418,1
ago/17	22,5	29,1	18,1	16,7	83,3	154,9
set/17	22,8	28,3	17,6	19,6	80,6	120,1
out/17	24,0	30,1	18,9	21,1	78,2	37,1
nov/17	25,0	32,9	19,2	23,3	74,7	14,2
dez/17	25,8	34,5	20,1	22,4	74,2	69,3
jan/18	25,6	33,1	20,7	22,1	76,5	119,4
fev/18	25,8	32,0	21,3	20,4	78,5	137,7
Média	24,4	34,5	17,0	18,7	79,6	2402,5*

Temperatura (°C); Irradiação solar global (MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>); Umidade do ar (%); Precipitação Pluvial (mm); \* acumulado.

O solo da área experimental é classificado como Latos solo Amarelo Coeso argissolico, de textura arenosa (SANTOS et al, 2006). Previamente à implantação do experimento, amostras de solo foram retiradas na profundidade de 0 a 20 cm, para análise das características químicas do solo, que revelaram os seguintes valores: pH (água) – 5,8; P ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) – 4; k ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) – 39; Ca + Mg ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) – 3,4; Al ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) – 0,12; H + Al ( $\text{mmol}_c\text{dm}^{-3}$ ) – 57; V (%) – 38,9; CTC efetiva – 3,75; Matéria orgânica (%) – 2,97.

Foram avaliados três tratamentos, caracterizados por frequências de colheita, sendo elas: a de períodos fixos de 28 dias, sempre que dossel interceptasse 90% ou 95% da luz incidente, seguindo delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de  $4 \text{ m}^2$  ( $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ ) cada.

A área experimental foi preparada pelo método convencional (aração e gradagem do solo) a partir de fevereiro de 2017. Antes do estabelecimento, em abril de 2017, concomitantemente à implantação, foram retiradas mudas do capim Sempre-verde em área adjacente à área experimental e transferidas para as parcelas, nos espaçamentos de  $0,5 \times 0,5 \text{ m}$ . Selecionaram-se touceiras jovens e em estado vegetativo.

No momento do plantio das mudas, foram aplicados um equivalente a  $10 \text{ t ha}^{-1}$  de esterco ovino (1,85% N, 0,44%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 0,6%  $\text{K}_2\text{O}$  e 32,6% de matéria orgânica) sobre a superfície do solo. Aos 15 dias após plantio e enraizamento das mudas, aplicou-se  $70 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio, a lanço, na forma de uréia. No início de agosto foi realizada mais uma adubação com  $70 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio, na forma de uréia, juntamente com  $50 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $\text{K}_2\text{O}$ , nas formas de cloreto de potássio e superfosfato simples, respectivamente.

Trinta dias após o plantio (final de maio), realizou-se um corte de uniformização em todas as parcelas experimentais, a aproximadamente 30 cm de altura do solo. Posteriormente a uniformização, todas as parcelas foram manejadas segundo as três condições de desfolhação: 28 dias, 90% e 95% de interceptação luminosa (IL). Assim, quando os dosséis forrageiros chegaram à condição de intervalo entre cortes de 28 dias ou interceptaram 90% ou 95% da luz de acordo com cada tratamento (condições de pré-corte), esses foram colhidos por meio de corte manual com auxílio de foices. Para uniformizar a intensidade de corte, a altura residual (condição pós-corte) correspondeu a

40% da altura do dossel na condição de pré-corte para todos os tratamentos (FONSECA et al., 2012).

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 seis pontos aleatórios, por unidade experimental, e cada ponto correspondeu à altura média da curvatura das folhas superiores em torno da régua, utilizando uma régua graduada em centímetros.

Para avaliação da interceptação de luz pelo dossel forrageiro, foi utilizado o aparelho analisador de dossel LAI-2000 (LICOR). As leituras foram tomadas seguindo-se as recomendações de uso do aparelho. Em cada unidade experimental foram avaliadas seis estações de leitura, sendo cada estação composta por uma medição acima do dossel forrageiro e 5 medições no nível do solo (abaixo do dossel). Em todos os tratamentos foram registrados, antes e depois da colheita (pré e pós-corte), a altura do dossel, interceptação luminosa, índice de área foliar e ângulo foliar.

A dinâmica de perfilhamento foi avaliada em duas touceiras por parcela, alocadas aleatoriamente e devidamente identificadas na unidade experimental. Numa marcação inicial, todos os perfilhos das touceiras foram identificados com arame de determinada cor e a cada 28 dias, durante todo o período experimental, o processo de identificação e contagem de perfilhos foi repetido nas mesmas touceiras, sendo os novos perfilhos marcados com fios coloridos de uma nova cor, como forma de representar as diferentes “gerações” de perfilhos surgidos. Ademais, a cada geração retirava-se a marcação (arame) e quantificavam-se todos os perfilhos mortos na touceira. A partir desses dados, foi possível quantificar as taxas de aparecimento, de mortalidade e de sobrevivência de perfilhos, além da densidade populacional de perfilhos de acordo com as seguintes fórmulas:

•Taxa de aparecimento =  $[NPN \text{ (última geração marcada)}] \times 100 / NTP \text{ (gerações marcados anteriores)}$ ;

•Taxa de mortalidade =  $(\text{perfilhos marcados anteriores} - \text{perfilhos sobreviventes}) \times 100 / NTP \text{ na marcação anterior}$ ;

•Taxa de sobrevivência = (NPV na marcação atual x 100)/ NPV na marcação anterior.

