



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**



PRYANKA THUYRA NASCIMENTO FONTES

**CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS, PRODUTIVAS E NUTRICIONAIS DO CAPIM
FAIXA-BRANCA SUBMETIDO A ESTRATÉGIAS DE DESFOLHAÇÃO
INTERMITENTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**SÃO CRISTÓVÃO – SE
2019**

PRYANKA THUYRA NASCIMENTO FONTES

**CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS, PRODUTIVAS E NUTRICIONAIS DO CAPIM
FAIXA-BRANCA SUBMETIDO A ESTRATÉGIAS DE DESFOLHAÇÃO
INTERMITENTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Bráulio Maia de Lana Sousa

Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Ganassali
de Oliveira Júnior

**SÃO CRISTÓVÃO – SE
2019**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

F683c

Fontes, Pryanka Thuyra Nascimento

Características fisiológicas, produtivas e nutricionais do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação intermitente / Pryanka Thuyra Nascimento Fontes ; orientador Bráulio Maia de Lana Sousa. – São Cristóvão, 2019.

68 f. : il.

Dissertação (mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe, 2019.

1. Zootecnia. 2. *Digitaria eriantha*. 3. Pastagens - Manejo. 4. Forrageiras. 5. Plantas forrageiras - Fluorescência. I. Sousa, Bráulio Maia de Lana, orient. II. Título

CDU: 636:633.21

PRYANKA THUYRA NASCIMENTO FONTES

**CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS, PRODUTIVAS E NUTRICIONAIS DO CAPIM
FAIXA-BRANCA SUBMETIDO A ESTRATÉGIAS DE DESFOLHAÇÃO
INTERMITENTE**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de Sergipe como parte das
exigências para obtenção do título de
Mestre em Zootecnia.

Apresentada em 29 de Janeiro de 2019.

Manoel E. R. Santos

Prof. DSc. Manoel Eduardo Rozalindo Santos (UFU)

Examinador

Jailson Lara Fagundes

Prof. DSc. Jailson Lara Fagundes (UFS)

Examinador

Luiz Fernando Ganasali Oliveira Júnior

Prof. DSc. Luiz Fernando Ganasali Oliveira Júnior (UFS)

Co-orientador

Bráulio Maia de L. Sousa

Prof. DSc. Bráulio Maia de Lana Sousa (UFS)

Orientador

SÃO CRISTÓVÃO/SE

2019

À Benedita Francisca dos Santos (*in memoriam*) por ser tão presente em uma ausência sem fim. Por todo amor!

Dedico

Aos meus pais, por serem meus maiores incentivadores, por todo amor e esforço feito para que eu pudesse alcançar meus objetivos!

Ofereço

AGRADECIMENTOS

À Deus, fonte de sabedoria, calma, paz! A quem nos momentos mais difíceis, de forma inexplicável, me acalmou e mostrou as decisões certas a serem tomadas. Obrigada Senhor, por mais esta graça alcançada!

Aos meus pais, Maria Sores do Nascimento Fontes e José Miraldo de Melo Fontes, minha maior fonte de amor! Por todo apoio que me deram para que eu pudesse hoje alcançar este título! A vocês, dedico este trabalho com muito amor e carinho!

À minha irmã, Tâmis Terena Fontes Dantas, pelo incentivo e imenso carinho! Saiba que você pode contar comigo para tudo e para sempre!

Aos meus tios, Maria Soares Silva e José Milton de Moraes Silva, pelo amor de avós! Por todos os aconselhamentos e incentivos! Obrigada por contribuírem de forma incondicional para que eu chegasse até aqui! Vocês são parte fundamental da minha vida!

Aos meus avós, Maria Soares Freitas do Nascimento e Francisco Sales do Nascimento (*in memorian*), Maria Rosentina de Melo Fontes e João Martins Fontes (*in memorian*), e a minha bisavó Anna Soares (*in memorian*), que serão sempre minha fonte inesgotável de carinho, amor e fé! Serei eternamente grata a Deus por tê-los em minha vida!

Ao meu melhor amigo e namorado, Carlos Felipe Lemos Alves, que se mostrou um dos maiores incentivadores para que eu persistisse nos estudos! Muito obrigada por entender as minhas ausências, meu estresse e meu cansaço. Obrigada por apenas estar ao meu lado! Te amo!

À minha querida amiga, Fabiany de Andrade Brito, pelo incentivo, conselhos e por ser um exemplo de dedicação para mim!

Ao meu orientador, Prof^o Dr. Bráulio Maia de Lana Sousa, pelos ensinamentos, confiança, amizade e apoio para que este trabalho fosse concluído. Obrigada pela contribuição para meu crescimento profissional e pessoal!

Ao meu co-orientador, Prof^o Dr. Luiz Fernando Ganassali de Oliveira Júnior, por todos os ensinamentos e pelo desafio lançado a mim neste trabalho. Muito obrigada por acreditar no meu potencial e por toda a confiança em mim depositada!

Ao amigo e mestre, Prof^o Dr. Jailson Lara Fagundes (Ratinho), por cada palavra de incentivo, conhecimento compartilhado e amizade! Muito obrigada!

Ao amigo e companheiro de experimento, Luiz Paulo Souza Santos, pela amizade e convivência de todos os dias, e pelas infinitas avaliações de campo que fizemos ao longo deste ano. Muito obrigada! Torço muito para que você alcance seus objetivos, você merece!

Aos amigos e colegas de mestrado, Maria do Socorro Almeida Arnaldo Santos, Thaís Pacheco Santana, Camilo Azevedo Santos, Victor Emanuel Meneses Feitosa, Urias Fagner Santos Nascimento, Marcos Felipe dos Santos Souza (Bodinho), Sebastião de Jesus Santos, Osmário Marques Santos e Diego Bispo dos Santos Farias pela convivência, amizade, conhecimento compartilhado e por muitas vezes tornarem este trabalho mais leve!

A Luiz Carlos Soares Santos (PROZOOTEC), Igor Ferreira Nunes Barreto (DZO) e Fernando Chagas (Segurança) pelo apoio prestado, conversas e amizade durante o mestrado! Obrigada!

A Luciana Oliveira dos Santos e Amanda Isabelly Leite Figueiredo Nascimento (LANA), por todo incentivo e apoio nas análises e pela amizade de todos os dias!

Aos Laboratórios de Ecofisiologia e Pós-colheita (ECOPOC) e de Remediação de Solos, pelo auxílio nas avaliações fisiológicas, laboratoriais e disponibilidade dos equipamentos.

Aos componentes do Grupo de Nutrição e Alimentação de Ruminantes (GENAR), Gilmartins Alves do Nascimento, Rafaela Stefanny Rodrigues Florêncio, Anna Luiza Hora dos Santos, Débhora Nathalya Almeida Correia, José Ricardo dos Santos Filho, Aron Marcos Correia dos Santos, Ricardo Vilas Bôas, a vocês MUITO OBRIGADA! Saibam que este trabalho não é somente meu, ele é de todos que contribuíram de forma direta e indireta para que obtivéssemos estes resultados! Parabéns!

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PROZOOTEC/UFS), pelos conhecimentos compartilhados e incentivo.

À Universidade Federal de Viçosa, em especial à Prof^a Dr^a Fernanda Helena Martins Chizzotti, pela orientação e ensinamentos passados.

Ao Programa de Estímulo a Mobilidade e ao Aumento da Cooperação Acadêmica da Pós-graduação em Sergipe (PROMOB) – Edital CAPES/FAPITEC/SE Nº 08/2013 e Edital CAPES/FAPITEC/SE Nº 10/2016, que possibilitaram a troca de conhecimento entre os Programas de Pós-Graduação em Zootecnia das Universidades Federal de Sergipe (UFS) e a Universidade Federal de Viçosa (UFV).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo consentimento da bolsa de estudos e auxílio prestado.

A todos, muito obrigada!

SUMÁRIO

Página

LISTA DE FIGURAS – ARTIGO I	i
LISTA DE FIGURAS – ARTIGO II.....	i
LISTA DE TABELAS – ARTIGO I.....	ii
LISTA DE TABELAS – ARTIGO II	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
1. Introdução Geral.....	1
2. Objetivo Geral.....	2
2.1. Objetivos Específicos.....	2
3. Revisão de Literatura	3
3.1. <i>Capim faixa-branca (Digitaria eriantha (Syn: D. umfolozii) Steud. cv. Survenola</i>	3
3.2. <i>Características fisiológicas: Clorofila e Fluorescência</i>	4
3.3. <i>Manejo do dossel forrageiro: alturas pré e pós desfolhação</i>	7
3.4. <i>Potencial nutricional do capim faixa-branca</i>	11
4. Referências bibliográficas	14
ARTIGO I - Parâmetros fisiológicos, produtivos e bromatológicos do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação.....	21
RESUMO	21
ABSTRACT	22
Introdução.....	23
Material e métodos	24
Resultados	27
Discussão	32
Conclusão	38
Referências.....	38
ARTIGO II - Características estruturais e dinâmica da população de perfilhos do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação.....	47
RESUMO	47
ABSTRACT	47
INTRODUÇÃO	48
MATERIAIS E MÉTODOS.....	49
RESULTADOS.....	52

CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS	60

LISTA DE FIGURAS – ARTIGO I

Figura 1: Insolação total (hs), temperaturas máxima, mínima e média de julho de 2017 à julho de 2018 (INMET, 2018)	42
Figura 2: Índices de Clorofila Falker a (A), b (B) e total (C) do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação nos períodos de maior e menor insolação.....	42
Figura 3: Fluorescência inicial (F_0) (A), fluorescência máxima (F_m) (B), eficiência quântica máxima do FSII (F_v/F_m) (C) da clorofila a do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação nos períodos de maior e menor insolação.....	43
Figura 4: Fibra em detergente neutro e ácido das lâminas foliares do capim faixa-branca submetido a diferentes estratégias de desfolhação (A) e em dois períodos do ano (B).....	43
Figura 5: Nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade estimada da matéria seca (DMS) do capim faixa branca submetido a diferentes estratégias de desfolhação (A) e períodos do ano (B).....	44

LISTA DE FIGURAS – ARTIGO II

Figura 2: Insolação total (hs), temperaturas máxima, mínima e média de julho de 2017 à julho de 2018 (INMET, 2018)	65
Figura 2: Dinâmica da população de perfilhos basais e aéreos do capim faixa-branca submetido a metas de desfolhação: 40/10 (A – basais e B – aéreos), 40/20 (C – basais e D – aéreos), 50/10 (E – basais e F – aéreos), 50/20 (G – basais e H – aéreos).....	66

Figura 3: Densidade populacional de perfilhos basais, aéreos e totais do capim faixa-branca submetido a metas de desfolhação (A) em dois períodos do ano (B).....	67
--	----

LISTA DE TABELAS – ARTIGO I

Tabela 1: Intervalo de desfolhação e dinâmica do acúmulo de forragem total, de lâminas foliares e colmos do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação em dois períodos do ano....	44
Tabela 2: Teores de proteína bruta, carboidratos não fibrosos e lignina das lâminas foliares do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação em dois períodos do ano.....	45

LISTA DE TABELAS – ARTIGO II

Tabela 1: Acúmulos de forragem total e lâminas foliares do capim faixa-branca submetido a metas de desfolhação e em períodos do ano	67
Tabela 2: Taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência, e índices de estabilidade dos perfilhos basais e aéreos do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação.....	68

FONTES, Pryanka Thuyra Nascimento. **Características fisiológicas, produtivas e nutricionais do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação intermitente**. Sergipe: UFS, 2019, p. 68. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia).

RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar parâmetros fisiológicos, produtivos, bromatológicos, as características estruturais e a dinâmica da população de perfilhos do capim faixa-branca (*Digitaria eriantha* Steud cv Suvernola) submetido a combinações de duas alturas pré-desfolhação (40 e 50 cm) e duas pós-desfolhação (10 e 20 cm), nos períodos de maior insolação (setembro a março) e menor insolação (abril a agosto). O delineamento foi em blocos casualizados, com cinco repetições. O manejo da desfolhação foi feito com cortes mecânicos. Ao longo do período de avaliações a área experimental foi regularmente irrigada. Durante o período de maior insolação o índice de clorofila Falker (ICF) total foi semelhante entre as metas de desfolhação. Contudo, para o período de menor insolação, ICF total foi superior nas metas 40/20 e 50/10. A eficiência quântica máxima do FSII (F_v/F_m) no período de maior insolação também foi semelhante entre as metas de desfolhação. Observou-se que no período de menor insolação, maior F_v/F_m foi obtida quando utilizada a meta 40/20 e menor valor na meta de desfolhação 50/20. Foram registrados maiores acúmulos de forragem total e lâminas foliares para o capim faixa-branca desfolhado na meta de desfolhação 40/20, com maior teor de proteína bruta, no período de maior insolação, e menores teores de fibras em detergente neutro e ácido, independentemente do período avaliado. Já a desfolhação do dossel nas metas 40/10, 50/10 e 50/20 proporcionaram maiores acúmulos de colmos. Observou-se também que com a utilização da meta de desfolhação 40/20 o capim faixa-branca obteve maiores quantidades de gerações de perfilhos basais e aéreos, com maior densidade de perfilhos basais, aéreos e totais. Os índices de estabilidade da população de perfilhos basais e aéreos manteve-se próximo a 1,0. A utilização da meta de desfolhação 40/20 proporcionou ao capim faixa-branca melhores características fisiológicas, produtivas e bromatológicas quando submetido a estratégias de desfolhação intermitente.

Palavras-chave: *Digitaria eriantha*, fluorescência, manejo do pastejo, qualidade da forragem

FONTES, Pryanka Thuyra Nascimento. **Physiological, productive and nutritional characteristics of the digit grass submitted to intermittent defrost strategies**. Sergipe: UFS, 2019, p. 68. (Masters dissertation – Master in Animal Science).

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the physiological, productive, and bromatological parameters, the structural characteristics and the dynamics of the tiller population of digit grass (*Digitaria eriantha* Steud cv Suvernola) submitted to combinations of two pre-defoliation heights (40 and 50 cm) and two post-defoliation (10 and 20 cm), during periods of higher sunshine (September to March) and lower insolation (April to August). The design was in a randomized block design, with five replications. Defoliation management was done with mechanical cuts. During the evaluation period the experimental area was regularly irrigated. During the period of greatest sunshine, the total Falker chlorophyll index (ICF) was similar among defoliation targets. However, for the period of lower insolation, total ICF was higher in the 40/20 and 50/10 targets. The maximum quantum efficiency of FSII (F_v / F_m) in the period of greatest insolation was also similar among defoliation targets. It was observed that in the period of lower insolation, higher F_v / F_m was obtained when the 40/20 target was used and the lower value was in the 50/20 defoliation target. Greater accumulations of total forage and leaf blades were observed for the defoliated digit grass in the 40/20 defoliation target, with a higher crude protein content, in the period of greater insolation, and lower levels of neutral and acid detergent fibers, independently of the period evaluated. On the other hand, the canopy defoliation in the 40/10, 50/10 and 50/20 goals provided greater stunting. It was also observed that with the use of the 40/20 defoliation target the digit grass obtained larger amounts of generations of basal and aerial tillers, with a higher density of basal, aerial and total tiller. Stability indexes of the basal and aerial tiller population remained close to 1.0. The use of the 40/20 defoliation goal gave the digit grass better physiological, productive and bromatological characteristics when submitted to intermittent defoliation strategies.

Key words: *Digitaria eriantha*, fluorescence, forage quality, grazing management

1. Introdução Geral

Com a elevação da temperatura global estudos sobre espécies que sejam adaptadas à regiões de temperatura média elevada tem se destacado cada vez mais. Uma espécie que vem sendo cultivada na Região Nordeste, especialmente nos Estados de Sergipe e Alagoas, é a *Digitaria eriantha* Steud cv. Survenola, popularmente conhecida como capim faixa-branca (SOUZA et al., 2016). Esta espécie forrageira possui características adaptativas (capacidade de absorção de água do orvalho) de extrema importância para sua sobrevivência nestes ambientes (NAVARRO et al., 2005). Além disso, mostrou-se responsiva a adubação nitrogenada e a irrigação (OLIVEIRA et al., 2015; SOUZA et al., 2016).

Trabalhos relacionados ao efeito da utilização de diferentes alturas de desfolhação sobre as características anatômicas, químicas, estruturais e sobre a dinâmica da população de perfilhos do capim faixa-branca foram recentemente realizados (GUSMÃO, 2018; CRUZ, 2017; RIZATO, 2017). Contudo, ainda são escassos na literatura informações acerca do uso de diferentes alturas de resíduo pós-corte para esta planta e as implicações destas alturas de resíduo para o funcionamento do fotossistema desta espécie.

Sabe-se que qualquer alteração na capacidade absorção de luz das plantas interfere em sua eficiência fotossintética, agindo diretamente na produção de carboidratos essenciais para o seu desenvolvimento. Estas alterações permitem que as plantas modifiquem sua forma de crescimento, otimizando a eficiência fotossintética por meio da percepção, transdução e integração dos sinais ambientais (HAZRATI et al., 2016). Sendo assim, a utilização de alturas de resíduo pós-desfolhação (corte ou pastejo) interfere diretamente na capacidade de folhas remanescentes realizarem a fotossíntese (SHEARD, 1973; DIAS, 2017), modificando o crescimento da planta forrageira e alterando seu padrão de perfilhamento.

Com isso, avaliações que definam as possíveis alterações na fisiologia, produtividade, perfilhamento e composição química de gramíneas forrageiras tornaram-se essenciais para a determinação de alturas pré e pós-desfolhação que potencializem a produção de forragem, com boa qualidade nutricional, sem comprometer o fotossistema da planta.

2. Objetivo Geral

Determinar a dinâmica de crescimento e de desenvolvimento, bem como as características fisiológicas e nutricionais do capim faixa-branca submetido intensidades de desfolhação nos períodos de maior e menor insolação.

2.1. Objetivos Específicos

Determinar os índices de clorofila a, b e total e a fluorescência da clorofila a no capim faixa-branca submetido a intensidades de desfolhação nos períodos de maior e menor insolação.

Aferir o acúmulo de forragem e a composição morfológica do capim faixa-branca submetido a intensidades de desfolhação nos períodos de maior e menor insolação.

Determinar o padrão de perfilhamento do capim faixa-branca submetido intensidades de desfolhação nos períodos de maior e menor insolação.

Avaliar a composição bromatológica das lâminas foliares do capim faixa-branca submetido intensidades de desfolhação nos períodos de maior e menor insolação.

3. Revisão de Literatura

3.1. Capim faixa-branca (*Digitaria eriantha* (Syn: *D. umfolozii*) Steud. cv. *Survenola*)

A *Digitaria eriantha* Steud. cv. *Survenola*, também conhecida como capim faixa-branca, é uma planta híbrida, originada a partir do cruzamento entre as espécies *Digitaria setivalva* Stent e a *Digitaria valida* Stent (SCHANK et al., 1990; NAVARRO et al., 2005; GUEVARA e ESPINOZA, 2006). Por se tratar de um híbrido, a forma mais comum de propagação desta planta é através de mudas e estolões. Esta espécie possui ciclo perene, com crescimento cespitoso e estolonífero, desenvolvendo-se em solos arenosos e argilosos, não encharcados e com pH variando entre 4,3 e 6,8 (URDANETA et al., 2005; GUEVARA e ESPINOZA, 2006). O capim faixa-branca apresenta baixa exigência em fertilidade do solo. Apesar disso, é responsiva a adubação nitrogenada. Quando submetido à fertilização nitrogenada, melhores respostas produtivas foram obtidas com 467 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de nitrogênio, o que pode resultar em acúmulo de forragem em torno de 34.712 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de massa seca, quando irrigado (SANTOS, 2016).

A difusão do capim faixa-branca ocorreu, principalmente, nos países localizados na região central da América (SCHANK et al., 1990). No Brasil, esta planta foi introduzida objetivando substituir o capim Pangola (*Digitaria decumbens*), devido à sua resistência à cochonilha do capim (*Antonina graminis*) e ao vírus do enfezamento (*Fijivirus Pangola stunt virus*). Na região Nordeste do país, onde ocorre maior utilização da planta e aceitação dos produtores, o capim faixa-branca também é denominado de Pangolão ou capim Branco. Segundo Navarro et al. (2005), a capacidade que esta espécie possui em absorver a água presente no orvalho confere à planta maior resistência à ambientes com temperaturas elevadas e baixa pluviosidade.

As características morfofisiológicas e o potencial produtivo fazem do capim faixa-branca uma planta forrageira bastante promissora para a região Nordeste do país (SOUSA et al., 2012). Em estudos realizados recentemente por Cruz (2017) e Rizato (2017), acerca do acúmulo de forragem e do padrão de perfilhamento do capim faixa-branca submetido a diferentes alturas de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm), pode-se concluir que o dossel quando manejado com 45 e 55 cm obtém-se maior

produção de forragem e que as frequências de desfolhação utilizadas não influenciaram a estabilidade do perfilhamento da planta. No entanto, não se encontra na literatura estudos que avaliem as características fisiológicas do capim faixa-branca. Ademais, modificações nas características morfofisiológicas desta planta ainda não foram avaliadas quanto utilizadas diferentes severidades de desfolhação.

