

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO DOSSEL,
PRODUÇÃO DE FORRAGEM E DESEMPENHO DE
CORDEIROS EM PASTOS DE TIFTON 85 SOB LOTAÇÃO
INTERMITENTE**

Wilton Ladeira da Silva
Engenheiro Agrônomo

2014

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO DOSSEL,
PRODUÇÃO DE FORRAGEM E DESEMPENHO DE
CORDEIROS EM PASTOS DE TIFTON 85 SOB LOTAÇÃO
INTERMITENTE**

Wilton Ladeira da Silva

Orientadora: Profa. Dra. Ana Cláudia Ruggieri

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Zootecnia.

S586c Silva, Wilton Ladeira da
Características estruturais do dossel, produção de forragem e desempenho de cordeiros em pastos de tifton 85 sob lotação intermitente / Wilton Ladeira da Silva. -- Jaboticabal, 2014
iv, 105 f. ; 29 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2014

Orientadora: Ana Cláudia Ruggieri

Banca examinadora: Valdo Rodrigues Herling, Manoel Eduardo Rozalino Santos, Euclides Braga Malheiros, Ricardo Andrade Reis
Bibliografia

1. Forragicultura. 2. Cynodon. 3. Manejo de pastagens. I. Título.
II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.085:636.3

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação
– Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO DOSSEL, PRODUÇÃO DE FORRAGEM E DESEMPENHO DE CORDEIROS EM PASTOS DE TIFTON 85 SOB LOTAÇÃO INTERMITENTE

AUTOR: WILTON LADEIRA DA SILVA

ORIENTADORA: Profa. Dra. ANA CLAUDIA RUGGIERI

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM ZOOTECNIA , pela Comissão Examinadora:


Profa. Dra. ANA CLAUDIA RUGGIERI

Departamento de Zootecnia / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Prof. Dr. RICARDO ANDRADE REIS

Departamento de Zootecnia / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Prof. Dr. EUCLIDES BRAGA MALHEIROS

Departamento de Ciências Exatas / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Prof. Dr. MANOEL EDUARDO ROZALINO SANTOS

Universidade Federal de Uberlândia / Uberlândia/MG


Prof. Dr. VALDO RODRIGUES HERLING

Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos / USP / Pirassununga/SP

Data da realização: 24 de janeiro de 2014.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

WILTON LADEIRA DA SILVA - nascido em 12 de outubro de 1981 na cidade de Viçosa, Minas Gerais, iniciou o curso de graduação em Agronomia na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG, em março de 2003. Durante a graduação fez estágios na área de Forragicultura e Pastagens, participou de projetos de pesquisa e foi bolsista de iniciação científica por intermédio do CNPq no departamento de Zootecnia, sob orientação do Prof. Dr. Domício do Nascimento Júnior. Em janeiro de 2008 diplomou-se Engenheiro Agrônomo e em março do mesmo ano ingressou no mestrado em Zootecnia, com bolsa de estudos do CNPq, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Campus de Jaboticabal – SP, onde desenvolveu estudos na área de Produção Animal sob orientação da Profa. Dra. Ana Cláudia Ruggieri. Recebeu o título de Mestre em Zootecnia em fevereiro de 2010. Em março do mesmo ano iniciou o doutorado em Zootecnia também na UNESP – Jaboticabal na linha de pesquisa de Plantas Forrageiras, Produção, Manejo e Conservação sob orientação da Profa. Dra. Ana Cláudia Ruggieri. De maio a novembro de 2012 realizou estágio na University of Florida, UF, no Range Cattle Research & Education Center em Ona, Flórida, Estados, Unidos, e concluiu o doutorado em janeiro de 2014.

Quando eu tinha 17 anos, lí uma frase que era algo assim: “Se você viver cada dia como se fosse o último, um dia ele realmente será o último”. Aquilo me impressionou, e desde então, nos últimos 33 anos, eu olho para mim mesmo no espelho toda manhã e pergunto: “Se hoje fosse o meu último dia, eu gostaria de fazer o que farei hoje? “E se a resposta é “não”, por muitos dias seguidos, sei que preciso mudar alguma coisa.

Lembrar que estarei morto em breve é a ferramenta mais importante que já encontrei para me ajudar a tomar grandes decisões. Porque quase tudo – expectativas externas, orgulho, medo de passar vergonha ou falhar – caem diante da morte, deixando apenas o que é importante. Não há razão para não seguir o seu coração. Lembrar que você vai morrer é a melhor maneira, que eu conheço, para evitar a armadilha de pensar que você tem algo a perder. Você já está nu. Não há razão para não seguir seu coração.

...

O seu tempo é limitado, então não o gaste vivendo a vida de um outro alguém. Não fique preso pelos dogmas, seria viver com os resultados da vida de outras pessoas. Não deixe que o barulho da opinião dos outros cale a sua própria voz interior. E o mais importante: tenha coragem de seguir o seu próprio coração e a sua intuição. Eles de alguma maneira já sabem o que você realmente quer se tornar. Todo o resto é secundário ...

***Parte do discurso de Steve Jobs aos formandos
da Universidade de Stanford, nos EUA.***

Dedico

Aos meus pais, por todo apoio, carinho e incentivo

Aos meus irmãos e irmã, por todos os bons exemplos de vida

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela vida, sabedoria e pela força a todos nós destinada.