Devido às chuvas relativamente constantes, durante a maior parte do período experimental, os dados não foram agrupados por períodos do ano, mas como média total das amostragens. Os dados relativos à altura do dossel, interceptação luminosa, índice de área foliar e ângulo foliar foram agrupados e analisados nas condições pré-corte e pós-corte. Os dados das características estruturais, dinâmica do perfilhamento, não foram agrupados e são provenientes de média de todo período experimental. Os dados médios do período de descanso e número de ciclos de colheita foram analisados por estatística descritiva, tendo o erro padrão da média como medida de dispersão da média.

Realizou-se a correlação entre a interceptação luminosa, altura do dossel e índice de área foliar. Os coeficientes de correlação de Pearson (r) foram gerados a partir do banco de dados de todos os tratamentos (n = 200).

As variáveis foram submetidas a análise de variância, tendo as médias entre os tratamentos comparadas pela Tukey a 10% de probabilidade para o erro tipo I.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foi observado, na altura de pré-corte, que o tratamento de 28 dias apresentou maior média (104,61cm), com menores valores ( $P < 0,0001$ ) sendo observados no tratamento de 90% de IL (80,46 cm) (Tabela 1). De forma semelhante à altura pré-corte, na altura pós-corte, o tratamento de 28 dias de descanso também apresentou o maior valor médio (63,19 cm), com as frequências de 90 e 95% de IL não diferindo entre si.

O maior valor observado no tratamento de 28 dias para a altura pré-corte está relacionado ao fato do dossel ter ultrapassado o IAF crítico, momento no qual se inicia, de forma mais intensa, o alongamento dos colmos e senescência de lâminas foliares em estratos inferiores do dossel. O florescimento intenso das plantas durante a maior parte do experimental pode ter contribuído de forma concomitante no aumento do alongamento dos colmos e

conseqüentemente maior altura (JANUSCKIEWICZ et al., 2010). Pelo fato do critério para definição da altura pós-corte ter sido 40% da altura inicial, pastos com maior altura pré-corte, como no tratamento de 28 dias, naturalmente apresentaram maior altura pós-corte (Tabela 2).

**Tabela 2.** Altura do dossel (cm) na condição de pré e pós-corte de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita

Tratamento	Condição		CV (%)	P-valor
	Pré-corte	Pós-corte		
90%	80,46 b	48,37 b	4,56	>0,0001
95%	85,27 b	51,87 b		
28 dias	104,61 a	63,19 a		
Média	90,12	54,48		

A interceptação luminosa (IL), na condição de pré-corte (Tabela 3), apresentou diferenças entre os tratamentos ( $P < 0,0001$ ), com maior valor médio sendo observado no tratamento de 28 dias (95,81%) e menor em 90% IL (90,83%). Embora as médias de interceptação luminosa (IL) mensuradas neste estudo não correspondam exatamente aos valores específicos estabelecidos nos tratamentos, pode-se considerar que as metas de IL foram atingidas nos dois tratamentos avaliados que utilizaram como critério níveis de IL. Portanto, a variação dos valores IL apresentadas, em relação aos valores pré-estabelecidos por eles (90% e 95%), estão dentro da margem de avaliação de cada tratamento, apresentando apenas pequenas variações (menores que 1%) do que foi pré-estabelecido.

**Tabela 3.** Interceptação luminosa (%) na condição de pré e pós-corte de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita

Tratamento	Condição		CV (%)	P-valor
	Pré-corte	Pós-corte		
90%	90,83 b	74,48 b	2,99	>0,0001
95%	94,72 ab	67,74 c		
28 dias	95,81 a	81,63 a		
Média	93,79	74,61		

Embora não tenha sido devidamente quantificado, durante a maior parte do período experimental, o capim-sempre-verde apresentou intenso florescimento, principalmente nas parcelas manejadas numa frequência de 28 dias de descanso e, em menor escala, nos manejados a 95% IL. Esse florescimento pode ter contribuído para que a IL entre os tratamentos 95% e 28 dias apresentassem-se como semelhantes, uma vez que, com o florescimento, há diminuição da densidade da forragem em estratos superiores do dossel devido ao alongamento dos colmos e aumento da distância dos entrenos do perfilho. No tratamento manejado por 90% IL é possível que a maior frequência de colheita tenha impedido os perfilhos de florescerem, sendo estes colhidos antes que houvesse diferenciação do meristema apical em inflorescência.