3.2. Características fisiológicas: Clorofila e Fluorescência

A fotossíntese é o principal processo químico e fisiológico das plantas, pois por meio deste mecanismo elas conseguem transformar energia luminosa em carboidratos essenciais para sua nutrição e desenvolvimento. A absorção da energia solar desencadeia dois processos químicos, oxidação da água (H_2O) e redução do gás carbônico (CO_2), dando origem à carboidratos (açúcares), podendo estes serem utilizados como fonte de reserva para rebrotação ou formação de novos tecidos (TAIZ e ZEIGER, 2009).

O processo fotossintético ocorre nos cloroplastos, organelas responsáveis pela absorção de luz. Neles estão presentes pigmentos responsáveis pela atividade do complexo antena, denominados clorofilas (LARCHER, 2006). As clorofilas a podem ser encontradas em diversos organismos fotossintéticos. Em plantas superiores, são encontradas associadas a elas, as clorofilas b. A relação entre clorofilas a e b pode variar de acordo com a espécie, idade da planta, luminosidade e estresse bióticos e abióticos. Em geral, esta relação encontra-se em torno de 3:1, podendo chegar a 1:1 (ROCA et al., 2016).

As clorofilas a ligam-se as proteínas formando grandes complexos pigmento-proteico, denominado fotossistemas. Basicamente, estas estruturas são responsáveis pela coleta de luz, principalmente nas porções vermelha e azul do espectro, e tem como principal função a transferência foto-induzida de elétrons (ROCA et al., 2016). Durante o processo de absorção de luz, as clorofilas são excitadas de forma que parte da energia absorvida em excesso é refletida ao olho humano no espectro verde. A excitação das clorofilas possui extrema importância na conversão da energia

luminosa em energia química para a produção de ATP e NADPH (JESUS e MARENCO, 2008). No entanto, o excesso de fótons absorvidos pelas clorofilas pode ocasionar danos no aparelho fotossintético das plantas. Como forma de proteger e garantir o bom funcionamento deste sistema, as clorofilas dissipam parte dos fótons absorvidos na forma de calor, radiação fluorescente e fosforescente (LARCHER, 2006; TAIZ e ZEIGER, 2009; CAMPOSTRINI, 2010).

A fluorescência das clorofilas é uma ferramenta importante na determinação de possíveis mudanças nos fotossistemas das plantas (LARCHER, 2006; BERGER et al., 2007; CAMPOSTRINI, 2010; SILVEIRA, 2016). Para a determinação da fluorescência da clorofila a são utilizados aparelhos como o fluorímetro de pulso modulado. O uso deste aparelho permite a compreensão do funcionamento dos fotossistemas, assim como das respostas fisiológicas das plantas, mediante as variações do ambiente (KALAJI e GUO, 2008; DĄBROWSKI et al., 2016). Esta determinação ocorre através de um método não destrutivo, o qual consiste na emissão de um pulso de luz não saturante sobre a superfície da lâmina foliar previamente adaptada ao escuro (BAKER e ROSENQVIST, 2004; LARCHER, 2006; BERGER, et al., 2007; CAMPOSTRINI, 2010; MURCHIE e LAWSON, 2013).

Três parâmetros de fluorescência são comumente analisados por meio da utilização do fluorímetro, os quais são: a fluorescência inicial (F_0), a fluorescência máxima (F_m) e a eficiência quântica do fotossistema II (F_v/F_m). A fluorescência inicial (F_0), que somente pode ser observado quando o primeiro aceptor da fotossíntese, a Quinona (Qa) encontra-se completamente oxidada, para isso, a planta deve encontrar-se completamente adaptada ao escuro (KALAJI e GUO, 2008). Para Vieira et al. (2010) a F_0 corresponde ao mínimo do sinal de fluorescência e representa a energia liberada pelos pigmentos do complexo antena do FSII, antes da migração dos elétrons para o centro de reação. Os valores de F_0 podem variar de acordo com as condições ambientais ou estresses causados nas plantas, relacionando-se com prováveis danos que comprometam a passagem de elétrons para os centros de reação do FSII (SILVEIRA et al., 2017).

Segundo Hazrati et al. (2016) o incremento nos valores de F_0 associam-se com dois fatores principais, que seriam a redução dos receptores de elétrons de plastoquinona e a ocorrência da

oxidação incompleta, além da separação do complexo pigmento-proteico no FSII. Oliveira et al. (2002), relataram que o aumento da $F0$ corresponde a um possível dano funcional no centro de reação do FSII, sinalizando a perda de energia quando o P680 encontra-se oxidado.

O segundo parâmetro comumente analisado é fluorescência máxima (Fm), a qual corresponde ao valor máximo de fluorescência obtido mediante a aplicação de um pulso de luz contínuo e representa a perda de energia pelos elétrons para alcançar o primeiro receptor estável (Qa) (KALAJI e GUO, 2008; VIEIRA et al., 2010). Segundo Da Cruz et al., (2009), as variações decorrentes de estresses refletem em mudanças nos valores de Fm , que, por sua vez, relacionam-se com as alterações causadas no principal complexo proteico do FSII, a proteína D1.

Por meio da diferença entre a Fm e a $F0$ consegue-se estimar a fluorescência variável (Fv), a qual é utilizada para obtenção da eficiência quântica do fotossistema II (Fv/Fm). Em geral, a Fv/Fm relaciona-se com o aproveitamento de energia destinada às reações que ocorrem no FSII, sendo bastante utilizado como indicação para o desempenho fotossintético e podendo atingir valores máximos de 0,85 (SILVA et al., 2010; KALAJI et al., 2014). A maior eficiência do fotossistema II pode ser observada com o incremento no valor de Fv/Fm (LI et al., 2015; HARZATI et al., 2016). Adicionalmente, o aumento da eficiência também correlaciona-se com a perda de energia por calor. No entanto, valores de Fv/Fm inferiores a 0,75 podem indicar a ocorrência de algum dano fotoinibitório (GONÇALVES et al., 2010; SILVEIRA et al., 2017).

As avaliações do teor de clorofila a, b e totais, bem como a fluorescência da clorofila a são comumente realizadas para determinar a de ação dos herbicidas e da adubação nitrogenada em espécies forrageiras. Costa et al. (2012) ao avaliarem o teor de clorofila do capim Marandu quando submetido à adubação nitrogenada, observaram que conforme aumentava-se a quantidade de nitrogênio, aumentava-se o teor de clorofila da forragem. Silva et al. (2011) utilizando o clorofilômetro para avaliar o efeito da adubação nitrogenada e potássica no capim Tifton 85, também constataram que o teor de clorofilas aumentou em função das doses de nitrogênio e potássio aplicadas.

Pariz et al. (2011) avaliaram os teores relativos de clorofila em capins Tanzânia e Mombaça irrigados e adubados com nitrogênio após o consórcio com o milho, e registraram que o teor relativo de clorofila das forrageiras obtiveram efeito crescente em função das doses de nitrogênio aplicadas. Bomfim-Silva et al. (2013) constataram que houve aumento linear do teor de clorofila a no capim Marandu à medida que aumentava-se o teor de cinza vegetal aplicado. Segundo os autores, este aumento pode estar relacionado ao melhor aproveitamento do nitrogênio associado ao fornecimento de potássio e magnésio presente nas cinzas, tendo em vista que o nitrogênio está presente nos compostos dos cloroplastos e no conteúdo de clorofila nas folhas.

Do Carmo Araújo et al. (2010) avaliando o efeito da restrição hídrica sobre as características fotossintéticas de três genótipos de capim elefante anão (Mott, CNPGL 94-34-3 e CNPGL 92-198-7), observaram que houve redução acentuada nos valores da eficiência quântica máxima (F_v/F_m) a partir do quarto dia de suspensão da irrigação. O decréscimo do rendimento quântico tem sido demonstrado em plantas que foram submetidas à restrição hídrica severa, apresentando notável efeito fotoinibitório (Baker, 1993; Araújo et al., 2010).

Tropaldi et al. (2015), ao avaliarem a tolerância de diferentes espécies de capim colchão (*Digitaria ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*) a herbicidas inibidores do fotossistema II (FSII) (ametryn, hexazinone, diuron+hexazinone, amicarbazone, diuron, tebuthiuron e testemunha) através da técnica da fluorescência e utilizando a taxa de transferência de elétrons como indicador, verificaram que a taxa de transporte de elétrons (ETR) do FSII sofre influência da aplicação dos herbicidas, assim como a ação de cada herbicida diferenciou-se de acordo com as espécies testadas. Segundo os autores essa técnica pode ser usada para identificação da resistência e tolerância do uso de herbicidas inibidores do FSII.

3.3. Manejo do dossel forrageiro: alturas pré e pós desfolhação

As pesquisas com plantas forrageiras buscam o melhor entendimento sobre as interações que ocorrem no ecossistema pastagem, tendo em vista que o manejo do dossel forrageiro resulta de dois

processos contraditórios: consumo de folhas pelos animais em pastejo e necessidade de área foliar para o crescimento da planta. A estrutura do dossel forrageiro pode ser caracterizada como sendo o arranjo espacial da planta sobre o solo, bem como a quantidade e forma de organização deste material, resultante da taxa de crescimento e desenvolvimento de tecidos e fluxo de nutrientes presentes no ecossistema pastagem (MOLAN, 2004).

O ecossistema pastagem compreende as interações que ocorrem entre a planta, o animal e o ambiente. Sabe-se que a planta utiliza o seu aparato foliar para realização da fotossíntese e, conseqüentemente, produção de carboidratos que serão utilizados para o crescimento e desenvolvimento da planta. Desta forma, ao ser pastejado, parte do dossel forrageiro é removido. Assim, a formação de novas lâminas foliares (aparato fotossintético) e crescimento de novos perfilhos é dependente das reservas orgânicas da planta e do tamanho e eficiência fotossintética da área foliar residual. No entanto, o aparecimento e o desenvolvimento das folhas e perfilhos, ao longo da rebrotação, acentua uma competição por um fator abiótico de extrema importância para realização da fotossíntese: a luz.

As folhas são responsáveis pela realização do processo fotossintético e da utilização dos produtos resultantes do mesmo. No entanto, as características morfológicas da planta e do ambiente, como o tipo e a idade da folha, saturação luminosa, flutuações na intensidade e na qualidade da luz (SOUSA, 2009); bem como a forma como as folhas encontram-se distribuídas e dispostas angularmente no dossel (BERNARDES, 1987), são fatores determinantes para a eficiência da fotossíntese do dossel. Assim, juntamente com o índice de área foliar (IAF), estes fatores conseguem explicar as diferenças do acúmulo de massa de um dossel forrageiro.

As espécies forrageiras de clima tropical, ao interceptarem 95% da luz incidente, modificam seu crescimento, estimulando o alongamento de colmo para que os perfilhos possam emitir folhas em alturas mais elevadas (SBRISSIA e DA SILVA, 2001). Concomitantemente, o sombreamento excessivo do dossel, ocasiona a senescência e a morte de folhas e perfilhos que se encontram na parte basal do dossel, resultando na redução do valor nutritivo da forragem (DA SILVA e NASCIMENTO

JÚNIOR, 2007). O incremento desse alongamento de colmo foi registrado por Carnevalli et al. (2006), os quais observaram que o dossel de capim Mombaça desfolhado com 95% de interceptação luminosa (IL) e resíduo pós-pastejo de 30 cm, apresentou maior percentagem de lâminas foliares (79,9%) e menor percentagem de colmo (14,7%), quando comparado com um dossel desfolhado com 100% de IL e resíduo pós pastejo de 30 cm (60,3% de lâminas foliares e 26,4% de colmo). Os autores ainda constataram que em maior período de descanso (100% IL), houve redução do acúmulo de forragem, ocasionado pelo processo de senescência foliar resultante do aumento da competição por luz. Manejos com períodos de descanso mais longos até podem resultar em maior o acúmulo de forragem, contudo maior proporção deste acúmulo de forragem pode ser atribuído à elevada quantidade de colmos (GOMIDE, 2002).

A altura do pasto interfere na capacidade de perfilhamento da espécie forrageira e no tamanho do perfilho. Sbrissia e Da Silva (2008), ao avaliarem pastos do capim Marandu mantidos a 10, 20, 30 e 40 cm de altura, registraram redução na população de perfilhos quando o pasto era mantido em alturas mais elevadas. No entanto, pastos mais altos apresentaram perfilhos maiores e mais pesados.

Estudos com o capim faixa-branca ainda são incipientes, especialmente, avaliando severidades de desfolhação. Cruz (2017), Rizato (2017) e Gusmão Filho (2018) avaliaram, concomitantemente e na mesma área experimental, o padrão de acúmulo de forragem, a dinâmica do perfilhamento e as características anatômicas, respectivamente, do capim faixa-branca submetido a frequências de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm) e uma altura resíduo pós-corte (10 cm). À medida que ocorreu o aumento da altura de desfolhação foi registrado maior incremento no acúmulo diário de forragem (66,4 *versus* 84,6 kg ha⁻¹ dia⁻¹ respectivamente, para as alturas de 25 e 55 cm), especialmente, em razão do acúmulo de colmos (16,75 *versus* 36,45 kg ha⁻¹ dia⁻¹, respectivamente, para as alturas de 25 e 55 cm) e forragem morta (5,0 *versus* 9,1 kg ha⁻¹ dia⁻¹, respectivamente, para as alturas de 25 e 55 cm), com redução no teor proteico (14,5 *versus* 10,41%, respectivamente, para as alturas de 25 e 55 cm), quando adubado com 300 kg/ha ano de nitrogênio e irrigado (CRUZ, 2017). O incremento da altura de desfolhação também resultou em elevação nas espessuras da nervura

central, do esclerênquima e do feixe vascular central, assim como redução na espessura do limbo foliar (GUSMÃO FILHO, 2018). Por sua vez, desfolhações mais frequentes do capim faixa-branca resultaram em maiores taxas de aparecimento e mortalidade de perfilhos, bem como menor taxa de sobrevivência dos mesmos (RIZATO, 2017). Este padrão indica uma elevada renovação de perfilhos, caracterizando uma população mais jovem, que provavelmente contribuiu para os maiores teores proteicos registrados por Cruz (2017). Vale ressaltar, entretanto, que nenhuma das metas de desfolhação avaliadas comprometeu a estabilidade da população de perfilhos (persistência da planta forrageira) (RIZATO, 2017) e os teores proteicos registrados foram adequados para a produção animal (CRUZ, 2017), indicando que a escolha da meta poderia ser 45 ou 55 cm de altura, visto que apresentaram os maiores acúmulos de forragem.

É importante destacar também que o intervalo entre desfolhações variou também com a época do ano, mostrando que a utilização de dias fixos e pré-determinados para o manejo das pastagens também não é recomendado para o capim faixa-branca (CRUZ, 2017). Isto ocorre em razão do crescimento da planta depender de diversos fatores como a espécie forrageira escolhida, o manejo adotado, a época do ano e a disponibilidade de nutrientes no solo (PEDREIRA et al., 2007; EUCLIDES et al., 2014; EUCLIDES et al., 2015; SILVA et al., 2015).

Assim como a altura de entrada dos animais em um sistema de pastagem, o resíduo pós-pastejo interfere na composição do dossel forrageiro, haja vista que através deste resíduo as plantas conseguem realizar a fotossíntese para a rebrota de folhas, alongamento dos colmos, além de modificar seu padrão de perfilhamento.

Carvalho et al. (2017), ao avaliarem a produção do capim Mombaça submetido a alturas de resíduo (30 e 50 cm), verificaram que no pré-pastejo as plantas submetidas ao resíduo de 30 cm apresentaram maior porcentagem de lâminas foliares (63,08% *versus* 61,70%, para os resíduos de 30 e 50 cm), menor de colmos (18,75% *versus* 23,80%, para os resíduos de 30 e 50 cm) e material morto (18,17% *versus* 14,50%, para os resíduos de 30 e 50 cm). No entanto, após a ocorrência da desfolhação, os pastos manejados com 50 cm de resíduo apresentaram maior porcentagem de lâminas

foliares (11,06%), menor de colmos (58,75%) e maior de material morto (30,19%), em relação aos pastos manejados com 30 cm de resíduo (8,42%, 69,25%, 22,33%, respectivamente). De acordo com os autores, a maior porcentagem de folhas, no pós-pastejo, para o resíduo de 50 cm resultou da menor remoção da forragem por parte dos animais. Por sua vez, o incremento na porcentagem de colmos, no pós-pastejo, para o resíduo de 30 cm foi ocasionado pela intensidade do pastejo e seletividade dos animais. Além disso, os autores destacaram que a utilização do resíduo de 30 cm contribuiu para o incremento das perdas de forragem resultante da seletividade, pisoteio das plantas, corroborando com Carnevalli et al. (2006). Todavia, estudos acerca de alturas de resíduo pós-desfolhação para o capim faixa-branca ainda são escassos.

3.4. *Potencial nutricional do capim faixa-branca*

Sabe-se que o manejo do dossel forrageiro influencia diretamente a qualidade da forragem disponibilizada para o consumo animal. Por se tratarem de plantas C₄, as gramíneas aumentam o espessamento e lignificam a parede celular conforme atingem a maturidade fisiológica, inibindo a ação dos micro-organismos presentes no rúmen (BASSO e BARBERO, 2015).

Os tecidos vegetais são compostos essencialmente por celulose, hemicelulose e lignina, principais componentes que apresentam grande importância para manutenção da fermentação ruminal, tendo em vista que compõem a fração fibrosa dos alimentos. A quantidade destes componentes nas células vegetais varia de acordo com a idade, origem, tecidos e fatores ambientais (MACEDO JÚNIOR et. al, 2007)

Segundo Alves et al. (2016), a fibra em detergente neutro (FDN), constituída por celulose, hemicelulose, lignina é utilizada para inferir no aproveitamento da dieta para ruminantes de forma que a ação da FDN pode estimular ou inibir o consumo alimentar do animal. A fibra em detergente ácido (FDA) está contida na FDN, sendo composta basicamente por celulose e lignina. Este componente serve para estimar a quantidade de hemicelulose presente no alimento, através da diferença da FDN.

O capim faixa-branca é uma espécie forrageira que apresenta bom potencial produtivo e nutricional. No entanto, poucos são os estudos acerca da composição nutricional desta planta. Cruz (2017), avaliando o valor nutritivo do capim faixa-branca submetido a diferentes frequências de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm), verificaram que em frequência muito alta de desfolhação (25 cm) o faixa-branca apresentou maior teor de proteína bruta (14,15%), devido ao maior acúmulo de lâminas foliares do que colmo e material morto. Entretanto, mesmo quando manejado com menor frequência de desfolhação (55 cm), o teor de proteína bruta obtido foi de 10,4%, valor acima do mínimo estabelecido por Van Soest (1994), 7%, para uma boa fermentação ruminal.

Para a manutenção da motilidade da flora ruminal, são necessárias quantidades mínimas de fibra em detergente neutro (FDN), 30 a 60%, e fibra em detergente ácido (FDA), 19 a 30%, dependendo da categoria animal (NUSSIO et al., 2006; REIS e DA SILVA, 2006). De acordo com Santos (2016), o capim faixa-branca apresentou 73,38% de FDN e 41,36% de FDA, quando submetido à adubação nitrogenada. Estes valores corroboram com os encontrados por Oliveira et al. (2015), onde o faixa-branca apresentou 69,2% de FDN e 37,5% de FDA ao ser submetido a dois níveis de irrigação. De acordo com Van Soest (1994) o consumo de matéria seca da forragem pode ser limitado quando esta apresenta valores de FDN superiores à faixa de 55 a 60%. No entanto, por apresentar colmos delgados, o alto teor de FDN da forrageira pode não ser determinante para a limitação do consumo animal (MUNIZ et al., 2012). Em geral, a elevação do teor de FDN das espécies forrageiras de clima tropical pode estar relacionada com a idade da planta, tendo em vista que para se desenvolver, há a necessidade de que ocorra a expansão da parede celular, acumulando, assim, carboidratos estruturais (TAIZ e ZEIGER, 2009). O acúmulo destes carboidratos na planta reflete também o aumento do teor de carboidratos totais, devido ao incremento de colmos que é estimulado conforme há redução da frequência de desfolhação. Cruz (2017), constatou que em menor frequência de desfolhação o capim faixa-branca obteve teor de carboidratos totais igual a 79,97%.

Ainda de acordo com Cruz (2017), a relação lâmina/colmo influenciou a digestibilidade estimada e os nutrientes digestíveis totais do capim faixa-branca. O autor pode constatar que dosséis

manejados com 25 cm de altura de desfolhação obtiveram teor de NDT igual à 53,92%, enquanto que quando manejado à 55 cm de altura o valor encontrado foi de 52,30%. Com relação à digestibilidade estimada da matéria seca, observou-se que, tanto no período de maior insolação, quanto no de menor insolação, o capim faixa-branca apresentou 65,9% e 65,5% de digestibilidade, respectivamente, quando desfolhado com 25 cm de altura e que houve um decréscimo da digestibilidade conforme reduziu-se a frequência de desfolhação.

4. Referências bibliográficas

- ALVES, A. R. et al. Fibra para ruminantes: Aspecto nutricional, metodológico e funcional. **PUBVET**, v. 10, p. 513-579, 2016.
- BAHMANI, I. et al. Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different New Zealand ecotypes: effects of cultivars, season, nitrogen fertilizer, and irrigation. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.54, n.8, p.803-817, 2003.
- BAKER, N. R. Light-use efficiency and photonhibition of photosynthesis in plants under environmental stress. In: SMITH, J. A. C.; GRIFFITHS, H. (Ed.). **Water déficit plant responses from cell to community**. Oxford: Bios Scientific Publ., 1993. p. 221-235.
- BAKER, N. R.; ROSENQVIST, E. Applications of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: an examination of future possibilities. **Journal of experimental botany**, v. 55, n. 403, p. 1607-1621, 2004.
- BASSO, K.C.; BARBERO, L.M. Anatomia foliar de forrageiras e a sua relação com o valor nutritivo. **Veterinária Notícias**, v.21, n.1, p.1-10, 2015.
- BERNARDES, M. S. Fotossíntese no dossel das plantas cultivadas. **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: POTAFOS, p. 13-48, 1987.
- BONFIM-SILVA, E. M. et al. Cinza vegetal: Características produtivas e teor de clorofila do capim-marandu. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 5, p. 1215-125, 2013.
- CAMPOSTRINI, E. **Fluorescência da clorofila A: considerações teóricas e aplicações práticas**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/CENTRO_CCTA_1629_1112121492.pdf>. Acesso em: 09 set. 2017.
- CAPPELLE, E. R. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 1837-1856, 2001.
- CARNEVALLI, R. et al. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical grasslands**, Cali, v. 40, n. 3, p. 165-176, 2006.
- CARVALHO, A. L. S. et al. Production and quality of Mombaça grass forage under different residual heights. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 39, n. 2, p. 143-148, 2017.
- CHAVES, C. S. et al. Forage production of elephant grass under intermittent stocking. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 2, p. 234-240, 2013.
- COSTA, N. R. et al. Adubação nitrogenada no consórcio de milho com duas espécies de braquiária em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 8, p. 1038-1047, 2012.

CRUZ, N. T. Dinâmica do acúmulo de forragem e composição química do capim faixa-branca submetido a frequências de desfolhação. 2017. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 61p., 2017.

DA CRUZ, M. C. M et al. Chlorophyll a fluorescence in leaves of 'Ponkan'mandarin and the 'Tahiti'acid lime submitted to water stress. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 3, p. 896-901, 2009.

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, suppl.0, p. 122-138, 2007.

DA BROWSKI, P. et al. Prompt chlorophyll a fluorescence as a rapid tool for diagnostic changes in PSII structure inhibited by salt stress in Perennial ryegrass. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 157, p. 22-31, 2016.

DIAS, D. L. S. Características produtivas e fisiológicas das cultivares Java e Xaraés submetidas ou não à adubação nitrogenada e ao consórcio. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga. 100p., 2017.

gDIFANTE, G. S. et al. Dinâmica do perfilhamento do capim-marandu cultivado em duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 189-196, 2008.

DO CARMO ARAÚJO, S. A. et al. Características fotossintéticas de genótipos de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum.), em estresse hídrico. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 1, 2010.

EUCLIDES, V. P. B. et al. Steer performance on *Panicum maximum* (cv. Mombaça) pastures under two grazing intensities. **Animal Production Science**, v. 56, n. 11, p. 1849-1856, 2015.

EUCLIDES, V. P. B. et al. Sward structure and livestock performance in guinea grass cv: Tanzania pastures managed by rotational stocking strategies. **Scientia Agricola**, v. 71, n. 6, p. 451-457, 2014.

GOMIDE, C.A.M. et al. Morfogênese e acúmulo de biomassa em capim-mombaça sob pastejo rotacionado observando diferentes períodos de descanso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002. Recife – PE, **Anais...** Recife: SBZ, 2002 – CD ROM (forragicultura).

GONÇALVES, E. R. et al. Gas exchange and chlorophyll a fluorescence of sugarcane varieties submitted to water stress. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 4, p. 378-386, 2010.

GUEVARA, E.; ESPINOZA F. Nuevos materiales forrajeros para la producción de leche y carne en las sabanas de Venezuela. In: III SIMPOSIUM EN RECURSOS Y TECNOLOGÍAS ALIMENTICIAS PARA LA PRODUCCIÓN BOVINA A PASTOREO EN CONDICIONES TROPICALES, 243. 2006. Tachira. **Anais...** PASTCA, PAISA. Venezuela, 2006.

HAZRATI, S. et al. Effects of water stress and light intensity on chlorophyll fluorescence parameters and pigments of Aloe vera L. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 106, p. 141-148, 2016.

JESUS, S. V. D.; MARENCO, R. A. O SPAD-502 como alternativa para a determinação dos teores de clorofila em espécies frutíferas. **Acta Amazônica**, v. 38, n. 4, p. 815 – 818, 2008.

JUNIOR, J. A. A. C. et al. Características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 489-497, 2011.

KALAJI, H. M. et al. Frequently asked questions about in vivo chlorophyll fluorescence: practical issues. **Photosynthesis research**, v. 122, n. 2, p. 121-158, 2014.

KALAJI, H. M.; GUO, P. Chlorophyll fluorescence: a useful tool in barley plant breeding programs. **Photochemistry Research Progress**, v. 29, p. 439-463, 2008.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**, São Carlos, SP: RiMa, 2006, 531 p.

LI, S. et al. Effects of cadmium stress on leaf chlorophyll fluorescence and photosynthesis of Elsholtzia argyi—a cadmium accumulating plant. **International Journal of Phytoremediation**, v. 17, n. 1, p. 85-92, 2015.

LIMA, C. L. D. et al. Canopy structure and tillering of piatã and marandu grasses under two grazing intensities with sheep. **Bioscience Journal**, v. 33, n. 1 p. 135-142, 2017.

LITTEL, R. C. et al. Modelling covariance structure in the analysis of repeated measures data. **Statistics in Medicine**, v.19, n. 1, p.1793-1819, 2000.

MACÊDO JÚNIOR, G. L. et al. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, v. 17, n. 1, p. 7-17, 2007.

MATTHEW, C. et al. Tiller dynamics of grazed swards. p.127-150. In: Lemaire, G.; Hodgson, J.; Moraes, A.; Carvalho, P.C. F. and Nabinger, C. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CABI, 2000.

MOLAN, L.K. Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu submetidos a alturas de pastejo por meio de lotação contínua. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba. 159 p., 2004.

MONTAGNER, D. B. et al. Tillering dynamics in pastures of guinea grass subjected to grazing severities under intermittent stocking. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 41, n.3, p.544-549, 2012.

MUNIZ, E. B. et al. Cinética ruminal da fração fibrosa de volumosos para ruminantes. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 43, n. 3, 2012.

NAVARRO, L. et al. Umfolozi o Pangola Peluda: Um pasto que Comeza a ser Cultivado. **Pastos y forrajes**. INIA. Divulga, Abril de 2005.

NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F.P.; LIMA, M.L.M. Metabolismo de carboidratos estruturais. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds). **Nutrição de ruminantes**. 1.ed. Jaboticabal: Funep, 2006. p.183-228.

OLIVEIRA, J. G. et al. The effect of chilling on the photosynthetic activity in coffee (*Coffea arabica* L.) seedlings: The protective action of chloroplastid pigments. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 14, n. 2, p. 95-104, 2002.

OLIVEIRA, V. S. et al. Produção e composição químico-bromatológica de gramíneas tropicais submetidas a dois níveis de irrigação. **Archives of Veterinary Science**, v. 20, n. 2, p.27-36, 2015.

PARIZ, C. M. et al. Yield, chemical composition and chlorophyll relative content of Tanzania and Mombaça grasses irrigated and fertilized with nitrogen after corn intercropping. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 4, p. 728-738, 2011.

PEDREIRA, B. C. et al. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 281-287, 2007.

REIS, R.; DA SILVA, S. Consumo de Forragens. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V. e OLIVEIRA, S. G. (Ed.). **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, v.1, 2006. cap. 4, p.79-103.

RIZATO, C. A. Perfilhamento e produção de forragem do capim faixa-branca submetido a frequências de desfolhação. 2017. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 61p., 2017.

ROCA, M.; CHEN, K.; PÉREZ-GÁLVEZ, A. Chlorophylls. In: **Handbook on Natural Pigments in Food and Beverages**. 2016. p. 125-158.

SANTANA, S. S. et al. Initial height of pasture deferred and utilized in winter and tillering dynamics of signal grass during the following spring. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 36, p. 17-23, 2014.

SANTOS, D. O. B. Potencial produtivo e valor nutritivo do capim faixa-branca submetido à adubação nitrogenada. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 55 p., 2016.

SBRISSIA, A.F., SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECCIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, p.731-754, 2001.

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

SCHANK, S. C. et al. Registration of ‘Survenola’ digit grass. **Crop science**, v. 30, n. 6, p. 1369-1370, 1990.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 235p. 2002.

SILVA, L. et al. Photosynthesis, water relations and growth of young coffee plants according to phosphorus availability. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 9, p. 965-972, 2010.

SILVA, L. V. D. et al. Componentes da biomassa e características estruturais em capim-aruaana sob diferentes frequências e intensidades de desfolhação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 12, p. 1192-1200, 2015.

SILVA, R. V. M. M. et al. Uso de clorofilometro na avaliação da adubação nitrogenada e potássica no capim Tifton 85. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 3, p.828-839, 2011.

SILVEIRA, M. P. C. Avaliação dos parâmetros ecofisiológicos e de crescimento em rosa do deserto sob restrição hídrica associada ao filme de partícula de CaCO₃. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 60p., 2016.

SILVEIRA, R. R. et al. Chlorophyll fluorescence in *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria ruziziensis* submitted to herbicides. **Planta Daninha**, v. 35, 2017.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

SOUSA, B. M. L. Morfogênese e características estruturais dos capins *Andropogon* e *Xaraés* submetidos a três alturas de corte. 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 132p., 2009.

SOUSA, L. J. do N. Morfogênese do capim faixa branca submetido a adubação nitrogenada. 2015. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 44p., 2015.

SOUSA, R. A. et al. Características Estruturais de Gramíneas Tropicais na Região dos Tabuleiros Costeiros Sergipanos. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 14, n. 1, p. 17-20, 2012.

SOUZA, L. J. N. et al. Morfogênese do capim faixa branca submetido à adubação nitrogenada. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, n. 4, p. 281-289, 2016.

STRASSER, R. J. et al. The fluorescence transient as a tool to characterize and screen photosynthetic samples. In: Yunus, M; Pathre, U; Mohanty, P. (ed) **Probing Photosynthesis: Mechanism, Regulation and Adaptation**. London, Taylor and Francis, 2000, p. 445 - 483.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4ª ed.; Tradução SANTARÉM, E.R. et al. Porto Alegre: Artmed, 848p. 2009.

TROPALDI, L. et al. Detecção da tolerância de diferentes espécies de capim-colchão a herbicidas inibidores do fotossistema II utilizando a técnica da fluorescência. **Ciência Rural**, v. 45, n. 5, p. 767-773, 2015.

- URDANETA, L. C. D. et al. **Manual de Produccion de Caprinos y Ovinos**. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara. Barquisimeto. Venezuela, 2005.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University Press, 1994.
- VIEIRA, P. et al. Fluorescência e teores de clorofilas em abacaxizeiro cv. pérola submetido a diferentes concentrações de sulfato de amônio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 2, p. 360-368, 2010.
- WOLFINGER, R.D. Covariance structure selection in general mixed models. **Communications in Statistics Simulation and Computation**, v.22, n.4, p.1079- 1106, 1993.
- ZANINE, A. M. et al. Tillering dynamics in Guinea grass pastures subjected to management strategies under rotational grazing. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, p. 155-161, 2013.

ARTIGO I

Artigo científico elaborado nas normas da Revista Scietia Agrícola

Parâmetros fisiológicos, produtivos e bromatológicos do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação

RESUMO

O capim faixa-branca é uma gramínea promissora para a região Nordeste, mas pesquisas relacionadas às suas características fisiológicas e produtivas ainda são escassas. Objetivou-se avaliar parâmetros fisiológicos, produtivos e bromatológicos do capim faixa-branca submetido a duas alturas pré-desfolhação (40 e 50 cm) e duas pós-desfolhação (10 e 20 cm), nos períodos de maior insolação e menor insolação, de julho de 2017 a julho de 2018. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com cinco repetições. Durante o experimento a gramínea foi irrigada regularmente. No período de menor insolação, maior ICF Cla foi registrada quando utilizada a estratégia de desfolhação 50/10, valor intermediário para a 40/20 e menores valores a 40/10 e 50/20. No período de maior insolação, maiores ICF Clb foram registrados nas estratégias 40/10 e 40/20, enquanto no período de menor insolação o ICF Cl total foi superior nas estratégias 40/20 e 50/10. A eficiência quântica máxima do FSII ($FvFm^{-1}$) no período de maior insolação foi semelhante entre as estratégias de desfolhação. Mas, na menor insolação, maior $FvFm^{-1}$ foi obtida na estratégia 40/20, valores intermediários nas estratégias 40/10 e 50/10 e menor valor na estratégia de desfolhação 50/20. De maneira geral, o capim faixa-branca desfolhado com a estratégia de desfolhação 40/20 apresentou maior taxa de acúmulo de forragem total, maior taxa de acúmulo de lâminas foliares e menor taxa de acúmulo de colmos. Esta estratégia de manejo proporcionou maior teor de proteína bruta, no período de maior insolação e menores teores de fibras em detergente neutro e ácido.

Palavras-chave: *Digitaria eriantha*, fotossíntese, fluorescência, manejo da pastagem

Physiological, productive and bromatological parameters of digit grass submitted to defoliation targets

ABSTRACT

Digit grass is a promising crop for the Northeast, but research related to its physiological and productive characteristics is still scarce. The objective of this study was to evaluate physiological, productive and bromatological parameters of the digit grass submitted to two pre-defoliation heights (40 and 50 cm) and two post-defoliation (10 and 20 cm) periods, in the periods of greater insolation and lower insolation, July 2017 to July 2018. The experimental design was a randomized block design, with five replications. During the experiment the grass was irrigated regularly. In the period of lower insolation, higher ICF Cla was recorded when the defoliation strategy was used 50/10, intermediate value for 40/20 and lower values at 40/10 and 50/20. In the period of greatest insolation, higher ICF Clb were recorded in the 40/10 and 40/20 strategies, while in the period of lower insolation the total ICF Cl was higher in the 40/20 and 50/10 strategies. The maximum quantum efficiency of PSII ($FvFm^{-1}$) in the period of greatest insolation was similar between defoliation strategies. However, in the lowest insolation, higher $FvFm^{-1}$ was obtained in the 40/20 strategy, intermediate values in the 40/10 and 50/10 strategies and lower value in the 50/20 defoliation strategy. In general, the defoliated digit grass with the 40/20 defoliation strategy showed a higher rate of total forage accumulation, a higher rate of accumulation of leaf blades and a lower rate of accumulation of shoots. This management strategy provided higher CP content, during the period of greatest insolation and lower levels of NDF and ADF.

Keywords: *Digitaria eriantha*, fluorescence, management

Introdução

O capim faixa-branca (*Digitaria eriantha* Steud. cv Suvernola) é uma gramínea promissora para utilização em pastagens da região Nordeste do Brasil. Estudos recentes, baseados em rigoroso controle da estrutura do dossel (Da Silva e Nascimento Júnior, 2007), demonstram que o capim faixa-branca é responsivo a adubação nitrogenada e a irrigação (Oliveira et al., 2015; Souza et al., 2016), apresentando maiores teores de proteína bruta quando desfolhados com intervalo de corte de 14 e 21 dias (Araújo et al., 2017), sem comprometer a estabilidade da população de seus perfilhos (Sousa et al., 2019).

O manejo da pastagem é um dos fatores que alteram a produção de forragem e a composição do dossel forrageiro. Desfolhações severas (menor altura de resíduo) reduzem drasticamente a quantidade de lâminas foliares remanescentes e aumentam a remoção de meristemas apicais dos perfilhos. Em contrapartida, elas contribuem para aumentar a renovação de tecidos, removendo a forragem mais velha e, ou, morta, aumentando a quantidade e a qualidade de luz que chega na base do dossel (Sousa et al., 2013), afetando assim a fotossíntese da planta e a composição química da planta forrageira.

A fotossíntese é um processo químico e fisiológico em que as plantas conseguem armazenar a energia luminosa em material orgânico por meio de clorofilas e carotenoides (Chen et al., 2018). O conteúdo de clorofila nas plantas pode ser alterado de acordo com a espécie, idade da planta, mudanças de luminosidade ou interferência de outros fatores (Roca et al., 2016). Durante o processo de absorção de luz, o excesso de fótons absorvidos pelas clorofilas pode ocasionar danos no aparelho fotossintético das plantas. Como forma de proteger e garantir o bom funcionamento deste sistema, as clorofilas dissipam parte dos fótons absorvidos na forma de fluorescência. A determinação da fluorescência da clorofila a é realizada por meio de um método rápido e não destrutivo utilizado para verificar possíveis danos ocasionados ao fotossistema II das plantas (Ferreira et al., 2015). É importante salientar que estudos desta natureza com o capim faixa-branca ainda são incipientes.

Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de diferentes estratégias de desfolhação durante os períodos de maior e menor insolação no capim faixa-branca por meio dos parâmetros fisiológicos, produtivos e nutricionais.

Material e métodos

Área experimental

O experimento foi realizado no município de São Cristóvão, Sergipe, Brasil (11°22' S; 37°12' W; 47 m), entre julho de 2017 e julho de 2018. O solo experimental era um Neossolo Quartzarênico, com a seguinte composição química: M.O (g.dm⁻³) = 11,8; pH= 6,02; P (mg.dm⁻³) = 38,65; Na (cmolc.dm⁻³) = 0,03; K (cmolc.dm⁻³) = 0,01; Ca (cmolc.dm⁻³) = 2,83; Mg (cmolc.dm⁻³) = 0,85; Al (cmolc.dm⁻³) = <0,08; H+Al (cmolc.dm⁻³) = 1,44; Soma de bases (cmolc.dm⁻³) = 3,73; CTC (cmolc.dm⁻³) = 5,17 e V (%) = 72,05. O clima da região era do tipo Awa, tropical, de acordo com a classificação de Köppen, com período maior insolação (setembro a março) e período de menor insolação (abril a agosto) (Figura 1).

O capim faixa-branca encontrava-se implantado na área experimental no período de maio a junho de 2017. Neste período, as plantas foram desfolhadas quando atingiam 50 cm de altura do dossel, sendo rebaixadas à 10 cm. Em julho de 2017 foi realizado o corte de nivelamento, utilizando as alturas pós-corte pré-determinadas, marcando, assim, o início do experimento.

Foi realizada uma adubação de produção utilizando 300 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de Nitrogênio (Ureia), 100 kg.ha⁻¹.ano⁻¹, de Potássio (Cloreto de Potássio) e 100 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de Fósforo (Superfosfato Simples), aplicados de forma fracionada durante o ano. Como as plantas forrageiras obtiveram períodos distintos de rebrotação, o fracionamento da adubação se deu através da divisão da quantidade de nutriente a ser aplicado por 365 dias, determinando, assim, a quantidade diária para aplicação de cada nutriente. Posteriormente, o valor diário para aplicação do adubo era multiplicado pela quantidade de dias em que as plantas levavam para atingir as alturas pré-corte. As plantas foram regularmente irrigadas mantendo 50% da capacidade de campo (Sousa et al., 2019).

Tratamentos, altura do dossel e coleta de massa de forragem

Os tratamentos compreenderam em uma combinação entre duas alturas pré-desfolhação (40 e 50 cm) e duas alturas pós-desfolhação (10 e 20 cm), resultando em quatro estratégias de desfolhação (40/10, 40/20, 50/10 e 50/20), avaliadas nos períodos de maior (setembro a março) e menor (abril a agosto) insolação. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais (cada parcela com área útil de 4 m²).

O intervalo entre desfolhações foi determinado por meio da contagem da quantidade de dias necessários para que o capim faixa-branca atingisse as alturas de pré-desfolhação. Estas alturas eram mensuradas três vezes por semana utilizando régua graduada em centímetros, em cinco pontos escolhidos aleatoriamente em cada parcela. A coleta das amostras de forragem foi realizada sempre que a planta atingia as alturas pré-desfolhação, sendo estas rebaixadas às alturas de pós-desfolhação pré-determinadas, utilizando um quadro amostral de 0,70 m², alocado de maneira aleatória em cada unidade experimental. Após a coleta, as amostras foram armazenadas em sacos plásticos, identificadas, pesadas, e subdivididas em duas subamostras. A primeira subamostra, composta pela planta inteira, foi colocada em saco de papel, identificada e pesada, obtendo-se o peso da subamostra verde. Em seguida, foi colocada para secar em estufa de ventilação forçada de ar, a 55°C por 72 horas, para obtenção do peso da amostra seca. Com a segunda subamostra realizou-se a separação dos componentes morfológicos: lâminas foliares, colmo e forragem morta. Posteriormente, realizou-se o mesmo procedimento para obtenção da matéria seca. Estas avaliações possibilitaram estimar a taxa de acúmulo de forragem total, de lâminas foliares, colmo e forragem morta (kg ha⁻¹dia⁻¹) do capim faixa-branca.