Na altura pós-corte, embora o tratamento de 28 dias tenha apresentando maior valor de IL ( $P < 0,0001$ ) nessa condição, o mesmo é reflexo de uma interceptação luminosa (IL) composta por maior quantidade de forragem morta, colmos e lâminas mais velhas que apresentam baixo potencial fotossintético. Já no tratamento manejado com 90% IL, a interceptação luminosa se deu por órgãos e tecidos residuais formados por lâminas e colmos mais jovens, mais fotossinteticamente ativos, o que contribui para uma rebrotação mais precoce e intensa logo após a colheita, o que culmina em menor período de descanso e maior número de ciclos de pastejo (SANTOS et al., 2016) (Tabela 7).

**Tabela 4.** Ângulo foliar (graus) na condição de pré e pós-corte de pastos de capim-sempre-verde submetidos a frequências de colheita

Tratamento	Condição		CV (%)	P-valor
	Pré-corte	Pós-corte		
90%	44,92	54,05	5,11	0,435
95%	42,93	53,37		
28 dias	41,13	54,87		
Média	42,99	54,09		

Com relação ao ângulo foliar (AF) os tratamentos não apresentaram diferenças ( $P=0,435$ ), tanto na condição de pré-corte como na de pós-corte (Tabela 4). O ângulo foliar (AF) remanescente, ou seja, no pós-pastejo, assume grande importância para os sistemas produtivos, pois o mesmo não somente afeta a interceptação de luz relativa de uma lâmina foliar que se encontra totalmente exposta, mas como também influi 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).

O índice de área foliar (IAF) na condição de pré-corte, apresentou diferença ( $>0,0001$ ) entre os tratamentos, em que o de 28 dias apresentou maior valor (4,13), o de 95%IL apresentou valor intermediário (3,79) e o tratamento de 90%IL apresentou o menor valor (3,37) (Tabela 4). O IAF apresenta correlação forte e positiva com a altura do dossel, logo, pastos mais altos, como observado no tratamento de 28 dias (Tabela 2) apresentaram maior IAF na condição pré-corte, o mesmo se aplica ao tratamento de 90% IL em que apresentou menor altura e, conseqüentemente, menor IAF.

O IAF medido por métodos indiretos, como no caso desse estudo, sofre grande influência de tecidos e órgãos da planta que não contribuem efetivamente ou que não realizam fotossíntese (BRÉDA, 2003). No caso do tratamento de 28 dias, além das lâminas foliares, há uma contribuição maior de colmos e forragem morta na composição do IAF, diferente nos tratamentos manejados por IL, onde o IAF é composto, em sua maior parte, por lâminas foliares.

**Tabela 5.** Índice de área foliar (IAF) na condição de pré e pós-corte de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita

Tratamento	Condição		CV (%)	P-valor
	Pré-corte	Pós-corte		
90%	3,37 c	1,46 b	6,66	$>0,0001$
95%	3,79 b	1,66 b		
28 dias	4,15 a	2,03 a		
Média	3,77	1,73		

De modo semelhante ao IAF pré-corte, o maior IAF pós-corte foi observado no tratamento de 28 dias (2,03), sendo os tratamentos manejados por IL semelhantes (1,46 e 1,66 para 90 e 95% IL, respectivamente). Não só o valor, mas o que compõe o IAF após o corte tem sua importância para os sistemas produtivos, pois influi diretamente na condição de rebrotação e

restabelecimento da planta, devido ao mesmo apresentar forte correlação com a interceptação luminosa (sendo o principal determinante da mesma). Ademais, repercute diretamente na capacidade fotossintética da planta o que por sua vez influi na taxa de acúmulo de forragem, influenciando no período de descanso (período entre colheitas) das áreas manejadas, e na condição de pré-corte do próximo ciclo (MORENO, 2004; NASCIMENTO JR, 2002).

Com relação à taxa de aparecimento de perfilhos (TAP) o tratamento de 90%IL apresentou o maior valor médio ( $P=0,05$ ) (0,58), com o menor valor sendo observado no tratamento de 28 dias (0,4), com o de 95% IL semelhante aos demais (0,47) (Tabela 6).

**Tabela 6.** Variáveis descritoras do perfilhamento (perfilhos.100 perfilhos.dia<sup>-1</sup>) e densidade populacional de perfilhos (perfilhos.m<sup>-2</sup>) de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita

Variáveis	Tratamentos			Média	CV (%)	P-valor
	90%	95%	28 dias			
TAP	0,58 a	0,47 ab	0,4 b	0,48	18,23	0,05
TMP	0,31	0,21	0,21	0,24	28,85	0,11
TSP	0,67 b	0,77 ab	0,8 a	0,75	13,53	0,043
DPP	432,7	481,6	443,8	452,7	13,57	0,52

TAP= Taxa de aparecimento de perfilho; TMP= Taxa de mortalidade de perfilho TSP= taxa de sobrevivência de perfilho DPP= densidade populacional de perfilhos basais.