Determinação da clorofila a e b e da fluorescência da clorofila a

Para avaliação dos índices de clorofila a e b foi utilizado um clorofilometro, modelo ClorofiLOG (FALKER, Automação Agrícola, 2008). A determinação do índice de clorofila total foi obtido por meio da soma dos índices de clorofila a e b. A fluorescência da clorofila a foi determinada com a utilização de fluorímetro de pulso modulado modelo OS-30p (Optisci), onde as folhas foram adaptadas ao escuro por 30 minutos com o auxílio de pinças, para que os centros de reações sejam

abertos com perdas mínimas de calor (Strasser et al., 2000). Após o período de adaptação, foi aplicado um pulso único de luz forte $1s^{-1}$ ($3500 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) utilizando três diodos emissores de luz (650 nm). Desta forma, foi possível obter a fluorescência máxima (F_m), a fluorescência inicial (F_0) e rendimento quântico máximo do FSII ($F_vF_m^{-1}$). A fluorescência variável foi obtida através diferença $F_m - F_0$; e a eficiência máxima do FSII utilizando a equação: $F_vF_m^{-1} = (F_m - F_0)F_m^{-1}$. As medições foram realizadas em seis folhas por parcela quando as plantas atingiam as alturas pré-desfolhação. Na ocasião, foi escolhida a segunda folha, localizada do topo para a base dos perfilhos, que estivesse totalmente expandida (lígula visível) e exposta ao sol, sendo a leitura realizada no terço médio de cada folha.

Composição bromatológica

Para determinação da composição bromatológica as amostras pré-secas das lâminas foliares foram trituradas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm, identificadas e armazenadas em sacos plásticos. Foram realizadas as análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), seguindo a metodologia descrita pela AOAC (2012). Os carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) foram estimados utilizando as seguintes equações: $\text{CHOT} = 100\% - (\text{PB}\% + \text{EE}\% + \text{CZ}\%)$; $\text{CNF} = \text{CHOT} - \text{\%FDN}$, descritas por Sniffen et al. (1992). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram determinados através da equação $\text{NDT} = 83,79 - (0,4171 \times \text{\%FDN})$, descrita por Cappelle et al. (2001). Já a digestibilidade da matéria seca (DMS) foi estimada pela equação $\text{DMS} = 88,9 - (0,779 \times \text{\%FDA})$, descrita por Castro Filho et al. (2007).

Análise dos dados

Os dados foram organizados em períodos de maior e menor insolação e analisados utilizando o programa estatístico SAS (*Statistical Analysis System* v. 8.2). Os dados foram submetidos a análise de variância, utilizando o procedimento MIXED. Foi utilizado o Critério de Informação de Akaike (Wolfinger, 1993) para escolha da matriz de variância e covariância, permitindo detectar os efeitos das causas de variações principais (estratégias de desfolhação e época do ano) e da interação entre

elas. Os efeitos das alturas de desfolhação, períodos do ano e suas interações foram considerados fixos e o efeito de blocos e suas interações considerados aleatórios (Littel et al., 2000). As médias foram estimadas utilizando o procedimento LSMEANS e comparadas através do teste de Tukey, com $\alpha=0,05$.

Resultados

Clorofila a e b e fluorescência da clorofila a

Os índices de clorofila a, b e totais do capim faixa-branca foram influenciados ($p \leq 0,05$) pela interação entre as estratégias de desfolhação e os períodos do ano. Foram registrados índices próximos de clorofila a para o capim faixa-branca quando desfolhado nas estratégias de 40/10, 40/20, 50/10 e 50/20 (30,4; 29,4; 29,0 e 29,6, respectivamente) durante o período de maior insolação (Figura 2A). Contudo, ao longo do período de menor insolação o capim faixa-branca manejado na estratégia de desfolhação 50/10 apresentou maior índice de clorofila a (29,8). Valores intermediários de clorofila a foram registrados quando o manejo foi realizado com a estratégia 40/20 (27,5) e menores valores nas estratégias de desfolhação 40/10 e 50/20 (23,9 e 23,5, respectivamente). Maiores índices de clorofila a foram registrados no período de maior insolação em relação ao período de menor insolação, exceto na estratégia de desfolhação 50/10.

A utilização das estratégias de desfolhação 40/10 e 40/20 proporcionaram ao capim faixa-branca maiores índices de clorofila b no período de maior insolação (15,8 e 14,9, respectivamente) (Figura 2B). Ao longo do mesmo período foram registrados índices de clorofila b de 13,6 e 13,7, para o capim faixa-branca manejado com as estratégias de desfolhação 50/10 e 50/20. Maiores índices de clorofila b no período de menor insolação foram obtidos para o capim faixa-branca manejado com as estratégias de desfolhação 40/20 e 50/10 comparativamente às estratégias de desfolhação 40/10 e 50/20 (12,2 e 11,3 *versus* 9,4 e 9,1). Independentemente da estratégia de desfolhação, maiores índices de clorofila b foram obtidos no período de maior insolação comparativamente ao período de menor insolação.

Maiores índices de clorofilas totais foram registrados para o capim faixa-branca quando desfolhado nas estratégias 40/10 (46,3) e 40/20 (44,3) durante o período de maior insolação (Figura 2C). Para o capim faixa-branca desfolhado nas estratégias 50/10 e 50/20, foram registrados índices de clorofila totais de 42,6 e 43,4, respectivamente, ainda no período de maior insolação. Ao longo do período de menor insolação, os índices de clorofilas totais do capim faixa-branca foram maiores para os dosséis manejados nas estratégias de desfolhação 40/20 (39,7) e 50/10 (41,1). Obteve-se menores índices de clorofilas totais para os dosséis manejados nas estratégias 40/10 (33,4) e 50/20 (32,6). Foram registrados menores índices de clorofilas totais para o capim faixa-branca desfolhado no período de maior insolação comparativamente ao período de menor insolação, exceto quando os dosséis foram desfolhados na estratégia 50/10.

As fluorescências inicial (F_0) e máxima (F_m) e a eficiência quântica máxima do FSII ($F_v F_m^{-1}$) foram influenciadas ($p \leq 0,05$) pela interação entre as estratégias de desfolhação e períodos do ano. No período de maior insolação, maiores valores para F_0 foram obtidos nas estratégias de desfolhação 40/10 e 50/20 (128,4 e 126,8 elétron quantum⁻¹, respectivamente), valores intermediários na estratégia 50/10 (114,0 elétron quantum⁻¹) e menor valor na estratégia 40/20 (102,0 elétron quantum⁻¹) (Figura 3A). No período de menor insolação, maior valor para F_0 foi registrado na estratégia de desfolhação 50/20 (90,0 elétron quantum⁻¹), valor intermediário para as estratégias 40/10 e 50/10 (83,0 e 83,0 elétron quantum⁻¹), e menor na estratégia 40/20 (80,0 elétron quantum⁻¹) (Figura 3A).

As estratégias de desfolhação 40/10 e 50/20 obtiveram maiores valores de F_m no período de maior insolação (538,0 e 527,0 elétron quantum⁻¹, respectivamente) (Figura 3B). Ao longo do período de maior insolação, as estratégias de desfolhação 40/20 e 50/10 obtiveram valores de F_m iguais a 475,0 e 476,0 elétron quantum⁻¹. Entretanto, durante o período de menor insolação maior valor de F_m foi obtido na estratégia de desfolhação 40/20 (357,0 elétron quantum⁻¹), comparativamente as estratégias de desfolhação 40/10, 50/10 e 50/20 que apresentaram valores de F_m iguais a 301,0, 310,8 e 278,2 elétron quantum⁻¹, respectivamente. Assim como a F_0 , os valores de F_m foram maiores durante o período de maior insolação, para todas as estratégias de desfolhação. Independentemente

da estratégia de desfolhação, maiores fluorescências inicial e máxima foram obtidas no período de maior insolação comparativamente ao período de menor insolação.

Os valores de $FvFm^{-1}$ durante o período de maior insolação foram semelhantes em todas as estratégias de desfolhação, com valores iguais a 0,756, 0,784, 0,760 e 0,765 elétron quantum⁻¹, para as estratégias 40/10, 40/20, 50/10 e 50/20, respectivamente (Figura 3C). Ao longo do período de menor insolação a estratégia de desfolhação 40/20 obteve maior valor de $FvFm^{-1}$ (0,775). Maior redução do valor de $FvFm^{-1}$ pode ser observada na estratégia de desfolhação 50/20 (0,666 elétron quantum⁻¹). As demais estratégias de desfolhação, 40/10 e 50/10, obtiveram valores de $FvFm^{-1}$ iguais a 0,723 e 0,732 elétron quantum⁻¹, respectivamente. A eficiência quântica máxima do FSII do capim faixa-branca foi superior no período de maior insolação em relação ao de menor insolação apenas quando manejado com a estratégia 50/20.

Intervalo de desfolhação e taxa de acúmulo

O intervalo entre desfolhações e a dinâmica do acúmulo de forragem total, de lâminas foliares e colmos foram influenciados ($p \leq 0,05$) pela interação entre as estratégias de desfolhação e os períodos do ano. No período de maior insolação, o capim faixa-branca manejado com estratégia 40/20 apresentou menor intervalo de desfolhação comparativamente às estratégias 40/10, 50/10 e 50/20 (Tabela 1). No período de menor insolação, maior intervalo de desfolhação foi registrado no capim faixa-branca desfolhado com a estratégia de desfolhação 50/10 e menor valor quando desfolhado com a estratégia 40/20.

No período de maior insolação, o capim faixa-branca obteve maior dinâmica de acúmulo de forragem total quando submetido a estratégia de desfolhação 40/20, valores intermediários quando desfolhados com as estratégias 40/10 e 50/20 e menor dinâmica quando desfolhado na estratégia 50/10. Já para o período de menor insolação, o capim faixa-branca desfolhado com a estratégia 50/20 apresentou maior dinâmica do acúmulo de forragem total comparativamente as demais estratégias. Independentemente da estratégia de desfolhação, o capim faixa-branca manejado no período maior insolação apresentou maior dinâmica da forragem total (Tabela 1).

A dinâmica do acúmulo das lâminas foliares foi maior quando o dossel foi desfolhado na estratégia 40/20, durante o período de maior insolação. Para o mesmo período, foram registrados valores intermediários de dinâmica do acúmulo de lâminas foliares para o capim faixa-branca desfolhado nas estratégias 40/10 e 50/20, e menor valor para a estratégia 50/10. No período de menor insolação maiores valores de dinâmica do acúmulo de lâminas foliares foram registrados para o capim faixa-branca desfolhado nas estratégias 40/20 e 50/20 e menores valores quando desfolhado nas estratégias 40/10 e 50/10. A dinâmica de acúmulo de lâminas foliares foi maior para o capim faixa-branca desfolhado durante o período de maior insolação, comparativamente ao período de menor insolação (Tabela 1).

Para dinâmica do acúmulo de colmos foi registrado maior valor quando o capim faixa-branca foi desfolhado na estratégia 50/10, valores intermediários para as estratégias 40/10 e 50/20 e menor valor para a estratégia 40/20, durante o período de maior insolação. Durante o período de menor insolação foi registrado maior valor de dinâmica de acúmulo de colmos para o capim faixa-branca desfolhado na estratégia 50/20, valores intermediários para as estratégias 40/10 e 50/10 e menor valor para a estratégia 40/20. O capim faixa-branca quando desfolhado no período de maior insolação apresenta maior dinâmica de acúmulo de colmos (Tabela 1).

A dinâmica do acúmulo de forragem morta do capim faixa-branca diferiu ($p \leq 0,05$) apenas entre as estratégias de desfolhação. O capim faixa-branca desfolhado nas estratégias 40/10 e 40/20 obtiveram maiores acúmulos diários de forragem morta, 2,62 e 2,79 kg ha⁻¹dia⁻¹. Valores intermediários foram registrados nos dosséis defolhados na estratégia 50/10 (2,31 kg ha⁻¹dia⁻¹) e menor acúmulo diário foi obtido para o capim faixa-branca desfolhado na estratégia 50/20 (2,03 kg ha⁻¹dia⁻¹).

Composição bromatológica

O teor de proteína bruta, carboidratos totais, carboidratos não fibrosos e lignina das lâminas foliares foram influenciados ($p \leq 0,05$) pela interação entre as estratégias de desfolhação e períodos do ano. Maior teor de proteína bruta das lâminas foliares foi registrado para a estratégia de desfolhação

40/20 no período de maior insolação comparativamente às estratégias 40/10, 50/10 e 50/20. No período de menor insolação, o teor de proteína bruta foi semelhante entre as estratégias de desfolhação (Tabela 2). O capim faixa-branca apresentou superior teor de proteína bruta nas lâminas foliares, no período de maior insolação em relação ao menor insolação, exceto quando manejado na estratégia de desfolhação 50/20.

Durante o período de menor insolação, o capim faixa-branca desfolhado com a estratégia 40/20 apresentou maior teor de carboidratos não fibrosos nas lâminas foliares. Teores intermediários foram registrados nas estratégias de desfolhação 40/10 e 50/10, e menor teor para a estratégia de desfolhação 50/20 no mesmo período. Para o período de maior insolação, foram registrados teores semelhantes de carboidratos não fibroso entre as estratégias de desfolhação. Apenas quando desfolhado nas estratégias 40/10 e 40/20 o capim faixa-branca apresentou teores de carboidratos não fibrosos semelhantes entre os períodos de maior e menor insolação. Já para as estratégias de desfolhação 50/10 e 50/20, os teores de carboidratos não fibrosos foram maiores durante o período de maior insolação comparativamente ao de menor insolação (Tabela 2).

Maiores teores de lignina foram obtidos para o capim faixa-branca desfolhado nas estratégias de 40/10 e 50/20 no período de maior insolação. As lâminas foliares do capim faixa-branca desfolhado com a estratégia 50/10 obtiveram menor teor de lignina ao longo do período de menor insolação. Todas as estratégias de desfolhação apresentaram maior teor de lignina das lâminas foliares durante o período de menor insolação, com exceção da estratégia de desfolhação 50/20 (Tabela 2).

Os teores de fibras em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) nas lâminas foliares foram influenciados ($p \leq 0,05$) pelas estratégias de desfolhação e períodos do ano. As estratégias de desfolhação 40/10, 50/10 e 50/20 apresentaram maiores teores de FDN das lâminas foliares, 71,7%, 71,7% e 72,9% respectivamente. Obteve-se maior teor de FDA (48,3%) quando o capim faixa-branca foi submetido a estratégia de desfolhação 50/20. As estratégias de desfolhação 40/10 e 50/10 obtiveram teores de FDA de 42,9% e 43,7%, respectivamente. Menores teores de FDN (69,6%) e FDA (41,9%) foram obtidos para a estratégia de desfolhação 40/20 (Figura 4A). No período de maior

insolação, as lâminas foliares do capim faixa-branca apresentaram menores teores de fibras em detergente neutro (69,7%) e ácido (43,4%) comparativamente ao período de menor insolação (73,3 e 45,0%, respectivamente) (Figura 4B).

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) e a digestibilidade estimada da matéria seca (DMS) das lâminas foliares do capim faixa-branca foram influenciados ($p \leq 0,05$) pelas estratégias de desfolhação e períodos do ano. Maior teor de NDT foi obtida na estratégia de desfolhação 40/20 (54,7%), enquanto as estratégias de desfolhação 40/10, 50/10 e 50/20 obtiveram teores de NDT iguais a 53,8%, 53,8% e 53,4%, respectivamente. Maiores DMS foram obtidas para as estratégias de desfolhação 40/20 (56,4%) e 50/10 (55,8%), valor intermediário na estratégia de desfolhação 40/10 (54,8%) e menor valor na estratégia de desfolhação 50/20 (50,7%) (Figura 3A). Em relação aos períodos do ano, maiores teores de NDT e DMS (54,7% e 55,6%) foram obtidos durante o período de maior insolação em comparação com o período de menor insolação (53,2% e 53,4%, respectivamente) (Figura 5B).

Discussão

Os índices de Clorofila Falker (ICF) a, b e totais variaram em função das estratégias de desfolhação e períodos do ano (Figuras 2A, 2B e 2C). Maiores ICF total foram registrados nas estratégias de desfolhação 40/10 e 40/20, durante o período de maior insolação. Mas ao longo do período de menor insolação, maiores ICF totais foram registrados nas estratégias de desfolhação 40/20 e 50/10 (Figura 2C). Em geral, maiores teores de clorofila estão relacionados com maior quantidade de cloroplastos presentes nas folhas, resultando em superior capacidade em absorver luz, tornando-as fotossinteticamente mais eficientes. Contudo, o conteúdo de clorofila das plantas pode variar de acordo com o seu estágio de desenvolvimento, condições de crescimento, alterações de luminosidade ou interferência de fatores externos. Esta variação pode ser refletida na proporção entre a quantidade de clorofila a e b de uma determinada espécie que, em geral, varia entre 3:1 e 1:1 (Roca et al., 2016). Para o capim faixa-branca a relação entre clorofila a e b não foi comprometida pela utilização das diferentes estratégias de desfolhação e pelos períodos de insolação, mantendo-se próxima a 2:1.

A eficiência dos fotossistemas das plantas pode ser determinada por meio da análise da fluorescência da clorofila *a*. A F_0 , F_m e $F_vF_m^{-1}$ são parâmetros fisiológicos comumente utilizados para identificar as alterações no funcionamento do fotossistema II mediante a ação de estresse (Kalaji et al., 2014; Gottardini et al., 2014). A F_0 é o mínimo sinal de fluorescência quando os centros de reação do FSII encontram-se abertos, ou seja, com a Quinona (Qa) oxidada. Esta variável somente pode ser aferida quando a planta encontra-se adaptada ao escuro (Murchie e Lawson et al., 2013). Menores valores de F_0 foram obtidos para o capim faixa-branca manejado na estratégia de desfolhação 40/20, nos períodos do ano (Figura 3A). Isto significa que não houve comprometimento na passagem de elétrons para os centros de reação do FSII e que a Qa encontrava-se oxidada. Fu et al. (2012) relatam que existe uma associação entre o teor de clorofila e a F_0 . Para o capim faixa-branca foi observado que o aumento no teor de clorofila reduziu o valor de F_0 , especialmente, quando desfolhado na estratégia 40/20 (Figuras 2C e 3A). Vale ressaltar que a F_0 pode variar de acordo com as condições ambientais, especialmente as alterações de luminosidade, e que quando constatado incremento nos valores de F_0 , estes podem estar relacionados com a redução dos receptores de elétrons, oxidação incompleta e a separação do complexo pigmento-proteico (Hazrati et al., 2016).

Já a F_m representa a energia perdida pelos elétrons para alcançar a Q_A (primeiro receptor estável de elétrons), sendo obtida por meio da aplicação de um pulso de luz na folha previamente adaptada ao escuro (Vieira et al., 2010; Murchie e Lawson et al., 2013). A F_m foi maior para as estratégias de desfolhação 40/10 e 50/20 durante o período de maior insolação. No período de menor insolação, maior F_m foi observado na estratégia de desfolhação 40/20 (Figura 3B). Assim como a F_0 , a F_m também reduziu em todas as estratégias de desfolhação durante o período de menor insolação. Para Hazrati et al. (2016) a maior intensidade de luz ocasiona aumento na F_m que, por sua vez, está relacionada a uma possível desnaturação das proteínas da clorofila.

Por sua vez, a $F_vF_m^{-1}$ representa a máxima eficiência do FSII quando os centros de reação encontram-se abertos (Gorbe e Calatayud, 2012). Em geral, os valores adequados para $F_vF_m^{-1}$ devem estar compreendidos entre 0,75 e 0,85 elétrons quantum⁻¹ (Da Silva et al., 2019). Durante o período

de maior insolação, o capim faixa-branca apresentou valores de $FvFm^{-1}$ superiores a 0,75 elétrons quantum⁻¹ nas estratégias de desfolhação (Figura 3C). No entanto, com a redução da insolação observou-se decréscimo no valor de $FvFm^{-1}$ para as estratégias de desfolhação 40/10, 50/10 e 50/20 (Figura 3C). Apenas quando manejado na estratégia de desfolhação 40/20 o valor de $FvFm^{-1}$ foi superior a 0,75 elétrons quantum⁻¹, independentemente do período do ano. O aumento no valor de $FvFm^{-1}$ está relacionado com a maior eficiência do fotossistema (Li et al., 2015). No entanto, a redução para valores inferiores a 0,75 elétrons quantum⁻¹ mostra que há a ocorrência de dano ao fotossistema (Silva et al., 2015; Hazrati et al., 2016; Silveira et al., 2017).

A dinâmica do acúmulo de forragem total do capim faixa-branca variou com as estratégias de desfolhação e períodos do ano (Tabela 1). O capim faixa-branca desfolhado com a estratégia 40/20 apresentou maior dinâmica do acúmulo de forragem total, sobretudo durante o período de maior insolação. Além disso, a utilização desta estratégia proporcionou melhor composição do dossel forrageiro, com maior dinâmica do acúmulo de lâminas foliares e menor de colmos (Tabela 1). O intervalo de desfolhação para a estratégia 40/20 foi menor do que para as 40/10, 50/10 e 50/20, independentemente do período do ano (Tabela 1), contribuindo para o aumento na quantidade de ciclos de desfolhações. A maior dinâmica do acúmulo de forragem total do capim faixa-branca desfolhado na 40/20 também pode ser justificado, em parte, pela maior eficiência do fotossistema da planta (Figura 3C) e pelo conteúdo de clorofila presente nas folhas (Figura 2). Tendo em vista que a utilização da altura pré-desfolhação mais baixa (40 cm) e a de resíduo mais alta (20 cm), estimulou o processo de rebrotação devido a maior área foliar residual, maiores taxas de crescimento e surgimento de lâminas foliares mais jovens, que são fotossinteticamente mais eficientes (Da Silva et al., 2015).

A redução da intensidade de luz durante o período de menor insolação (Figura 1) aumentou o intervalo entre as desfolhações e reduziu a dinâmica do acúmulo de forragem total do capim faixa-branca independentemente da estratégia de desfolhação (Tabela 1). Os resultados mostraram que o dossel manejado com menor altura pré-desfolhação (40 cm) e pós-desfolhação (20 cm) obteve menor intervalo entre as desfolhações. Entretanto, a redução da altura de resíduo pós-desfolhação, de 20 para

10 cm, juntamente com uma maior altura pré-desfolhação (50 cm) acarretaram no aumento do período de rebrotação da gramínea, independentemente da época do ano (Tabela 1). Com a elevação da altura de desfolhação, a planta tem a necessidade de alongar o colmo, para a emissão de folhas em maior altura, sendo este alongamento o fator responsável pelo aumento do período de rebrotação (Casagrande et al., 2010; De Lima et al., 2017). Neste período, maior dinâmica do acúmulo de forragem total foi registrado para o dossel desfolhado na estratégia 50/20, o que ressalta a importância do manejo da pastagem estar associado ao ajuste na taxa de lotação (Carvalho et al., 2017).

Apesar disto, a composição do dossel forrageiro diferiu com a utilização das diferentes estratégias de desfolhação (Tabela 2), e maior acúmulo diário de lâminas foliares foi registrado para os dosséis desfolhados na estratégia 40/20, enquanto a estratégia de desfolhação 50/10 proporcionou maior acúmulo diário de colmos, especialmente no período de maior insolação. Em geral, gramíneas de clima tropical modificam o padrão de crescimento, estimulando o alongamento de colmos, como forma de estratégia para reduzir a competição entre os perfilhos por luz. Desta forma, as alterações nos hábitos de crescimento das gramíneas forrageiras, como *turnover* foliar, desenvolvimento das plantas e dinâmica da população dos perfilhos devem ser analisados como sendo processos fisiológicos que interferem na estrutura do pasto e composição morfológica do dossel forrageiro (Cruz e Boval, 2000; Da Silva et al., 2015), podendo ocasionar a redução no valor nutritivo da forragem (Difante et al., 2010). Neste caso, observou-se que maiores acúmulos diários de forragem morta foram registrados quando os dosséis eram desfolhados nas estratégias 40/10 e 40/20, porém os resultados mostraram que este acúmulo foi muito baixo, não sendo superiores a $2,79 \text{ kg ha}^{-1}\text{dia}^{-1}$.

As plantas forrageiras são influenciadas pelo ambiente em que estão inseridas e respondem às interferências por meio de alterações na fisiologia, produção e composição química. Foram registrados maiores teores de proteína bruta de lâminas foliares para o capim faixa-branca desfolhado na estratégia 40/20, durante o período de maior insolação (Tabela 2). Porém, durante o período de menor insolação, o teor de proteína não diferiu entre as estratégias de desfolhação. Possivelmente, o maior teor de proteína registrado para a estratégia de desfolhação 40/20 pode estar relacionado ao

conteúdo de clorofila presente nas plantas desfolhadas nesta estratégia (Figura 2). Tendo em vista que, as clorofilas estão ligadas às proteínas, sendo formadas pelos cloroplastos, que possuem RNA, DNA e ribossomas, os quais podem tanto sintetizar, quanto multiplicar proteínas (Maranhão et al., 2009). Conseqüentemente, quantidade de clorofilas influenciam a eficiência fotossintética das plantas, tornando-as mais produtivas e com melhor qualidade nutricional (Schlichting et al., 2015).

O manejo utilização também modificou o teor de carboidratos não fibrosos (CNF) (Tabela 2) e fibras em detergente neutro e ácido (Figuras 4A e 4B) das lâminas foliares do capim faixa-branca. Por apresentar um “horizonte pastejável” de 20 cm (40 cm de altura de entrada menos 20 cm de altura de resíduo pós-corte) a estratégia de 40/20 apresentou decréscimo nos valores de fibras em detergente neutro e ácido nas lâminas foliares comparativamente às estratégias 40/10 (30 cm de horizonte pastejável), 50/10 (40 cm de horizonte pastejável) e 50/20 (30 cm de horizonte pastejável). Este fato indica uma forragem com uma melhoria na composição química da forragem quando utilizada a estratégia de desfolhação 40/20, com elevado acúmulo de folhas (Tabela 1), com folhas com maior teor de clorofila total (Figura 2 C) e elevada eficiência quântica máxima do FSII (Figura 3C), com pouca lignina (1,2% da lâmina foliar) (Tabela 2). Teores elevados de lignina podem comprometer a digestão de carboidratos fibrosos por estarem quimicamente ligados a estes compostos e possuírem baixa ou nula digestibilidade (Nussio et al., 2006).

De fato, o capim faixa-branca desfolhado com a estratégia 40/20 apresentou elevada estimativa de nutrientes digestíveis totais e de digestibilidade da matéria seca (Figura 5), o que aumentará a disponibilidade de nutrientes para os animais em pastejo (Velásquez et al., 2010; Oliveira et al., 2011). É importante ressaltar também que esta relação positiva entre teores de clorofila e proteína bruta e nutrientes digestíveis totais, assim como a relação inversa entre clorofila e fibras em detergente neutro e ácido também foram observadas por Pariz et al. (2011) e Neto et al. (2016).

O período de maior insolação (setembro a março) foi caracterizado por maior insolação total e temperaturas máximas, médias e mínimas levemente superiores ao período de menor insolação (Figura 1). Certamente, este padrão influenciou as características fisiológicas, produtivas e

composição bromatológica do capim faixa-branca, especialmente, pelo fato da disponibilidade de água não ter sido um fator limitante ao crescimento da planta forrageira em razão da utilização de irrigação. Desta maneira, o capim faixa-branca manejado no período de maior insolação apresentou maiores índices de clorofilas a, b e total (Figuras 2A, 2B e 2C) e maiores fluorescências inicial e máxima (Figuras 3A e 3B), sem comprometer a eficiência quântica máxima do FSII da clorofila a (Figura 3C). Certamente, este padrão contribuiu para aumentar a taxa de crescimento do dossel e, por consequência, diminuir o intervalo entre desfolhações do capim faixa-branca no período de maior insolação (Tabela 1). Isto ocorre em razão do crescimento da planta depender de diversos fatores como a espécie forrageira escolhida, o manejo adotado, a época do ano e a disponibilidade de nutrientes no solo (Pedreira et al., 2007; Euclides et al., 2014; Euclides et al., 2015; Silva et al., 2015).

Adicionalmente, as melhores condições de crescimento e desenvolvimento apresentadas no período de maior insolação (Figura 1) também refletiram na maior dinâmica de acúmulo de forragem total e dos componentes morfológicos. O capim faixa branca manejado no período de maior insolação apresentou dinâmica de acúmulo de forragem total superior em 51, 62, 51 e 28% para as estratégias 40/10, 40/20, 50/10 e 50/20, respectivamente, em comparação com o período de menor insolação (Tabela 1). Esta maior produção também foi acompanhada por uma maior qualidade, visto que as lâminas foliares do capim faixa-branca apresentaram maior teor de proteína bruta (Tabela 2), menores teores de fibras em detergente neutro e ácido (Figura 4B) e lignina (Tabela 2), o que resultou em maiores estimativas de nutrientes digestíveis totais e de digestibilidade da matéria seca (Figura 5B). Estes resultados demonstram que estas plantas apresentavam folhas mais jovens e com melhor qualidade nutricional, o que é ideal para alimentação dos ruminantes (Bonfim-Silva et al., 2013), uma vez que o avanço da idade das folhas é acompanhado do amadurecimento dos tecidos que, por sua vez, desencadeia o espeçamento da parede celular secundária e o aumento da quantidade de fibra em detrimento do conteúdo celular (Velásquez et al., 2010).

Conclusão

As distintas estratégias de desfolhação avaliadas modificam os parâmetros fisiológicos, produtivos e composição bromatológica do capim faixa-branca.

A utilização de diferentes estratégias de desfolhação e a mudança na intensidade de luz ocasiona alterações na eficiência do FSII que, por sua vez, influencia a produção e a composição bromatológica das plantas forrageiras.

A estratégia de desfolhação 40/20 não compromete a eficiência do fotossistema II do capim faixa-branca, independentemente do período do ano. Além disso, quando desfolhado nesta meta, há maior dinâmica do acúmulo de forragem total e de lâminas foliares, com melhor composição bromatológica da gramínea.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC).

Referências

- Araújo, H.R., Rangel, J.H.A., Fagundes, J.L, Muniz, E.N., Santos, D.O., Santana Neto, J.A., Castro Filho, E.S; Santos, G.R.A. 2017. Productive characteristics of the grass *Digitaria umfolozi* subjected to defoliation frequencies. *Semina: Ciências Agrárias*, 38:343-354.
- AOAC. 2012. *Official Methods of Analysis of AOAC international*. 19th edition. AOAC 54 International, Gaithersburg, Maryland, USA.
- Bonfim-Silva, E.M.; Cabral, C.E.A.; Silva, T.J.A.; Moreira, J.C.F; Carvalho, J.C.S. 2013. Cinza vegetal: Características produtivas e teor de clorofila do capim-marandu. *Bioscience Journal*, 29:1215-1225.
- Cappelle, E.R.; Valadares Filho, S.C.; Silva, J.F.C; Cecon, P.R. Estimates of th energy value from chemical characteristics of the feedstuffs. 2001. *Revista brasileira de Zootecnia* 30:1837-1856 (in Portuguese, with abstract in English).
- Carvalho, A.L.S.; Martuscello, J.A.; Almeida, O.G.; Braz, T.G.S.; Cunha, D.N.F.V; Jank, L. 2017. Production and quality of Mombaça grass forage under different residual heights. *Acta Scientiarum. Animal Sciences* 39:143-148.
- Casagrande, D.R.; Ruggieri, A.C.; Januszkiewicz, E.R.; Gomide, J.A.; Reis, R.A.; Valente, A.L.S. 2010. Morphogenetic and structural traits of Marandugrass pasture under continuous grazing with different forage supply. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:2108-2115 (in Portuguese, with abstract in English).
- Chen, C.; Gong, N.; Qu, F.; Gao, Y.; Fang, W.; Sun, C.; Men, Z. 2018. Effects of carotenoids on the absorption and fluorescence spectral properties and fluorescence quenching of

Chlorophyll a. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 204:440-445.

- Cruz, P.; Boval, M. 2000. Effect of nitrogen on some morphogenetic traits of temperate and tropical perennial forage grasses. In *Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology*. Lemaire, G.; Hodgson, J.; Moraes, A.; Nabinger, C.; Carvalho, P.C.F.; CAB International, Wallingford, UK.
- Da Silva, P.S.O.; Junior, L.F.G.O.; Gonzaga, M.I.S.; Sena, E.D.O.A.; Dos Santos Maciel, L.B.; Fiaes, M.P.; Mattos, E.C.; Carnellosi, M.A.G. 2019. Effects of calcium particle films and natural shading on ecophysiological parameters of conilon coffee. *Scientia Horticulturae* 245:171-177.
- Da Silva, S.C.; Nascimento Júnior, D. 2007. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia* 36:122-138 (in Portuguese, with abstract in English).
- Da Silva, S.C.; Sbrissia, A.F.; Pereira, L.E.T. 2015. Ecophysiology of C4 forage grasses—Understanding plant growth for optimising their use and management. *Agriculture* 5:598-625.
- De Lima, C.L.D.; Difante, G.S.; Basso, K.C.; Emereciano Neto, J.V.; Montagner, D.B.; Vasconcelos, R.I.G.; Trindade, T.F.M.; Veras, E.L.L. 2017. Canopy structure and tillering of piatã and marandu grasses under two grazing intensities with sheep. *Bioscience Journal* 33:135-142.
- Difante, G.S.; Euclides, V.P.B.; Nascimento Júnior, D.; Da Silva, S.C.; Barbosa, R.A.; Torres Júnior, R.A.A. 2010. Performance and feed conversion of beef cattle steers on Tanzania guineagrass under two grazing intensities and rotational stocking. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:33-41 (in Portuguese, with abstract in English).
- Ferreira, E.A, Matos, C.C, Barbosa, E.A, Silva, D.V., Santos, J.B, Pereira, G.A.P.; Faria, A.T.; Silva, C.T. 2015. Respostas fisiológicas da mandioca à aplicação de herbicidas. *Semina: Ciências Agrárias*, 36:645-656 (in Portuguese, with abstract in English).
- Fu, W.; Li, P.; Wu, Y. 2012. Effects of different light intensities on chlorophyll fluorescence characteristics and yield in lettuce. *Scientia Horticulturae* 135:45-51.
- Gorbe, E.; Calatayud, A. 2012. Applications of chlorophyll fluorescence imaging technique in horticultural research: a review. *Scientia Horticulturae* 138:24-35.
- Gottardini E.; Cristofori A.; Cristofolini F.; Nali C.; Pellegrini E.; Bussotti F.; Ferretti M. 2014. Chlorophyll-related indicators are linked to visible ozone symptoms: evidence from a field study on native *Viburnum lantana L.* plants in northern Italy. *Ecological Indicators* 39:65–74.
- Hazrati, S.; Tahmasebi-Sarvestani, Z.; Modarres-Sanavy, S.A.M.; Mokhtassi-Bidgoli, A.; Nicola, S. 2016. Effects of water stress and light intensity on chlorophyll fluorescence parameters and pigments of *Aloe vera L.* *Plant Physiology and Biochemistry* 106:141-148.
- Kalaji, H.M.; Schansker, G.; Ladle, R.J.; Goltsev, V.; Bossa, K.; Allakhverdiev, S.I.; Brestic, M.; Bussotti, F.; Calatayud, A.; Dąbrowski, P.; Elsheery, N.I.; Ferroni, L.; Guidi, L.; Hogewoning, S.W.; Jajoo, A. 2014. Frequently asked questions about in vivo chlorophyll fluorescence: practical issues. *Photosynthesis Research* 122:121-158.
- Li, S.; Yang, W.; Yang, T.; Chen, Y.; Ni, W. 2015. Effects of cadmium stress on leaf chlorophyll fluorescence and photosynthesis of *Elsholtzia argyi*—a cadmium accumulating plant. *International journal of phytoremediation* 17: 85-92
- Littel, R.C.; Pendergast, J.; Natarajan, R. 2000. Modelling covariance structure in the analysis of repeated measures data. *Statistics in Medicine* 19:1793-1819.
- Maranhão, C.M.A.; Silva, C.C.F; Bonomo, P.; Pires, A.J.V. Production and chemical-bromatological composition of two cultivars of brachiaria fertilized with nitrogen and its relationship with the SPAD index. 2009. *Acta Scientiarum. Animal Sciences* 31:117-122 (in Portuguese, with abstract in English).

- Murchie, E.H.; Lawson, T. 2013. Chlorophyll fluorescence analysis: a guide to good practice and understanding some new applications. *Journal of experimental botany* 64:3983-3998.
- Neto, E.J.V.; Pereira, G.F.; Difante, G.S.; Oliveira, L.G.; Lima, A.R.; Santos, W.R.; Gurgel, M.F. 2016. Production and structure of massai grass pastures fertilized with animal manures. *Boletim de Indústria Animal* 73:111-117 (in Portuguese, with abstract in English).
- Nussio, L.G.; Campos, F.P.D.; Lima, M.L.M.D. 2006. Estratégias de manejo de Carbohidratos Estruturais. In: Berchielli, T.T.; Pires, A.V.; Oliveira, S.G. *Nutrição de Ruminantes*. Jaboticabal: FUNEP, v.1, 2006. cap. 7, p.183-223.
- Oliveira, V. S.; Morais, J. A. S.; Fagundes, J. L.; Santana, J. C. S.; Lima, I. G. S.; Santos, C. B. 2015. Production and chemical composition of tropical grasses subjected to two irrigation levels. *Archives of Veterinary Science* 20:27-36 (in Portuguese, with abstract in English).
- Pariz, C.M.; Andreotti, M.; Bergamaschine, A.F.; Buzetti, S.; Costa, N.R.; Cavallini, M.C.; Uilian, N.A.; Luiggi, F.G. 2011. Yield, chemical composition and chlorophyll relative content of Tanzania and Mombaça grasses irrigated and fertilized with nitrogen after corn intercropping. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40:728-738.
- Roca, M.; Chen, K.; Pérez-Gálvez, A. 2016. Chlorophylls. *Handbook on Natural Pigments in Food and Beverages*, p.125-158.
- Schlichting, A.F.; Bonfim-Silva, E.M.; Silva, M.D.C.; Pietro-Souza, W.; Silva, T.J.; Farias, L.D.N. 2015. Efficiency of portable chlorophyll meters in assessing the nutritional status of wheat plants. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 19:1148-1151.
- Silva, F.G.D.; Dutra, W.F.; Dutra, A.F.; Oliveira, I.M.D.; Filgueiras, L.; Melo, A.S.D. 2015. Gas exchange and chlorophyll fluorescence of eggplant grown under different irrigation depths. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 19:946-952 (in Portuguese, with abstract in English).
- Silveira, R.R.; Santos, M.V.; Ferreira, E.A.; Santos, J.B.; Silva, L.D. 2017. Chlorophyll fluorescence in *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria ruziziensis* submitted to herbicides. *Planta Daninha* 35:1-9.
- Sousa, B.M.L., Nascimento Júnior, D.D., Monteiro, H.C.F., Silva, S.C., Vilela, H.H., Silveira, M.C.T., Rodrigues, C.S.; Sbrissia, A.F. 2013. Dynamics of forage accumulation in Elephant grass subjected to rotational grazing intensities. *Revista Brasileira de Zootecnia* 42: 629-638.
- Sousa, B.M.L.; Rizato, C.A; Fagundes, J.L.; Fontes, P.T.N; Backes, A.A.; Oliveira Júnior, L.F.G; Cruz, N.T.; Nascimento, C.S. 2019. Tillering dynamics of digit grass subjected to different defoliation frequencies. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 54.
- Souza, L.J.N.; Santos, D.B.O.; Fagundes, J.L.; Sousa, B.M.L.; Backes, A.A.; Oliveira Júnior, L.F.G.; Santos, A.D.F.; Moreira, A.L. 2016. Morphogenesis of digit grass submitted to nitrogen fertilization. *Boletim de Indústria Animal* 73:281-289 (in Portuguese, with abstract in English).
- Strasser, R.J.; Srivastava, A.; Tsimilli-Michael, M. 2000. The fluorescence transient as a tool to characterize and screen photosynthetic samples. 445-483. In: Yunus, M; Pathre, U; Mohanty, P. *Probing Photosynthesis: Mechanism, Regulation and Adaptation*. Taylor and Francis, London, UK.
- Velásquez, P.A.T.; Berchielli, T.T.; Reis, R.A.; Rivera, A.R.; Dian, P.H.M.; Teixeira, I.A.M.A. 2010. Chemical composition, fractionation of carbohydrates and crude protein and in vitro digestibility on tropical forages in the different cutting ages. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:1206-1213 (in Portuguese, with abstract in English).
- Vieira, D.A.D.P.; Portes, T.D.A.; Stacciarini-Seraphin, E.; Teixeira, J. B. 2010. Fluorescence and levels of chlorophyll in pineapple plants cv. perola submitted to different concentration of ammonium sulphate. *Revista Brasileira de Fruticultura* 32:360-368 (in Portuguese, with abstract in English).

Wolfinger, R.D. Covariance structure selection in general mixed models. 1993. *Communications in Statistics Simulation and Computation* 22:1079- 1086.