A maior taxa de aparecimento de perfilhos (TAP) observada no tratamento 90%IL (Tabela 6) é reflexo da maior freqüência de corte, pois sabe-se que em pastos mais baixos (Tabela 2) é comum se observar maior renovação de perfilhos (SANTOS et al. 2016; SANTOS et al. 2010b; SILVA et al. 2015). Esse padrão de resposta está relacionado com a diminuição da dominância apical dos perfilhos, através da diminuição do meristema apical dos mesmos, diminuindo assim também o sombreamento e permitindo que maior quantidade de luz chegue à base das touceiras, a qual vem a incidindo melhor nas gemas basilares dos entrenós mais baixos do colmo e conseqüentemente influir na taxa de aparecimento de novos perfilhos (SANTOS et al. 2016; SANTOS et al. 2010b; SOUZA, 2013; TAIZ & ZEIGER, 2004). Contrariamente a este, o tratamento manejado com 28 dias apresentou menor taxa, a qual provavelmente está relacionada com a maior altura em quem este tratamento foi manejado (Tabela 2) e com o florescimento ocorrido no mesmo, pois sabe-

se que a planta prioriza o florescimento ao invés de aumento no número de perfilhos (BASSO, et al. 2010).

Com relação à taxa de mortalidade de perfilhosos tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, apresentando média de 0,24 ( $P=0,11$ ) (Tabela 6). Mesmo não variando estatisticamente observou-se maior valor no tratamento de 90% de IL, o qual apresentou valor de 0,31 perfilhos.100 perfilhos.dia<sup>-1</sup>, sendo esta taxa inversamente proporcional a TSP o devido tratamento veio a apresentar menor valor para TSP (0,67perfilhos.100 perfilhos.dia<sup>-1</sup>). Sugerindo maior renovação de perfilhos neste tratamento, o que proporciona uma melhor qualidade da forragem, sendo composta por uma maior quantidade de tecidos jovens os quais detêm de melhor valor nutritivo (SANTOS et al. 2016; SANTOS et al. 2010 b).

O tratamento de 95%IL não diferiu estatisticamente dos demais para TSP, sendo o maior valor observado no tratamento de 28 dias (Tabela 6), este maior valor provavelmente está relacionado com a menor intensidade de manejo aplicada no mesmo, composta por um menor número de ciclos (Tabela 7), e com o florescimento ocorrido no mesmo, resultando em uma maior altura (Tabela 2), menor adensamento e menor taxa de renovação de perfilhos (Tabela 6), formando um material forrageiro mais fibroso (maior quantidade de colmos) e mais velho, composto por uma maior quantidade de perfilhos velhos, aumentando assim a TSP deste sistema. Outro fator o qual também pode está relacionado, desrespeita aos mecanismos morfofisiológicos da planta, em que a mesma priorizar o florescimento ao invés de aumentar o número de perfilhos, o que também influi na taxa de renovação de perfilhos, repercutindo na elevação da TSP deste sistema (BASSO, et al. 2010).

Com relação à densidade populacional de perfilhos (DPP) os resultados obtidos este estudo não apresentaram diferenças estatísticas entre si, apresentando valor médio de 452,7 perfilhos.m<sup>-2</sup>(Tabela 6). Esta não diferença entre os tratamentos sugere ter ocorrido um equilíbrio entre os mesmos, em que o tratamento manejado com maiores alturas, maiores períodos de descanso (PD) e menor quantidade de ciclos (NC) (Tabelas 2 e 7) (Tratamento manejado com 28 dias) apresentou maior TSP, sendo composto de um material forrageiro mais velho formado por maior quantidade de colmos, em contra partida aos manejados com menores alturas, menores PD e maiores

quantidade de ciclos (NC), (90% IL e 95%IL) apresentaram maiores TAP e conseqüentemente maior taxa de renovação dos mesmos, ocorrendo assim um equilíbrio compensatório entre os tratamentos (Tabelas 2, 6 e 7) (SANTOS et al. 2016; SBRISSIA & DA SILVA, 2008; SBRISSIA et al. 2010; YODA et al. 1963).

**Tabela 7.** Número de ciclos (NC) e período entre colheitas (dias) de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita

Ciclo	Tratamento		
	90%	95%	28 dias
1	18,0	23,7	28
2	25,7	31,7	28
3	14,5	22,7	28
4	19,7	16,7	28
5	19,5	17,7	28
6	20,7	22,0	28
7	13,7	31,2	28
8	24,5	46,5	28
9	57,2	51,0	28
10	12,2	31,0	
11	19,0		
PD Média (dias)	22,2	29,4	28
CV% (PD)		4,39	
CV% (NC)		6,13	

PD: Período de descanso (dias); NC: Número de ciclos.

Entre os tratamentos, com relação ao número de ciclos de colheita (Tabela 7), foi observado no tratamento no 90% IL 11 ciclos, no 95% IL 10 ciclos, sendo o menor número de ciclos observado no tratamento manejado com 28 dias, o qual apresentou 9 ciclos apenas.