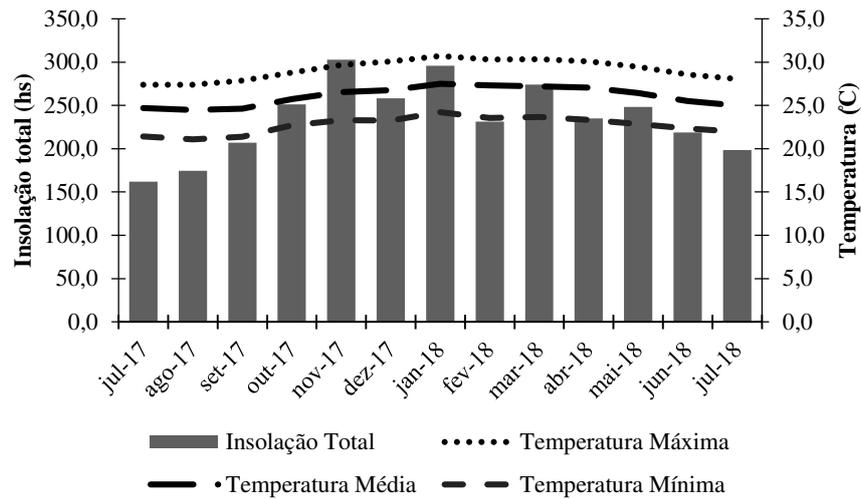
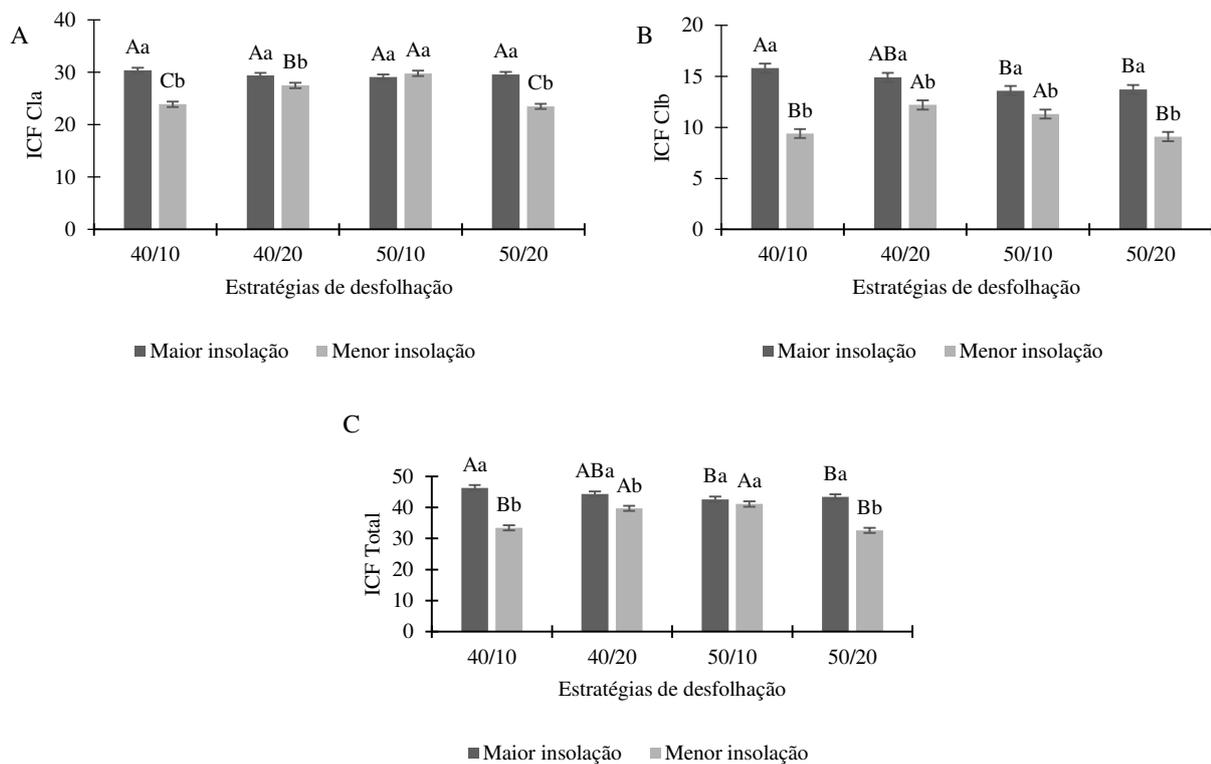
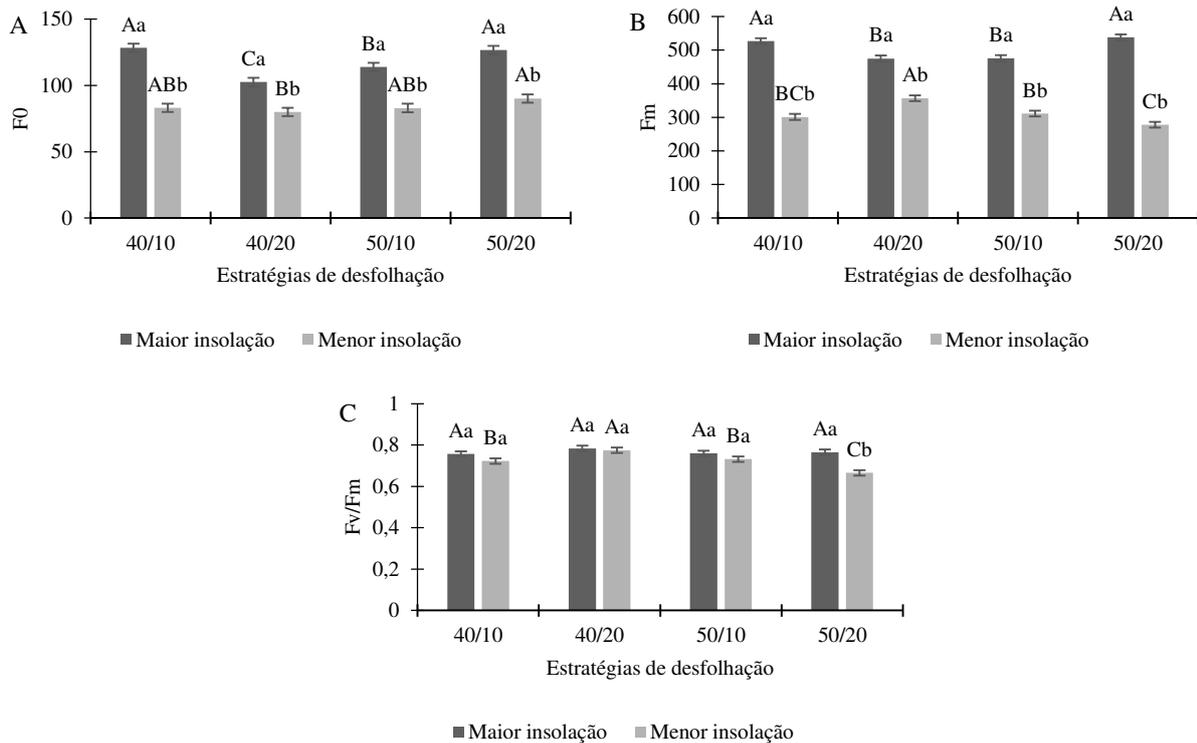


Figura 3: Insolação total (hs), temperaturas máxima, mínima e média de julho de 2017 à julho de 2018 (INMET, 2018).



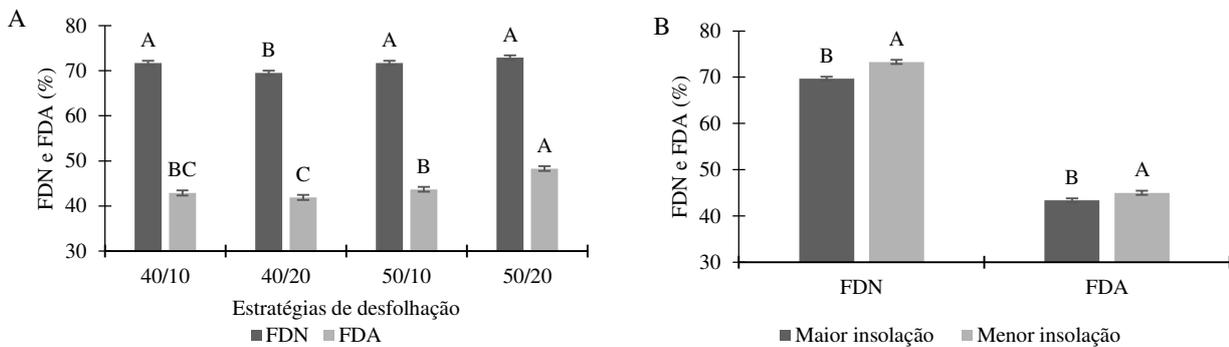
*Médias seguidas de mesma letra maiúscula para diferentes estratégias no mesmo período e letras minúsculas para a mesma estratégia em diferentes períodos não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Os intervalos nas barras correspondem ao erro padrão da média.

Figura 2: Índices de Clorofila Falker a (A), b (B) e total (C) do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação nos períodos de maior e menor insolação.



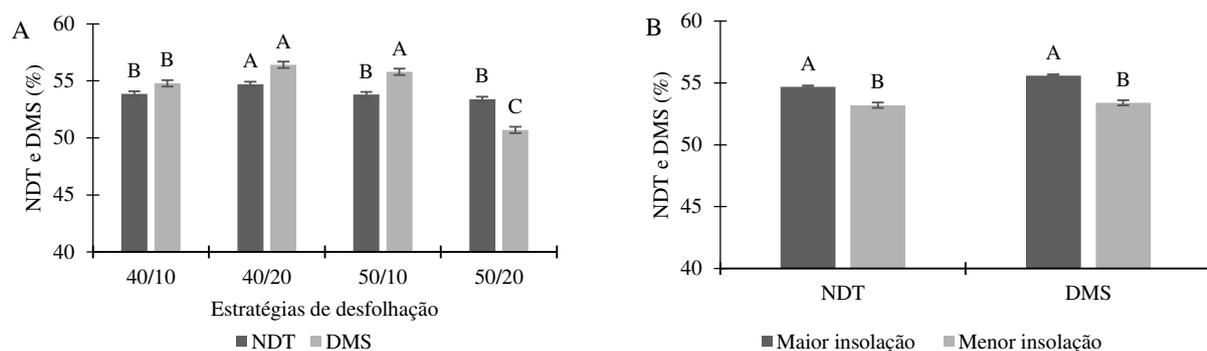
*Médias seguidas de mesma letra maiúscula para diferentes estratégias no mesmo período e letras minúsculas para a mesma estratégia em diferentes períodos não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Os intervalos nas barras correspondem ao erro padrão da média.

Figura 3: Fluorescência inicial (F_0) (A), fluorescência máxima (F_m) (B), eficiência quântica máxima do FSII (F_v/F_m) (C) da clorofila a do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação nos períodos de maior e menor insolação.



*Para cada variável, médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Figura 4: Fibra em detergente neutro e ácido das lâminas foliares do capim faixa-branca submetido a diferentes estratégias de desfolhação (A) e em dois períodos do ano (B).



**Para cada variável, médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Figura 5: Nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade estimada da matéria seca (DMS) do capim faixa branca submetido a diferentes estratégias de desfolhação (A) e períodos do ano (B).

Tabela 3: Intervalo de desfolhação e dinâmica do acúmulo de forragem total, de lâminas foliares e colmos do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação em dois períodos do ano

Períodos do ano	Estratégias de desfolhação (cm)				EPM
	40/10	40/20	50/10	50/20	
Intervalo de desfolhação					
Maior insolação	29Ab	18Bb	31Ab	29Ab	0,8
Menor insolação	32 Ba	26Ca	40Aa	33Ba	
Dinâmica do Acúmulo da Forragem Total (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹)					
Maior insolação	85,05Ba	92,73Aa	80,35Ca	82,18BCa	1,447
Menor insolação	56,19Bb	57,37Bb	53,11Bb	64,22Ab	
Dinâmica do Acúmulo de Lâminas Foliares (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹)					
Maior insolação	49,69Ba	63,18Aa	43,41Ca	47,59Ba	0,992
Menor insolação	32,52Bb	35,59Ab	30,76Bb	37,70Ab	
Dinâmica do Acúmulo dos Colmos (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹)					
Maior insolação	32,78Ba	26,52Ca	34,58Aa	32,45Ba	0,564
Menor insolação	20,99Bb	19,20Cb	20,07BCb	24,58Ab	

*Médias seguidas de letra maiúscula iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente. Médias seguidas de letras minúsculas iguais não diferem estatisticamente. *EPM = Erro padrão da média.

Tabela 4: Teores de proteína bruta, carboidratos não fibrosos e lignina das lâminas foliares do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação em dois períodos do ano

Períodos do ano	Estratégias de desfolhação (cm)				EPM
	40/10	40/20	50/10	50/20	
Proteína bruta (%)					
Maior insolação	12,97Ba	14,98Aa	12,29Ba	12,20Ba	0,337
Menor insolação	10,82Ab	11,29Ab	11,17Ab	11,54Aa	
Carboidratos não fibrosos (%)					
Maior insolação	7,62 Aa	7,91 Aa	8,23 Aa	7,89 Aa	0,333
Menor insolação	6,80 ABa	7,26 Aa	6,13 BCb	5,37 Cb	
Lignina (%)					
Maior insolação	1,0ABb	0,9Bb	0,9Bb	1,2Aa	0,07
Menor insolação	1,4Ba	1,2Ba	1,0Ca	1,6Aa	

*Médias seguidas de letra maiúscula iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente. Médias seguidas de letras minúsculas iguais não diferem estatisticamente. *EPM = Erro padrão da média.

ARTIGO II

Artigo científico elaborado nas normas da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira

Características estruturais e dinâmica da população de perfilhos do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação

RESUMO

Objetivou-se avaliar características estruturais e a dinâmica da população de perfilhos do capim faixa-branca submetido a duas alturas pré-desfolhação (40 e 50 cm) e duas pós-desfolhação (10 e 20 cm), nos períodos de maior insolação (setembro a março) e menor insolação (abril a agosto). Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições. Durante o período experimental a área experimental foi irrigada regularmente. Maiores acúmulos de forragem total e lâminas foliares foram registrados para o capim faixa-branca desfolhado na estratégia de desfolhação 40/20, especialmente no período de maior insolação. A desfolhação do dossel nas estratégias 40/10, 50/10 e 50/20 proporcionaram maiores acúmulos de colmos, em relação a estratégia 40/20. Maiores quantidades de gerações de perfilhos basais e aéreos foram registrados para o capim faixa-branca desfolhado na estratégia 40/20. O capim faixa-branca quando desfolhado nas estratégias 40/10 e 50/10 obtém maiores taxas de aparecimento de perfilhos basais, no período de maior insolação. Os índices de estabilidade da população de perfilhos basais e aéreos variou, mantendo seu valor próximo a 1,0. Maiores densidades populacionais de perfilhos basais, aéreos e totais foram registrados para o capim faixa branca manejado na estratégia 40/20. O capim faixa-branca desfolhado com a estratégia de desfolhação 40/20 apresentou maior acúmulo de forragem total e lâminas foliares, com inferior acúmulo de colmos. Esta estratégia de manejo resultou ainda em maior renovação do dossel forrageiro, com maior quantidade de ciclos de desfolhação e maior densidades de perfilhos basais, aéreos e totais.

Paravras-chave: *Digitaria eriantha*, estrutura do dossel, perenidade do pasto

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the structural characteristics and dynamics of the tiller population of the digit grass submitted to two pre-defoliation heights (40 and 50 cm) and two post-defoliation (10 and 20 cm), in periods of greater insolation (September to March) and lower insolation

(April to August). A randomized block design with five replications was used. During the experimental period the experimental area was irrigated regularly. Larger accumulations of total forage and leaf blades were recorded for the defoliated digit grass in the 40/20 defoliation strategy, especially in the period of greatest insolation. The canopy defoliation in the 40/10, 50/10 and 50/20 strategies provided greater stalks accumulations, in relation to the 40/20 strategy. Larger amounts of basal and aerial tillers were recorded for the 40/20 strategy of the digit grass. The digit grass when defoliated in the 40/10 and 50/10 strategies obtained higher rates of appearance of basal tiller, during the period of greatest insolation. The stability indexes of the population of basal and aerial tiller varied, keeping its value close to 1.0. Higher population densities of basal, aerial and total tiller were recorded for the digit grass managed in the 40/20 strategy. The striped digit grass with the 40/20 defoliation strategy presented greater accumulation of total forage and leaf blades, with lower accumulation of stalks. This management strategy also resulted in greater renewal of the forage canopy, with more defoliation cycles and higher basal, aerial and total tiller densities

Key words: *Digitaria eriantha*, pasture perennial, structure

INTRODUÇÃO

Diversas pesquisas com gramíneas tropicais foram realizadas com o objetivo de definir as estratégias de manejo (alturas pré-pastejo) que melhor relacionem os aspectos fisiológicos e produtivos das plantas, com o pastejo animal e os fatores abióticos. Entretanto, assim como a altura pré-pastejo, a altura de resíduo pós-pastejo também possui importância significativa para a rebrotação dos perfilhos e perenidade do pasto (Da Cunha et al., 2010; Carvalho et al., 2017). Tendo em vista que pastejos mais intensos ocasionam redução drástica das lâminas foliares, reduz a fotossíntese, e promoverem a decapitação dos meristemas apicais dos perfilhos, resultando em maior tempo de rebrotação. Em contrapartida, resíduos pós-pastejos mais baixos contribuem para o aumento renovação de tecidos, devido à maior quantidade de luz que incide sobre as gemas basais estimulando o aparecimento de perfilhos mais jovens (Sousa et al., 2013).

A definição destas estratégias deve ser realizada respeitando as características inerentes para cada espécie forrageira. Para os capins Mombaça (Da Silva et al., 2009), Xaraés (Sousa et al., 2011), Napier (Pereira et al., 2014) e Mulato (Silveira et al., 2016) foram definidas as alturas de pré e pós pastejo que proporcionassem melhor composição do dossel forrageiro, sem comprometer o desenvolvimento da população de perfilhos. No entanto, para algumas espécies, como *Digitaria eriantha* Steud cv. Suvernola, popularmente conhecida como capim faixa-branca, informações sobre qual a melhor altura pré-desfolhação e de resíduo pós-desfolhação são incipientes.

O capim faixa-branca é uma planta forrageira perene, que apresenta crescimento cespitoso e estolonífero com propagação vegetativa (Cook e Schultze-kraft, 2015), possui a capacidade de absorver água do orvalho, tornando-a tolerante à regiões que apresentam temperatura média elevada e escassez de hídrica (Navarro et al., 2005). Esta espécie é bastante utilizada em sistemas de pastagem e tem se destacado na região Nordeste, especialmente no estados de Sergipe e Alagoas (Souza et al., 2016). Estudos recentes apontam que o capim faixa-branca é uma planta responsiva a irrigação e a adubação nitrogenada (Oliveira et al., 2015; Souza et al., 2016), e quando manejado sob diferentes estratégias de desfolhação apresentou teor de proteína bruta entre 10% e 15% (Gusmão Filho, 2018). Assim, avaliar o capim faixa-branca sob diferentes estratégias de desfolhação auxiliará na geração de informações sobre o padrão de crescimento e do perfilhamento desta espécie no sistema produtivo.

Objetivou-se neste experimento avaliar as características estruturais e a dinâmica da população de perfilhos do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em São Cristóvão, Brasil (11°22' S; 37°12' W; 47 m), no período de julho de 2017 à julho de 2018. O clima do local é caracterizado segundo a classificação de Köppen, como sendo do tipo Awa, tropical, com período seco compreendido entre os meses de setembro a março e período chuvoso de abril a agosto. Os dados climatológicos foram obtidos a partir da estação meteorológica de Aracaju (A409), localizada à 11,4 km da área experimental (Figura 1).

O solo experimental foi classificado como Neossolo Quatzarênico (EMBRAPA, 2006), com as seguintes características químicas, no extrato 0-20 cm: M.O (g.dm^{-3}) = 11,8; pH= 6,02; P (mg.dm^{-3}) = 38,65; Na (cmolc.dm^{-3}) = 0,03; K (cmolc.dm^{-3}) = 0,01; Ca (cmolc.dm^{-3}) = 2,83; Mg (cmolc.dm^{-3}) = 0,85; Al (cmolc.dm^{-3}) = <0,08; H+Al (cmolc.dm^{-3}) = 1,44; Soma de bases (cmolc.dm^{-3}) = 3,73; CTC (cmolc.dm^{-3}) = 5,17 e V (%) = 72,05.

Os tratamentos consistiram na combinação de duas alturas pré-desfolhação (40 e 50 cm) e duas alturas pós-desfolhação (10 e 20 cm), avaliadas em dois períodos do ano: maior insolação (de 01/09/2017 a 28/02/2018) e menor insolação (de 01/07/2017 a 31/08/2017 e de 01/03/2018 a 01/07/2018). O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com cinco repetições, totalizando 20 parcelas experimentais (cada parcela com 4 m² de área útil).

Como o capim faixa-branca encontrava-se implantado na área experimental, no período de maio a junho de 2017 a planta ficou em crescimento livre até atingir aproximadamente 50 cm, sendo rebaixada à 10 cm para que pudesse adaptar-se à desfolhação. Em julho de 2017 foi realizado o corte de nivelamento, utilizando as alturas de resíduo pré-determinadas, marcando, assim, o início do experimento. As alturas pré-corte foram avaliadas três vezes por semana utilizando régua graduada em centímetros, em cinco pontos escolhidos aleatoriamente em cada parcela.