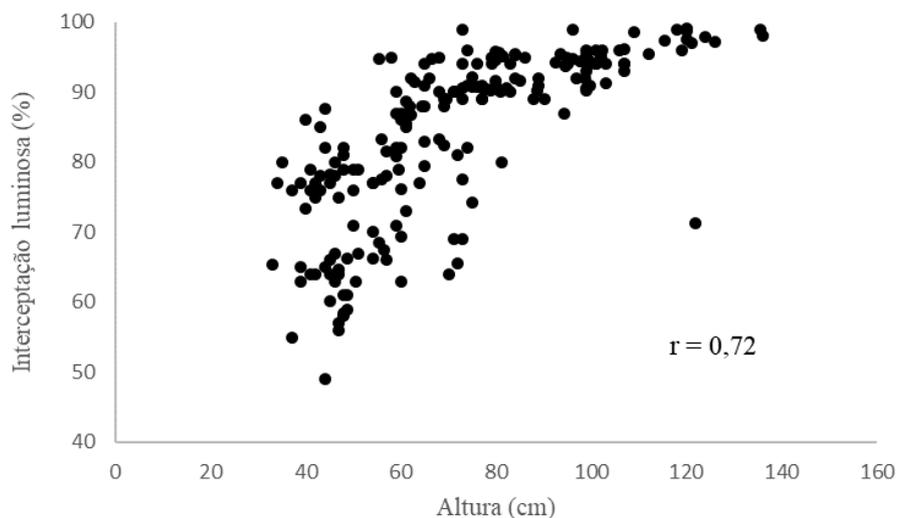
A maior quantidade de ciclos observada no tratamento manejado com 90% de IL é decorrente da maior intensidade de manejo aplicada ao mesmo, em que a interceptação de luz correspondente a este tratamento é atingida em um menor espaço de tempo. Tal resultado corrobora com os estudos de Barbosa et al., (2007) e Zanine et al.,(2011) os quais também puderam observar uma maior quantidade de ciclos nos tratamentos manejados com 90% IL em comparação aos manejados com 95% de IL. A menor quantidade de

ciclos observada no tratamento manejado com 28 dias é decorrente da adoção de períodos de descanso fixo, a qual permitiu o número de 9 ciclos apenas durante o período de avaliação deste estudo.

Com relação ao período de descanso, o tratamento de 95% IL apresentou maior média (29,45 dias) e o tratamento de 90% IL a menor (22,27 dias) (Tabela 7). Analisando-se cada ciclo de colheita, a amplitude do período de descanso no tratamento manejado com 90% IL variou de 14,5 a 57,25 dias e o tratamento com 95% IL variou de 16,75 a 51 dias. Os valores máximos observados nos tratamentos manejados com IL foram observados principalmente nos meses secos (outubro, novembro e parte de dezembro), o que justifica prolongamento do período de descanso, quando comparado aos meses mais chuvosos. Embora a duração média do período de descanso do tratamento manejado a 95% IL tenha sido maior que no tratamento com 28 dias, esse fato não necessariamente caracteriza-se como uma desvantagem, pois ao considerar melhor estrutura do dossel, qualidade da forragem consumida e recuperação do pasto após desfolha quando manejado por IL, esse efeito se diluí.

Estes resultados indicam maior eficiência dos sistemas que utilizam o emprego de períodos de descanso variados, os quais respeitam as respostas morfofisiológicas das plantas as condições climáticas e ao meio em que estão inseridas. Assim, permite-se melhor desempenho na produção e na qualidade da forragem utilizada, contribuindo com o aumento da viabilidade de sistemas produtivos que utilizem forrageiras tropicais como fonte de alimento para produção pecuária, diferente de quando se adotam períodos fixos de descanso (PEDREIRA et al., 2007).

Pode-se observar uma forte correlação entre a interceptação luminosa e altura do dossel ( $r=0,72$ ). Esta alta correlação tem sido relatada por outros autores (BARBOSA et al., 2007; CARNEVALLI, 2003; DA SILVA & CORSI, 2003; DA SILVA 2004; VILELA, 2011; ZANINI, 2011) e assume grande importância no caráter prático do manejo das pastagens, já que a determinação do ponto ótimo de colheita através do monitoramento da interceptação luminosa (IL) encontra-se fora da realidade da grande maioria dos pecuaristas brasileiros, devido ao fato de tal método exigir a utilização de equipamentos sofisticados e de alto custo (NASCIMENTO, 2014).

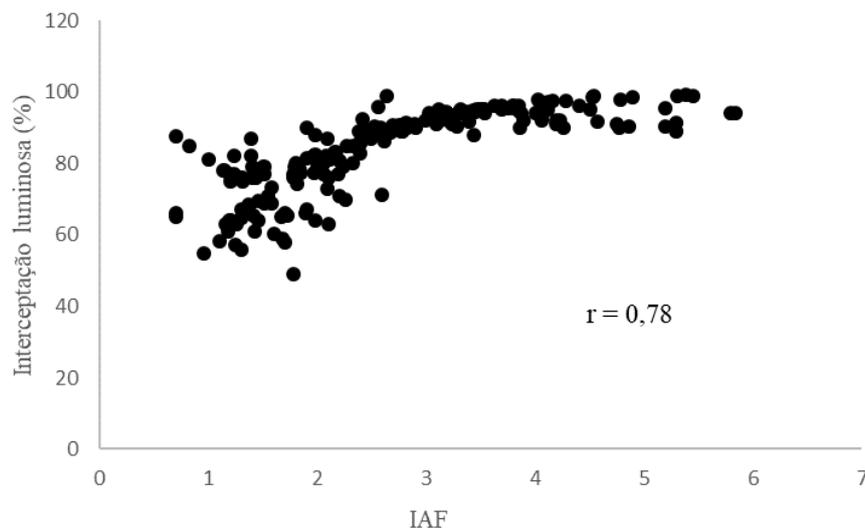


**Figura1.** Correlação entre interceptação luminosa (IL) e altura do dossel (AD) de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita

Tais recomendações assumem grande importância para os sistemas de produção forrageiros, pois garantem adequada produção de forragem e possibilitam maiores valores de fotossíntese de dossel ao longo do ciclo de rebrotação (CAVALLI, 2016). No entanto, existem poucos estudos os quais correlacionem o ponto ótimo de IL com a altura do dossel para a *Megathyrus maximus* cv. Sempre-Verde, os quais disponibilizem recomendações de manejo do pastejo com base nesse critério para esta cultivar. Dos poucos estudos existentes para esta cultivar os mesmos avaliaram apenas um nível de interceptação de luz pelo dossel (95%IL) que corresponde ao IAF crítico. Avaliando apenas um nível de IL e ou em comparação com períodos de descaso fixo, deixando de avaliar outros níveis de IL, pois sabe-se que embora muito próximos, o IAF ótimo nem sempre corresponde ao crítico (MORENO, 2004; NASCIMENTO, 2014; SOUZA, 2013).

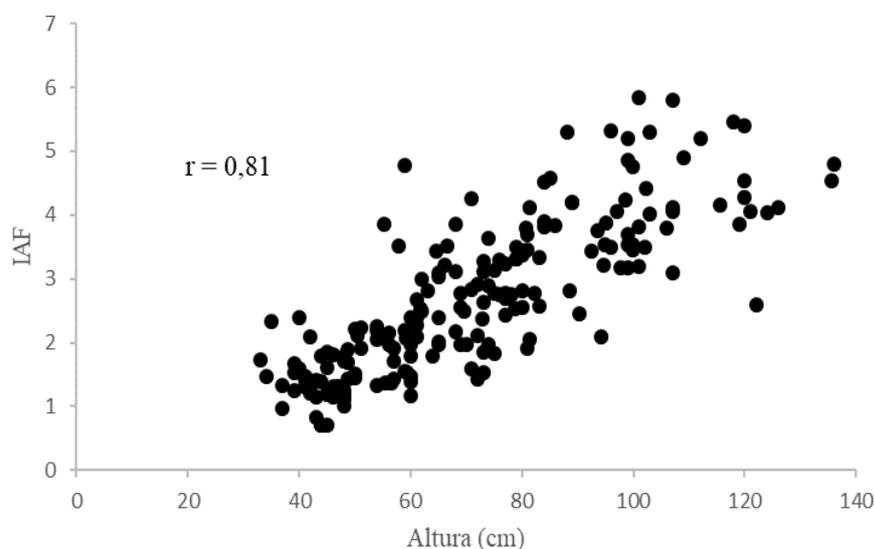
Pode-se observar no gráfico 2 a correlação entre a interceptação luminosa (IL) e o índice de área foliar (IAF), onde pode ser observado um alto grau de correlação entre as duas variáveis ( $r = 0,78$ ). Está alta correlação é esperada já que IAF é o principal determinante do IL e da radiação capitada

pela planta, pois segundo Watson (1947) o conceito que define o IAF é a razão entre a área de cobertura foliar e a área de solo ocupada pela planta.



**Figura2.** Correlação entre intercepção luminosa (IL) e índice de área foliar (IAF) de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita

Quanto maior IAF ativo de uma planta maior será a intercepção de luz pela mesma, pois aumenta com isto a sua área de captação da radiação, aumentando assim conseqüentemente a capacidade fotossintética da planta, a qual é um dos fatores determinantes para a produção de forragem pela mesma (SILVA et al., 2015). Esta boa correlação entre IL e IAF também foi relatada por outros autores (BARBOSA et al., 2007; CUTRIM JUNIOR et al., 2011; SILVA et al., 2015) trabalhando com cultivares de *Megathyrsus maximus*.