Foi realizada adubação de produção com 300 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de nitrogênio (Ureia), 100 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de K₂O (Cloreto de Potássio) e 100 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de P₂O₅ (Superfosfato Simples), aplicados de forma fracionada durante o ano (Souza et al., 2016; Sousa et al., 2019). Como as plantas forrageiras obtiveram períodos distintos de rebrotação, o fracionamento da adubação se deu através da divisão da quantidade de nutriente a ser aplicado por 365 dias, determinando, assim, a quantidade diária para aplicação de cada nutriente. As parcelas experimentais foram regularmente irrigadas para manutenção da capacidade de campo do solo, segundo Souza et al. (2019).

O acúmulo de forragem e dos componentes morfológicos (lâmina foliar, colmo e forragem morta) foram estimados por meio da coleta de uma amostra no interior de um quadro amostral de 0,70 m², alocado de maneira aleatória em cada unidade experimental. A coleta foi realizada sempre

que a planta atingia as alturas de desfolhação, sendo estas rebaixadas às alturas de resíduo pré-determinadas. Após a coleta, as amostras foram armazenadas em sacos plásticos, identificadas e pesadas. Posteriormente, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Forragicultura (LAFOR) do Departamento de Zootecnia da UFS, onde foram subdivididas em duas subamostras. A primeira subamostra foi composta pela planta inteira, que foi colocada em saco de papel, identificada e pesada, obtendo-se o peso da subamostra verde. Em seguida, esta subamostra foi colocada para secar em estufa de ventilação forçada de ar, a 55 °C por 72 horas, para obtenção do peso da amostra seca. Com a segunda subamostra realizou-se a separação dos componentes morfológicos lâminas foliares, colmo e forragem morta. Os componentes foram colocados em sacos de papel, identificados e levados para secagem em estufa de ventilação forçada de ar, a 55 °C por 72 horas. Estas avaliações possibilitaram estimar o acúmulo total de forragem ($\text{kg ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$) e dos componentes morfológicos do capim faixa-branca.

A densidade populacional de perfilhos basais e aéreos foram determinadas através da contagem dos perfilhos contidos no interior de uma armação com $0,23 \text{ m}^2$, alocada aleatoriamente em cada parcela. A contagem foi realizada quando o dossel atingia a altura de desfolhação pré-determinada.

Em julho de 2017 foi marcada uma touceira por parcela experimental. Na ocasião foram marcados todos os perfilhos vivos (basais e aéreos) com fios de arame de uma determinada cor. A cada desfolhação eram retirados os perfilhos mortos e identificados os novos utilizando arame de cor diferente. Este acompanhamento permitiu estimar a população de perfilhos de todas as gerações, calcular as taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos, e o índice de estabilidade da população de perfilhos, segundo Duchini et al. (2018).

Os dados foram organizados em dois períodos do ano maior insolação (setembro a fevereiro) e menor insolação (março a agosto). Em seguida, foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando o procedimento MIXED do pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System*), versão 8.2 para Windows. A escolha da matriz de variância e covariância foi feita pelo Critério de Informação

de Akaike (WOLFINGER, 1993), sendo possível detectar os efeitos das causas de variação principais (estratégias de desfolhação e períodos do ano) e da interação entre elas. Para os efeitos das alturas de desfolhação, períodos do ano e suas interações foram considerados fixos e o efeito de blocos e suas interações considerados aleatórios (LITTELL et al., 2000). As médias foram estimadas utilizando-se o procedimento LSMEANS e comparadas através do teste de Tukey, com significância de 5%. Foi utilizado o seguinte modelo estatístico para acúmulo de matéria seca total, de lâminas foliares, colmos e material morto; densidade volumétrica de matéria seca total, de lâminas foliares, colmos e material morto; taxa de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos basais, aéreos e totais; índice de estabilidade da população de perfilhos e densidade populacional de perfilhos basais, aéreos e totais:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + E_j + AE_{ij} + B_k + e,$$

em que, Y_{ijk} corresponde às variáveis dependentes, i = estratégias de desfolhação, j = períodos do ano e k = bloco; μ = média populacional; A_i = efeito das estratégias de desfolhação ($i= 1, 2, 3, 4$); E_j = efeito do período do ano ($j= 1, 2$); AE_{ij} = efeito da interação estratégias de desfolhação i x período do ano j ; B_k = efeito do bloco ($k= 1, 2, 3, 4, 5$) e e = erro.

RESULTADOS

Os acúmulos de forragem total e de lâminas foliares foram influenciados ($P<0,05$) pela interação entre as estratégias de desfolhação e períodos do ano. No período de maior insolação, maiores valores de acúmulos de forragem total e lâminas foliares foram obtidos para o capim faixa-branca manejado na estratégia de desfolhação 40/20 e menores na estratégia 50/10. No período de menor insolação, o capim faixa branca desfolhado com as estratégias 40/20 e 50/20 apresentaram maiores acúmulos de lâminas foliares e forragem total. Independentemente da estratégia de desfolhação, o capim faixa-branca manejado no período maior insolação apresentou maiores acúmulos de forragem total e de lâminas foliares (Tabela 1).

Os acúmulos de colmos e forragem morta foram influenciados ($P<0,05$) pelas estratégias de desfolhação e períodos do ano. Maiores acúmulos de colmos foram registrados para o capim faixa-branca desfolhado com as estratégias de 40/10 (4.890 kg.ha⁻¹), 50/10 (4.793 kg.ha⁻¹) e 50/20 (4.659

kg.ha⁻¹), em relação à estratégia de desfolhação 40/20 (4.070 kg.ha⁻¹). Por sua vez, o capim faixa-branca apresentou maior valor de acúmulo de forragem morta na estratégia de desfolhação 40/20 (341 kg.ha⁻¹), valor intermediário na estratégia 50/10 (293 kg.ha⁻¹) e menores valores nas estratégias 40/10 (269 kg.ha⁻¹) e 50/20 (258 kg.ha⁻¹). No período de maior insolação foram registrados maior acúmulo de colmos (5.674 *versus* 3.531 kg.ha⁻¹) e menor acúmulo de forragem morta (258 *versus* 322 kg.ha⁻¹) em relação ao período de menor insolação.

A dinâmica da população de perfilhos basais e aéreos do capim faixa-branca está representada na Figura 3. Quando submetido a estratégia de desfolhação 40/20, o capim faixa-branca obteve maior quantidade de gerações de perfilhos basais e aéreos (Figuras 2C e 2D). Conforme houve a redução da frequência de desfolhação, associada a menor altura de resíduo (estratégia 50/10), reduziu significativamente o número de desfolhações (Figuras 2E e 2F). As estratégias de desfolhação 40/10, 40/20, 50/10 e 50/20 proporcionaram 14, 20, 12 e 15 desfolhações ao longo do ano experimental.

As taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência, e os índices de estabilidade dos perfilhos basais e aéreos do capim faixa-branca foram influenciados ($P < 0,05$) pela interação entre as estratégias de desfolhação e os períodos do ano (Tabela 3). Foi registrada maior taxa de aparecimento de perfilhos basais do capim faixa-branca, durante o período de maior insolação, quando manejado nas estratégias de desfolhação 40/10 e 50/10. Porém, no período de menor insolação a taxa de aparecimento de perfilhos basais da gramínea foram maiores nas estratégias de desfolhação 40/20 e 50/20. Ao longo do período de maior insolação a taxa de aparecimento de perfilhos basais foi superior comparativamente ao período de menor insolação. A taxa de mortalidade de perfilhos basais do capim faixa-branca foi maior quando desfolhado na estratégia 40/20, durante o período de maior insolação. Para o período de menor insolação, maior taxa de mortalidade dos perfilhos basais foi registrada na estratégia de desfolhação 50/20, valores intermediários foram registrados para as estratégias de desfolhação 40/10 e 40/20, e menor taxa de mortalidade para a estratégia 50/10. A taxa de mortalidade dos perfilhos basais foram maiores durante o período de maior insolação para as estratégias de desfolhação 40/20 e 50/10. Durante o período de menor insolação a taxa de mortalidade de perfilhos

basais foi maior nas estratégias de desfolhação 40/10, 50/10 e 50/20. Registraram-se maiores taxas de sobrevivência de perfilhos basais quando o capim faixa-branca foi desfolhado nas estratégias 40/10, 50/10 e 50/20. Já no período de menor insolação maior taxa de sobrevivência dos perfilhos basais foi registrada para a estratégia de desfolhação 50/10, valores intermediários foram registrados nas estratégias 40/10 e 40/20, menor valor na estratégia 50/20. A taxa de sobrevivência dos perfilhos basais, durante o período de maior insolação, não diferiu entre as estratégias de desfolhação. No entanto, maiores taxas de sobrevivência dos perfilhos basais do capim faixa-branca foram registradas nas estratégias de desfolhação 40/20 e 50/10, e menores taxas para as estratégias de desfolhação 40/10 e 50/20 (Tabela 3).

A taxa de aparecimento de perfilhos aéreos foi maior para o capim faixa-branca desfolhado na estratégia 40/20, durante o período de maior insolação. No período de menor insolação a taxa de aparecimento de perfilhos aéreos foi maior para os dosséis desfolhados nas estratégias de desfolhação 40/20 e 50/20. A taxa de aparecimento dos perfilhos aéreos foram maiores durante o período de maior insolação quando comparado com o período de menor insolação. As estratégias de desfolhação 40/10 e 40/20 proporcionaram maiores taxas de mortalidade de perfilhos aéreos, durante o período de maior insolação. Ao longo do período de menor insolação a taxa de mortalidade de perfilhos aéreos foi maior quando utilizada a estratégia de desfolhação 40/20, com valores intermediários para estratégias 40/10 e 50/20, e menor valor na estratégia 50/10. A taxa de mortalidade de perfilhos aéreos foi maior, na maior insolação, para as estratégias 40/10 e 50/10. Já na menor insolação, maior taxa de mortalidade pode ser registrada nas estratégias de desfolhação 40/20 e 50/20. A taxa de sobrevivência dos perfilhos aéreos foi maior quando o capim faixa branca foi desfolhado nas estratégias 50/10 e 50/20, durante o período de maior insolação. No entanto, o capim faixa-branca desfolhado na estratégia 50/10 obteve maior taxa de sobrevivência de perfilhos aéreos, valores intermediários deste parâmetro foram registrados quando os dosséis foram desfolhados na estratégias 40/10 e 50/20, e menor valor na estratégia 40/20. Na maior insolação, a taxa de sobrevivência dos perfilhos aéreos foi maior para as estratégias de desfolhação 40/20 e 50/20. Mas, na menor insolação, a taxa de

sobrevivência dos perfilhos aéreos foi maior quando o capim faixa-branca foi desfolhado nas estratégias 40/10 e 50/10 (Tabela 3).

O índice de estabilidade da população de perfilhos basais e aéreos foi influenciado pelas estratégias de desfolhação e períodos do ano, e é apresentado na Tabela 3. É possível observar que os valores variaram ao longo do período experimental, mantendo-se em torno de 1,0. A utilização da estratégia de desfolhação 50/10 proporcionou maior valor do índice de estabilidade de perfilhos basais, valores intermediários foram registrados nas estratégias 40/10 e 50/20, e menor valor na estratégia 40/20, para o período de maior insolação. Porém, no período de menor insolação a estratégia de desfolhação 40/20 proporcionou maior valor para o índice de estabilidade de perfilhos basais, comparativamente às demais estratégias. O índice de estabilidade dos perfilhos basais foi semelhante entre as estratégias de desfolhação do capim faixa-branca, na maior insolação. Durante o período de menor insolação, foi observado maior valor do índice de estabilidade de perfilhos basais para o capim faixa-branca desfolhado na estratégia 40/20. O índice de estabilidade dos perfilhos aéreos foi maior para o capim faixa-branca desfolhado na estratégia 40/20, valores intermediários foram registrados nas estratégias de desfolhação 50/10 e 50/20, e menor valor na estratégia 40/10. Para o período de menor insolação, obteve-se maior valor desta variável quando o capim faixa-branca foi desfolhado nas estratégias 40/10 e 50/20, com valores intermediários para a estratégia 40/20 e menor valor para a estratégia 50/10. O índice de estabilidade de perfilhos aéreos durante o período de maior insolação foi superior ao registrado na menor insolação (Tabela 3).

A densidade populacional de perfilhos basais, aéreos e totais foram influenciados ($P < 0,05$) pelas estratégias de desfolhação e períodos do ano. O capim faixa-branca manejado com a estratégia de desfolhação 40/20 apresentou maior densidade populacional de perfilhos basais, aéreos e totais (648, 311 e 953 perfilho.m⁻²) comparativamente à demais estratégias de manejo (Figura 3A). No período de maior insolação, a gramínea apresentou maior densidade populacional de perfilhos basais, aéreos e totais em relação ao período de menor insolação (664, 299 e 941 perfilho.m⁻² *versus* 549, 226 e 764 perfilho.m⁻²) (Figura 3B).

DISCUSSÃO

O acúmulo de forragem do capim faixa-branca variou de acordo com a combinação de frequência (altura de desfolhação) e severidade (altura de resíduo pós-corte). No período de maior insolação, o manejo com a estratégia de desfolhação de 40/20 resultou em maior acúmulo de forragem total (Tabela 1). Mesmo apresentando um “horizonte pastejável” de 20 cm (40 cm de altura de entrada menos 20 cm de altura de resíduo pós-corte) a estratégia de 40/20 apresentou maior acúmulo de forragem comparativamente às estratégias 40/10 (30 cm de horizonte pastejável), 50/10 (40 cm de horizonte pastejável) e 50/20 (30 cm de horizonte pastejável). Provavelmente, este maior acúmulo de forragem total ocorreu devido ao maior número de desfolhações ocorridas nesta estratégia ao longo do ano (20 desfolhações) em relação às estratégias de 40/10 (14 desfolhações), 50/10 (12 desfolhações) e 50/20 (15 desfolhações) (Figura 2), bem como à maior densidade populacional de perfilhos basais, aéreos e totais (Figura 3A) existente. Já no período de menor insolação, o capim faixa-branca manejado com as estratégias 40/20 e 50/20 apresentou os maiores acúmulos de forragem total (Tabela 1). Este fato demonstra que o produtor rural pode alcançar semelhante acúmulo de forragem total com distintas estratégias de manejo, o que aumenta a flexibilidade de uso das estratégias de manejo no sistema de produção.

Além de apresentar maior acúmulo de forragem total, a utilização da estratégia de desfolhação 40/20 proporciona melhor composição bromatológica da planta forrageira, com maior acúmulo de lâminas foliares (Tabela 1) e menor acúmulo de colmos. No ecossistema de pastagens, a planta forrageira sofre interferência de diversos fatores bióticos e abióticos, sendo o manejo do dossel um dos que mais contribui para as alterações morfológicas da planta. A combinação entre a frequência de desfolhação mais baixa (40 cm) com o resíduo pós-desfolhação mais alto (20 cm) possivelmente estimulou a rebrotação de planta. Segundo Da Silva et al. (2015), o processo de rebrotação é consequência do aumento do índice de área foliar, ocasionado pelo surgimento de novas lâminas foliares e crescimento dos perfilhos existentes. Uma altura de resíduo mais elevada resulta em uma menor decapitação de perfilhos e proporciona uma maior área foliar residual, com maior capacidade

fotossintética, o que aumenta a taxa de crescimento do pasto (Taiz & Zeiger, 2017) e reflete em maior número de ciclos de desfolhação (Silveira et al., 2013; Rodrigues et al., 2014). Por sua vez, a interrupção da rebrotação com 40 cm de altura reduz a competição intraespecífica por luz, evitando assim, o decréscimo no acúmulo de lâminas foliares e aumento acentuado no acúmulo de colmos. É importante ressaltar que o acúmulo excessivo de colmos em um dossel é indesejável, visto que o colmo apresenta menor valor nutritivo que as lâminas foliares e representa uma barreira física à realização do bocado (Difante et al., 2010), o que pode reduzir o desempenho animal (Voltolini et al., 2010; Gimenes et al., 2011).

As estratégias de desfolhação alteraram ainda o padrão de perfilhamento do capim faixa-branca. As plantas modificam seus padrões de crescimento em decorrência da luminosidade, adubação, disponibilidade de água e do manejo adotado. Em geral, em pastagens mantidas sob condição de pastejo mais severos ocorre a maior decapitação dos perfilhos basais, resultando no aumento da taxa de mortalidade destes perfilhos, por consequência, a redução do perfilhamento contribuirá para a degradação das pastagens (Silva et al., 2007; Júnior et al., 2011). Apesar disto, sob estas condições, a incidência de luminosidade estimula a germinação das gemas basais, devido a maior incidência de luz de melhor qualidade na base do dossel (Zanini et al., 2012), dando origem a novos perfilhos, que, por sua vez, apresentam maiores taxas de aparecimento e menor número de folhas senescentes (Barbosa et al., 2012; Paiva et al., 2012). O sombreamento das gemas axiliares, devido à altura da pastagem, pode ter ocasionado a redução da taxa de aparecimento dos perfilhos aéreos, tendo em vista que a luz é fator determinante para a realização da fotossíntese e ativação das gemas (Taiz & Zeiger, 2017).

Para o capim faixa-branca as estratégias de desfolhação proporcionaram padrões dinâmicos de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos basais e aéreos (Tabela 3). Uma análise mais adequada deste padrão pode ser realizada por meio do índice de estabilidade da população de perfilhos. Índice de estabilidade com valores superiores a 1,0 indica que a taxa de sobrevivência associada ao aparecimento de perfilhos compensa a taxa de mortalidade de perfilhos, havendo, assim,

uma tendência de aumento da população. Ao passo que valores inferiores a 1,0 indicam que a taxa de mortalidade de perfilhos prevalece sobre as taxas de sobrevivência e aparecimento de perfilhos, podendo, dessa forma, ocorrer reduções na população de perfilhos. Valores iguais a 1,0 indicam que a população está em uma condição estável, não ocorrendo aumento e nem redução na população de perfilhos (Bahmani et al., 2003).

Ao longo do período experimental, este índice variou, possivelmente, em decorrência de um processo natural, dependente de fatores abióticos, como temperatura e precipitação (Caminha et al., 2010). Contudo, esta variação sempre esteve com valores em torno de 1,0 (Tabela 3), indicando que as estratégias avaliadas não comprometeram a estabilidade da população de perfilhos e que a persistência da forrageira durante o período de avaliação não foi significativamente afetada (Difante et al., 2008). Neste contexto, a escolha da estratégia de desfolhação 40/20 resultaria em um padrão de perfilhos mais jovens, com maiores taxas de aparecimento e mortalidade (Tabela 3) de perfilhos basais e aéreos, indicando elevada renovação dos mesmos (Figuras 2C e 2D). Por outro lado, a escolha da estratégia de desfolhação 50/10 acarretaria em perfilhos mais velhos, com decréscimo no aparecimento e mortalidade de perfilhos basais e aéreos, demonstrando menor renovação dos mesmos (Figuras 2E e 2F).

As plantas possuem a capacidade de modificar seus hábitos de crescimento conforme o ambiente em que estão inseridas devido a plasticidade fenotípica. Estas alterações advêm essencialmente da forma como o dossel forrageiro é manejado (Lemaire & Agnusdei, 2000). Pode-se observar que quando submetido a estratégia de desfolhação 40/20 o capim faixa-branca, além de apresentar maior acúmulo de forragem total e melhor composição do dossel forrageiro, ocasionado pela constante renovação dos tecidos foliares, apresentou maior quantidade de perfilhos basais, aéreos e totais (Figura 3A). Segundo Pereira et al. (2014 e 2015), o manejo adotado interfere no mecanismo utilizado pelas plantas para manutenção da pastagem, modificando o número e a proporção dos perfilhos, refletindo na estrutura e acúmulo de forragem do pasto. Em geral, o *turnover* foliar pode gerar ganhos qualitativos, podendo ainda melhorar o ganho de peso animal, por apresentar uma

população de perfilhos mais jovens. Por se tratar de uma espécie forrageira de clima tropical, o capim faixa-branca apresenta respostas semelhantes as encontradas por Carvalho et al. (2017) em capim Mombaça e Júnior et al. (2011) em capim Tanzânia.

A incidência de luz de melhor qualidade proporciona maiores taxas fotossintéticas para as plantas, com isso ela conseguem produzir maior quantidade de fotoassimilados, que serão utilizados para expansão celular e formação de novos tecidos (Taiz & Zeiger, 2017). De acordo com Gomide et al. (2002), a fotossíntese desempenha papel de grande relevância para o crescimento das plantas, estimulando o aparecimento de novos perfilhos e a expansão das lâminas foliares. O aumento da população de perfilhos durante o período de maior insolação (Figura 3B) resultou em maiores acúmulos de matéria seca total e de lâminas foliares (Tabela 1), devido a maior renovação do dossel forrageiro. Isso mostra que a planta utiliza a maior incidência de luz para ativação das gemas basais e axilares, expansão das folhas e alongamento dos colmos. A redução do acúmulo de forragem no período de menor insolação mostra que a qualidade da luz durante este período pode ter inibido o alongamento dos colmos, a expansão das lâminas foliares e, conseqüentemente, reduziu a população de perfilhos. Segundo Sbrissia et al. (2010) em condições climáticas ou de solo menos limitantes, as plantas forrageiras estimulam a renovação dos tecidos, aumentando a taxa de aparecimento e dos perfilhos. Dessa forma, tem-se uma população de perfilhos mais jovens e produtivas.

CONCLUSÃO

1. A combinação entre as alturas de pré- desfolhação e resíduo, assim como o período do ano, alteram o padrão de crescimento do capim faixa-branca e interferem no acúmulo da matéria seca total, lâminas foliares, colmos e forragem morta.
2. O padrão de perfilhamento do capim faixa-branca também é influenciado pelas estratégias de desfolhação e períodos do ano.
3. Quando submetido a estratégia de desfolhação 40/20, o capim faixa branca obtém maior quantidade de ciclos de desfolhação com melhores resultados de acúmulo de forragem e lâminas foliares, e menor acúmulo de colmos.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC).

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JR, D.; VILELA, H. H.; SOUSA, B. M. L.; DA SILVA, S. C.; EUCLIDES, V. P. B.; SILVEIRA, M. C. T. Morphogenetic and structural characteristics of Guinea grass tillers at different ages under intermittent stocking. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.1583-1588, 2012.
- CAMINHA, F. O.; SILVA, S. C. D.; PAIVA, A. J.; PEREIRA, L. E. T.; MESQUITA, P. D.; GUARDA, V. D. A. Stability of tiller population of continuously stocked marandu palisade grass fertilized with nitrogen. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 2, p. 213-220, 2010.
- CARVALHO, A. L. S.; MARTUSCELLO, J. A.; ALMEIDA, O. G. D.; BRAZ, T. G. D. S.; CUNHA, D. D. N. F. V.; JANK, L. Production and quality of Mombaça grass forage under different residual heights. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 39, n. 2, p. 143-148, 2017.
- COOK, B. G.; SCHULTZE-KRAFT, R. Botanical name changes—nuisance or a quest for precision?. **Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales**, v. 3, p. 34-40, 2015.
- DA CUNHA, B. A. L.; NASCIMENTO, J.; DA SILVEIRA, M. C. T.; MONTAGNER, D. B.; EUCLIDES, V. P. B.; DA SILVA, S. C.; SBRISSIA, A. F.; RODRIGUES, C. S.; SOUSA, B. M. L.; PENA, K. S.; VILELA, H. H.; SILVA, W. L. Effects of two post-grazing heights on morphogenic and structural characteristics of guinea grass under rotational grazing. **Tropical Grasslands**, v. 44, p. 253-259, 2010.
- DA SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O.; CARNEVALLI, R. A.; UEBELE, M. C.; BUENO, F. O.; HODGSON, J.; MATTHEW, C.; ARNOLD, G. C. AND MORAIS, J. P. G. Sward structural

characteristics and herbage accumulation of *Panicum maximum* cv. Mombaça subjected to rotational stocking managements. **Scientia Agricola**, v. 66, p.8-19, 2009.

DA SILVA, S. C.; SBRISIA, A. F.; PEREIRA, L. E. T. Ecophysiology of C4 forage grasses— Understanding plant growth for optimising their use and management. **Agriculture**, v. 5, n. 3, p. 598-625, 2015.

DIFANTE, G. D. S.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. D.; SILVA, S. C. D.; BARBOSA, R. A.; TORRES JÚNIOR, R. A. D. A. Performance and feed conversion of beef cattle steers on Tanzania guineagrass under two grazing intensities and rotational stocking. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 33-41, 2010.

DUCHINI, P. G.; GUZATTI, G. C.; ECHEVERRIA, J. R. AMÉRICO, L. F.; SBRISIA, A. F. Experimental evidence that the perennial grass persistence pathway is linked to plant growth strategy. **PloS one**, v. 13, n. 11, p. e0207360, 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

GIMENES, F. M. A.; DA SILVA, S. C.; FIALHO, C. A.; GOMES, M. B.; BERNDT, A.; GERDES, L.; COLOZZA, T. Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.751-759, 2011.

GOMIDE, C. A. D. M.; GOMIDE, J. A.; MARTINEZ Y HUAMAN, C. A.; PACIULLO, D. S. C. Photosynthesis, organic reserves and regrowth of mombaçagrass (*Panicum maximum* Jacq.) under different defoliation intensities of the main tiller. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2165-2175, 2002.

GUSMÃO FILHO, J. D. *Digitaria eriantha* cv. Survenola submetido à alturas de desfolhação. 2018. 60p. **Tese (Doutorado)** - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

JÚNIOR, J. A. A. C.; CÂNDIDO, M. J. D.; VALENTE, B. S. M.; CARNEIRO, M. S. S.; CARNEIRO, H. A. V. Características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três

frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 489-497, 2011.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. **Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization**. In: LEMAIER, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. et al. (Eds.) *Grassland ecophysiology and grazing ecology*. Wallingford: CAB International, 2000. p.265-288

LITTELL, R. C.; PENDERGAST, J.; NATARAJAN, R. Modelling covariance structure in the analysis of repeated measures data. **Statistics in Medicine**, v.19, n. 1, p.1793-1819, 2000.

NAVARRO, L.; RODRÍGUEZ, I.; GONZÁLEZ, S.; TORRES, A. **Umfolozi o pangola peluda: un pasto que comienza a ser cultivado**. INIA Divulga, El Tigre, v. 4, p. 29-32, 2005.

OLIVEIRA, V. S.; MORAIS, J. A. S.; FAGUNDES, J. L.; SANTANA, J. C. S.; LIMA, I. G. S.; SANTOS, C. B. Produção e composição químico-bromatológica de gramíneas tropicais submetidas a dois níveis de irrigação. **Archives of Veterinary Science**, v. 20, p. 27-36, 2015.

PAIVA, A. J.; DA SILVA, S. C.; PEREIRA, L. E T.; GUARDA, V. D. A.; PEREIRA, P. M.; CAMINHA, F. O. Structural characteristics of tiller age categories of continuously stocked Marandu palisade grass swards fertilized with nitrogen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.24-29, 2012.

PEREIRA, L.E.T.; PAIVA, A.J.; GEREMIA, E.V.; DA SILVA, S.C. Components of herbage accumulation in elephant grass cv Napier subjected to strategies of intermittent stocking management. **The Journal of Agricultural Science**, v. 152, n. 6, p. 954-966, 2014.

PEREIRA, L.E.T.; PAIVA, A.J.; GEREMIA, E.V.; DA SILVA, S.C. Grazing management and tussock distribution in elephant grass. **Grass and forage science**, v. 70, n. 3, p. 406-417, 2015.

RODRIGUES, R. C.; LANA, R. D. P.; CUTRIM JÚNIOR, J. A. A.; SANCHÊS, S. S. C.; GALVÃO, C. M. L.; SOUSA, T. V. R. D.; JESUS, A. P. R. D. Acúmulo de forragem e estrutura do dossel do capim xaraés submetido a intensidades de cortes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, p.815-826, 2014.

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

SILVA, R. G. D.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; LÔBO, R. N. B.; SILVA, D. S. D. Canopy structural traits of tanzaniagrass pastures under three resting periods and grazed by sheep. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1255-1265, 2007.

SILVEIRA, M. C. T. D.; SILVA, S. C. D.; SOUZA JÚNIOR, S. J. D.; BARBERO, L. M.; RODRIGUES, C. S.; LIMÃO, V. A.; PENA, K. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. D. Herbage accumulation and grazing losses on Mulato grass subjected to strategies of rotational stocking management. **Scientia Agricola**, v. 70, n. 4, p. 242-249, 2013.

SILVEIRA, M. C. T.; NASCIMENTO JR., D.; RODRIGUES, C. S.; PENA, K. S.; SOUZA, S. J.; BARBERO, L. M.; LIMA, V. A.; EUCLIDES, V. P. B.; DA SILVA, S. C. Forage sward structure of Mulato grass (*Brachiaria hybrid ssp.*) subjected to rotational stocking strategies. **Australian Journal of Crop Science**, v. 10, p. 864-873, 2016.

SOUSA, B. M. L.; NASCIMENTO JR., D.; RODRIGUES, C. S.; MONTEIRO, H. C. F.; DA SILVA, S. C.; FONSECA, D. M.; SBRISSIA, A. F. Morphogenetic and structural characteristics of Xaraes palisadegrass submitted to cutting heights. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p.53-59, 2011.

SOUSA, B. M. D. L.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. D.; MONTEIRO, H. C. D. F.; SILVA, S. C. D., VILELA, H. H.; SILVEIRA, M. C. T. D.; RODRIGUES, C. S.; SBRISSIA, A. F. Dynamics of forage accumulation in Elephant grass subjected to rotational grazing intensities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, n. 9, p. 629-638, 2013.

SOUSA, B. M. D. L.; RIZATO, C. A.; FAGUNDES, J. L.; FONTES, P. T. N.; BACKES, A. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, L. F. G.; CRUZ, N. T.; NASCIMENTO, C. S. D. Tillering dynamics of digit grass subjected to high defoliation frequencies. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, 2019.

SOUZA, L. J. N.; SANTOS, D. B. O.; FAGUNDES, J. L.; SOUZA, B. M. L.; BACKES, A. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, L. F. G.; SANTOS, A D. F.; MOREIRA, A. L. Morfogênese do capim faixa-branca submetido a adubação nitrogenada. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, p. 281-289, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 6ª ed.; Tradução SANTARÉM, E.R. et al. Porto Alegre: Artmed, 888p. 2017.

VOLTOLINI, T.V.; SANTOS, F. A. P.; MARTINEZ, J. C.; CLARINDO, R. L.; PENATI, M. A.; IMAIZUMI, H. Características produtivas e qualitativas do capim-elefante pastejado em intervalo fixo ou variável de acordo com a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.1002-1010, 2010.

WOLFINGER, R.D. Covariance structure selection in general mixed models. **Communications in Statistics Simulation and Computation**, v.22, n.4, p.1079- 1106, 1993.

ZANINI, G. D.; SANTOS, G. T.; SBRISSIA, A. F. Frequencies and intensities of defoliation in Aruana guineagrass swards: morphogenetic and structural characteristics. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 8, p. 1848-1857, 2012.

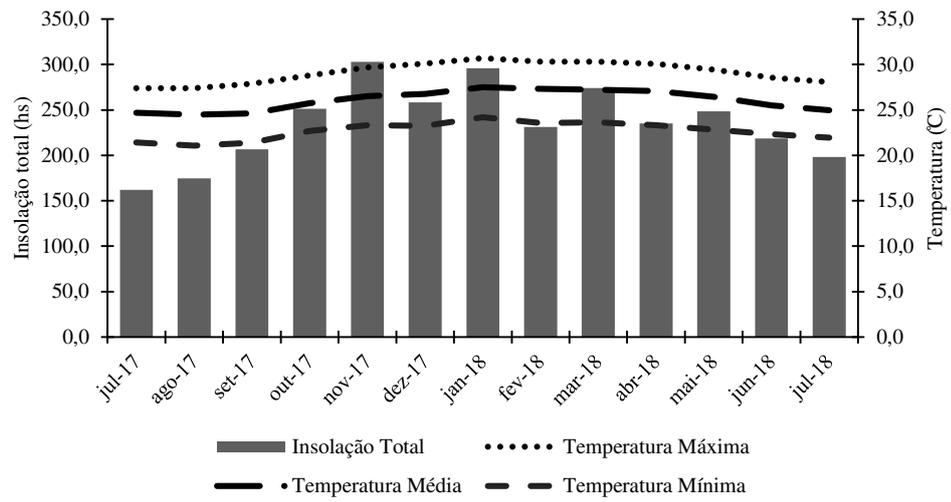


Figura 1: Insolação total (hs), temperaturas máxima, mínima e média de julho de 2017 à julho de 2018 (INMET, 2018).

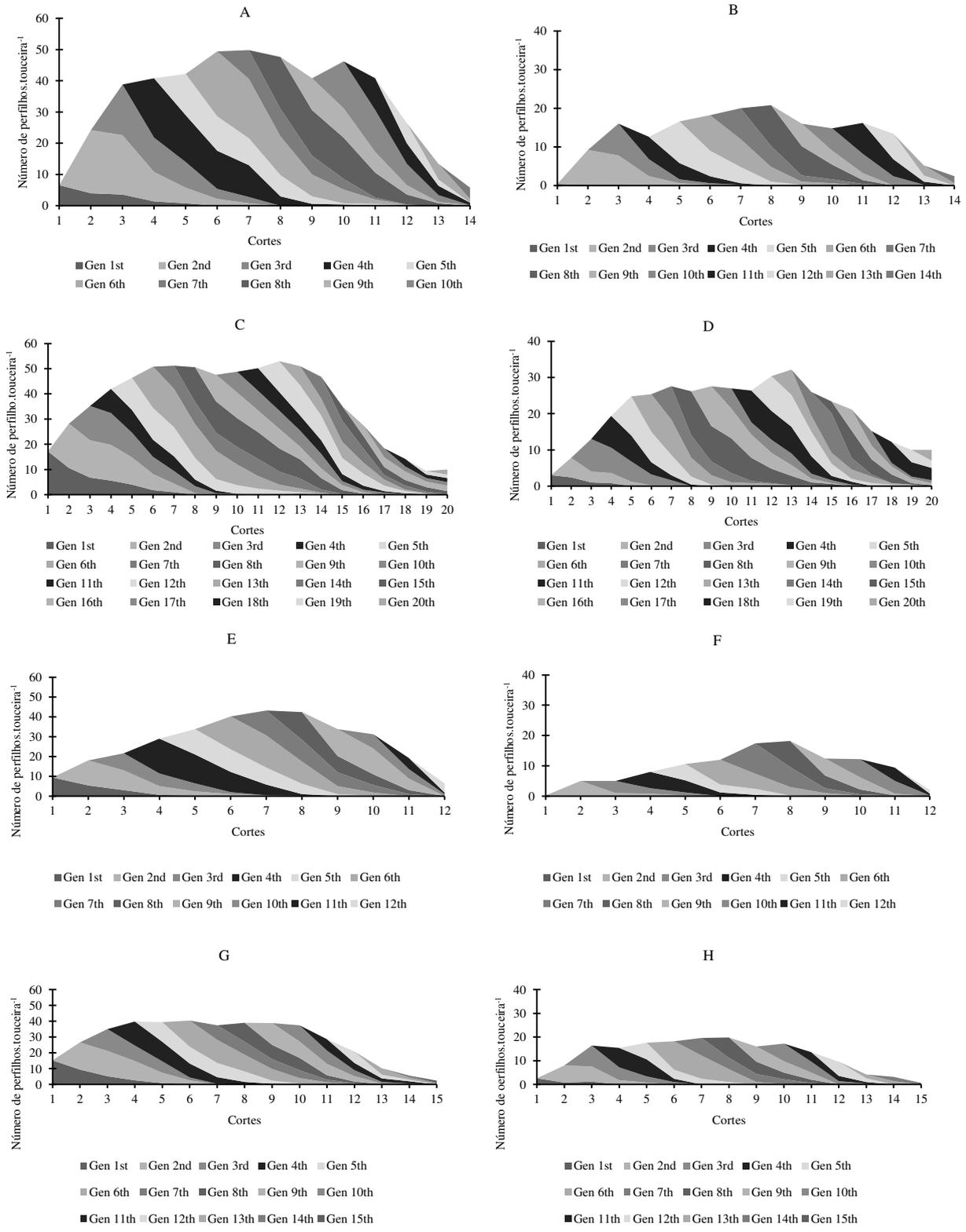
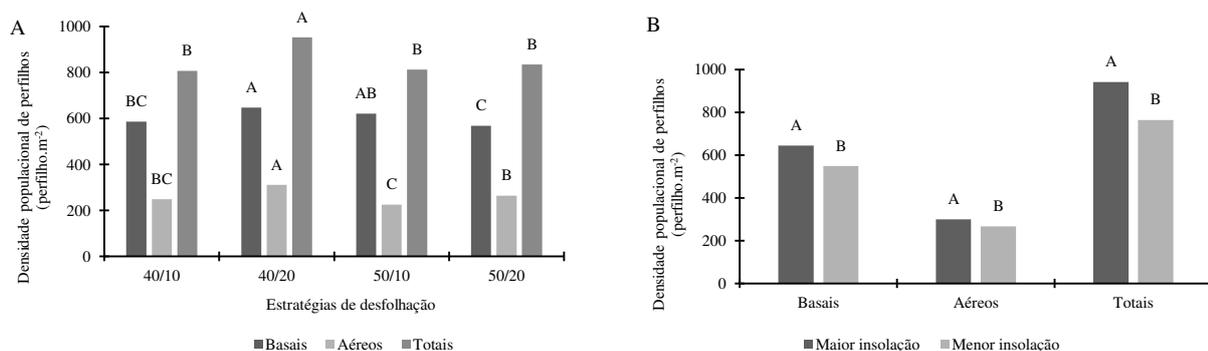


Figura 2: Dinâmica da população de perfilhos basais e aéreos do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação: 40/10 (A – basais e B – aéreos), 40/20 (C – basais e D – aéreos), 50/10 (E – basais e F – aéreos), 50/20 (G – basais e H – aéreos).



*Para cada característica, médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey

Figura 3: Densidade populacional de perfilhos basais, aéreos e totais do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação (A) em dois períodos do ano (B).

Tabela 1: Acúmulos de forragem total e lâminas foliares do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação e em períodos do ano

Períodos do ano	Estratégias de desfolhação (cm)				EPM
	40/10	40/20	50/10	50/20	
Acúmulo de forragem total (kg.ha ⁻¹)					
Maior insolação	15.188 BCa	17.019 Aa	14.190 Ca	15.597 Ba	440,4
Menor insolação	9.174 Bb	10.904 Ab	8.803 Bb	11.232 Ab	
Acúmulo de lâminas foliares (kg.ha ⁻¹)					
Maior insolação	8.810 BCa	11.675 Aa	7.924 Ca	9.839 Ba	344,6
Menor insolação	5.232 Bb	7.424 Ab	4.895 Bb	7.144 Ab	

*Médias seguidas de letra maiúscula iguais na mesma linha não diferem estatisticamente. Médias seguidas de letras minúsculas iguais não diferem estatisticamente. *EPM = Erro padrão da média.

Tabela 2: Taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência, e índices de estabilidade dos perfilhos basais e aéreos do capim faixa-branca submetido a estratégias de desfolhação

Períodos do ano	Estratégias de desfolhação (cm)				EPM
	40/10	40/20	50/10	50/20	
Taxa de Aparecimento de Perfilhos Basais (perf.100perf. ⁻¹ dia ⁻¹ x30)					
Maior insolação	43,47Aa	38,51Ba	45,26Aa	39,38Ba	1,100
Menor insolação	22,66Bb	29,96Ab	21,54Bb	29,95Ab	
Taxa de Mortalidade de Perfilhos Basais (perf.100perf. ⁻¹ dia ⁻¹ x30)					
Maior insolação	29,39Bb	35,56Aa	28,84Ba	30,21Bb	1,079
Menor insolação	34,17Ba	31,84BCb	29,98Ca	39,85Aa	
Taxa de Sobrevivência de Perfilhos Basais (perf.100perf. ⁻¹ dia ⁻¹ x30)					
Maior insolação	70,60Aa	64,44Ba	71,15Aa	69,78Aa	1,079
Menor insolação	65,82Bb	68,15ABa	70,01Aa	60,14Cb	
Índice de Estabilidade de Perfilhos Basais					
Maior insolação	1,14ABa	1,03Ca	1,16Aa	1,09Ba	0,018
Menor insolação	0,88Bb	0,98Aa	0,92Bb	0,90Bb	
Taxa de Aparecimento de Perfilhos Aéreos (perf.100perf. ⁻¹ dia ⁻¹ x30)					
Maior insolação	64,87Ba	83,82Aa	64,35Ba	65,69Ba	2,222
Menor insolação	38,20Bb	52,45Ab	18,58Cb	46,21Ab	
Taxa de Mortalidade de Perfilhos Aéreos (perf.100perf. ⁻¹ dia ⁻¹ x30)					
Maior insolação	52,81Aa	50,42Ab	41,21Ba	43,85Bb	1,792
Menor insolação	43,94Cb	62,15Aa	35,05Db	51,38Ba	
Taxa de Sobrevivência de Perfilhos Aéreos (perf.100perf. ⁻¹ dia ⁻¹ x30)					
Maior insolação	47,19Bb	49,57Ba	58,79Ab	56,14Aa	1,792
Menor insolação	56,06Ba	37,84Db	64,94Aa	48,62Cb	
Índice de Estabilidade de Perfilhos Aéreos					
Maior insolação	1,11Ca	1,33Aa	1,23Ba	1,22Ba	0,022
Menor insolação	0,94Ab	0,90ABb	0,83Bb	0,95Ab	

*Médias seguidas de letra maiúscula iguais na mesma linha não diferem estatisticamente. Médias seguidas de letras minúsculas iguais não diferem estatisticamente. *EPM = Erro padrão da média.