**Figura3.** Correlação entre índice de área foliar (IAF) e altura do dossel (AD) de pastos de capim-sempre-verde submetidos a freqüências de colheita.

Como o observado no gráfico 3 e descrito por diversos autores trabalhando com diferentes cultivares de *Megathyrus maximus* (CARNEVALLI, 2003; MELLO & PEDREIRA, 2004, MORENO 2004) o IAF apresenta boa correlação com a altura do dossel. No entanto, é visto que quanto menor a altura maior é a correlação e a proporção entre as duas variáveis, diminuindo está correlação na medida em que se aumenta a altura do dossel ( $r= 0,81$ ).

Está redução da correlação entre a AD e a IAF na medida em que se aumenta a altura provavelmente está relacionada com diminuição da quantidade de folhas fotosinteticamente ativas, pois plantas com maiores alturas apresentam maior porção de colmos, menor adensamento, menor quantidade de folhas vivas o que diminui o IAF ativo independente do aumento do tamanho da lamina foliar. Fato este que se acentua quando o dossel ultrapassa o IAF crítico, em que se intensifica o alongamento dos colmos e senescência de lâminas foliares em estratos inferiores do dossel diminuindo assim o IAF da planta.

A alta correlação entre as características avaliadas, altura do dossel (AD), Interceptação luminosa (IL) e Índice de área foliar (IA) (Gráficos 1, 2 e 3), faz com que o efeito de cada uma delas seja difícil de ser avaliado isoladamente, onde os mesmos detem de fundamentais papais, influenciando diretamente no processo fotossintético da planta, o que por sua vez vem a repercutir diretamente na produção de forragem, assumindo assim grande importância para os sistemas de produção que utilizam forrageiras tropicais.

## **CONCLUSÕES**

Os tratamentos manejados com 95% IL e 28 dias comportaram-se de maneiras semelhantes, apresentando composições morfológicas parecidas. Sendo o tratamento manejado com 90% IL o que apresentou os melhores resultados, pois o mesmo apresentou maior número de ciclos de colheita, menor período de descanso e maior renovação de perfilhos neste sistema. Ademais, pastos manejados com 90% de IL podem ser colhidos quando atingirem 80,46 cm e rebaixados com 48,37 cm de altura.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, R.A. et al. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.329-340, 2007.
- BASSO, C. K. et al. Morfogênese e dinâmica do perfilhamento em pastos de *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio submetido a doses de nitrogênio. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.11, n.4, p.976-989 out/dez, 2010.
- BEDESCHI, G. V. **Avaliação de genótipos de *Panicum maximum* sob intensidades de desfolhação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de São João Del Rei, Minas Gerais, 2016.
- BRAGA, G.J. et al. Fotossíntese e taxa diária de produção de forragem em pastagens de capim-tanzânia sob lotação intermitente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília v. 44, n. 1, p. 84-91, jan. 2009.
- BRÉDA, N.J.J. Ground-based measurement so flea farea index: a review of methods, instruments and current controversies. **Journal of Experimental Botany.**, v 57, n. 392 p 2403-2417, 2003.
- BROUGHAM, R. W. Effect so intensity of defoliation on regrowth of pasture. **Australian Journal Agricultural Research**. p. 377-387. 1956.
- BROUGHAM, R.W. A study in rate of pasture growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 6, p. 804-812, 1955.
- BROUGHAM, R.W. Pasture growth rate studies in relation to grazing management. **New Zeal and Society of Animal Production**, p. 46-55. 1957.
- CARNEVALLI, R. A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de Capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. Tese (Doutorado) -

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba – São Paulo. 2003.

CARNEVALLI, R. A. et al. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v. 40, p.165-176, 2006.

CAVALLI, J. **Estratégias de manejo do pastejo para *Panicum maximum* cvs. Quênia e Tamani**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, 2016.

CHAVES, C. S. et al. Forage production of elephant grass under intermittent stocking. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 48, n. 2, p. 234-240, 2013.

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.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 2003. p. 155-185. 2003.

DA SILVA, S. C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiariae Panicum*. In: PEREIRA, O. G.; OBEID, J. A.; NASCIMENTO JR., D.; FONSECA, D. M. (Ed.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: UFV p. 347-386.2004b.

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JR., D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., Lavras. **Anais...** Lavras, MG: SBZ, 2007. p. 121-138, 2007.

FONSECA, D. M. & MARTUSCELLO, J. A. Plantas forrageiras, Viçosa: Editora da UFV, 187p. 2010.

Fonseca L. et al. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate of cattle grazing in Sorghum bicolor. **Livest. Sci.** 145: 205-211. 2012.

HUMPHREYS, L.R. Subtropical grass growth: II Effects of variation in leaf area index in the field. **Queenl and Journal of Agricultural and Animal Sciences**, v.23, p.388-358, 1966.

JANK, L. et al. *Panicum maximum*. In: FONSECA, D. M; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**. Minas Gerais: Editora UFV, 2010.

JANUSCKIEWICZ, E.R. et al. Massa de forragem, composição morfológica e química do capim-Tanzânia sob diferentes dias de descanso e resíduos pós-pastejo. **Bio Science**, v.26, n.2, p.161-172, 2010.

LINS, T. O. J. de. A. **Morfogênese e interceptação luminosa em capim-Tanzânia consorciado com estilosantes campo grande ou adubado com nitrogênio sob pastejo**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá –Paraná. 2011.

LOOMIS, R.S.; WILLIAMS, W.A. Productivity and the morphology of crop stands: patterns with leaves. In: EASTIN, J.D.; HASKINS, F.A.; SULLIVAN, C.Y.; VAN BAVEL, C.H.M. (Ed.). *Physiological aspects of crop yield*. Madison: ASA/CSSA/SSA, p.27-47. 1969.

MACEDO, C. H. O. et. al. Características agronômicas, morfogênicas e estruturais do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça sob desfolhação intermitente. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**,v.11, n.4, p. 941-952, 2010.

MELLO, A.C.L.; PEDREIRA, C.G.S. Respostas morfológicas do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.282-289, 2004.

MONTAGNER, D. B. **Morfogênese e acúmulo de forragem em pastos de capim-mombaça submetido à intensidade de pastejo rotativo**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

NASCIMENTO Jr., D. et al. Fundamentos para o manejo de pastagens: evolução e atualidade. In: OBEID, J.A.; PEREIRA, O.G.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO Jr., D. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 1. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002.

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

NERES, M. A. et al. Características estruturais de cultivares de *panicum maximum* jacq. Em função da adubação nitrogenada. **Revista Scientia Agraria Paranaense**, v. 7, n. 1, 2008.

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.

PEARCE, R.B.; BROWN, R. H.; BLASER, R.E. Relationships between leaf area index, light interception and net photosynthesis in orchard grass. **Crop Science**, v. 5, p. 553-556. 1965.

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.

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 Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 42, n. 2, p. 281-287, Fev. 2007.

PEREIRA, L.E.T. et al. Components of herbage accumulation in elephant grass cv Napier subjected to strategies of intermittent stocking management. **Journal of Agricultural Science** p. 954–966, 2013.

POMPEU, R.C.F.F. et al. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, n.5, p.809-817, 2009.

REIS, R. A.; BERNADES, T. F.; SIQUEIRA, G. R. Forragicultura: tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. Jaboticabal. 2013.

RHODES, I. Relationship between canopy structure and productivity in herbage grasses and its implication for plant breeding. **Herbage Abstracts**, v.43, p.129-133, 1973.

SANTOS, H.G. et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 306p. 2006.

SANTOS, M. E. R. et al. Estratégias de manejo para melhorar a estrutura do pasto na transição seca-águas. **Anais...** Viçosa, MG: UFV. p.171-197, 2016.

SANTOS, M.E. R et al. Valor nutritivo de perfilhos e componentes morfológicos em pastos de capim- braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 1919-1927, 2010b.

SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim- mandarú, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008.

SBRISSIA, A.F. et al. Tilling dynamics in palisade grasswards continuous us stocked by cattle. **Plant. Ecol.**, v. 206, p. 349-359, 2010.

SILVA, L. V. et al. Componentes da biomassa e características estruturais em capim-aruana sob diferentes frequências e intensidades de desfolhação. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.50, n.12, p.1192-1200, 2015.

SILVEIRA, M.C.T. et al. Herbage accumulation and grazing losses on mulato grass subjected to strategies the rotational stocking management. **Scientia Agricola**. v. 70, n. 4, p. 242-249, 2013.

SOUZA, M. W. M. **Intervalo de corte em cultivares de *Panicum Maximum* Jacq.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. Porto Alegre: Artmed, 3 ed., 719p. 2004.

JANK, L.; MARTUSTELLO, J. A.; EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B.; RESENDE, R. M. S. *Panicum maximum*. p. 166-196. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010.

JANK, L. et al. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África: 1. Produção forrageira. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 433-440, 1994.

VILELA, H.H. **Estrutura do dossel, demografia do perfilhamento e acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria humidicola* submetidos a regimes de**

**lotação intermitente.** Dissertação (Mestrado)– Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2011.

YODA, K. et al. Intraspecific competition among higher plants. XI self-thinning in over crowded pure stands under cultivated and natural conditions. **Journal of Institute Polytechnics**, Osaka City University, Series D, v.14, p.107-129, 1963.

WATSON, D.J. Comparative physiological studies on the 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.

ZANINE, A. de M. et al. Características estruturais e acúmulo de forragem em capim-tanzânia sob pastejo rotativo **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2364-2373, 2011.

ZANINI, G. D. **Características morfogênicas e estruturais e acúmulo de forragem em pastos de Capim-Aruana submetidos a frequências e severidades de desfolhação por ovinos.** Dissertação (Mestrado em Ciências Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina. 2011.