À UNESP-Jaboticabal e ao programa de pós-graduação em Zootecnia pela oportunidade que me foi dada para a realização dos meus estudos de mestrado e doutorado.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão da bolsa de estudos durante o doutorado.

À minha orientadora e amiga, Profa. Dra. Ana Cláudia Ruggieri, por todas as oportunidades e pelos mais de seis anos de amizade, confiança e ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Ricardo Reis, quase conterrâneo, por toda contribuição durante o mestrado e doutorado.

Ao Prof. Dr. Domício do Nascimento Júnior por ter sido o primeiro a me dar oportunidade na pesquisa com plantas forrageiras.

Ao Prof. Dr. João Vendramini pela recepção, amizade e ensinamentos durante o período de estágio na University of Florida.

Aos membros da banca de defesa do doutorado, professores Dr. Euclides Braga Malheiros, Dr. Valdo Rodrigues Herling e Dr. Manoel Eduardo Rozalino Santos, Dr. Ricardo Andrade Reis e a Dra. Ana Cláudia Ruggieri, pelo profissionalismo e pelas inestimáveis contribuições com o trabalho.

Ao João Paulo e ao Gregory pela enorme ajuda durante o experimento de campo. Por todos os dias que passamos no setor, com chuva, sol, domingo ou feriado, sempre estavam lá para ajudar.

À Laís (Noviça), Denise, (Xai), Paola (Jersey) e Daniela por terem de maneira essencial, contribuído na condução do trabalho.

Aos demais amigos do seleto grupo do setor de forragicultura da UNESP, Cíntia, Nailson, Marcela, Naomi, Gonçalo, Gazolla, Otilia, Daniel, Leandro, Victor, Fernando, Mariana, Estella, Elisamara, Abmael, Nomaiaci, Eliane, Liziane, Lizbeth, Bruno, Fernanda, Rondineli, André Valente, André Oliveira, Sabrina e a todos os demais, pela amizade e pelos momentos de muito trabalho, e também de descontração.

Aos meus inestimáveis amigos de Viçosa, Rafael (O professor Gir leiteiro), Leo (o cunpadre, pai das lindas Mariana e Isabela), Túlio (Mulambo), Tiago (Empresário), Fabrício (Magrelo), Samuel (Branco), Jovani (Kpot), Eliseu (Ferruge), Tati (a cumadre, mãe das fofas Mariana e Isabela), Tibinha e Jujú (Casal perfeito) e a todos os demais, pela amizade incondicional.

Aos que dividi o mesmo teto em Jaboticabal durante todos estes anos, Marcos, Jefferson, Edney, Marcelo, Greg, Adam, Moacir, Allan, e até o Thor e o Woody, pelos dias de convivência, alegrias compartilhadas, pelos ensinamentos, pela paciência e pelo companheirismo.

Aos meus pais, pelo exemplo de vida e dedicação aos seus filhos.

Aos meus irmãos e irmã por tudo que representam para mim.

Às minhas cunhadas e cunhado, sobrinhas e sobrinhos, por fazerem parte desta grande família e alegrarem nossas vidas.

A Carla, pelos anos compartilhados ao meu lado e pelo amor incondicional.

Ao Otacílio e a Bete, por todo apoio que me deram desde que cheguei em Jaboticabal.

A todos os meus familiares, tios(as), primos(as) pela torcida, e principalmente aos meus avós pelo exemplo de vida.

E a todos que acompanharam mais este enorme passo na minha vida!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
INTRODUÇÃO.....	1
REVISÃO DE LITERATURA.....	2
Caracterização de pastos cultivados com Tifton 85 (<i>Cynodon spp</i>).....	2
Lotação intermitente e critérios para o seu manejo.....	4
Manejo de pastagens e o consumo animal.....	8
Suplementação da dieta de ovinos em pastagens.....	10
REFERÊNCIAS.....	13
CAPÍTULO 2 – MANEJO DE RESÍDUOS PÓS-PASTEJO EM SISTEMA DE LOTAÇÃO INTERMITENTE SOBRE CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DE PASTOS DE TIFTON 85.....	19
1. INTRODUÇÃO.....	20
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
Área Experimental.....	21
Desenho Experimental e Manejo.....	22
Variáveis Respostas.....	23
Análises estatísticas.....	25
3. RESULTADOS.....	26
Intervalo de rebrotação, alturas e interceptação de luz.....	26
Massa de forragem no pré-pastejo.....	28
Massa de forragem no pós-pastejo.....	30
Acúmulo e desaparecimento de forragem.....	31
4. DISCUSSÃO.....	32
Intervalo de rebrotação, alturas e interceptação de luz.....	32
Massa de forragem no pré-pastejo.....	35
Massa de forragem no pós-pastejo.....	38
Acúmulo e desaparecimento de forragem.....	39
5. CONCLUSÃO.....	40
6. REFERÊNCIAS.....	41
CAPÍTULO 3 – MANEJO DE RESÍDUOS PÓS-PASTEJO E ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO DE CORDEIROS EM PASTOS DE TIFTON 85 EM LOTAÇÃO INTERMITENTE.....	44
1. INTRODUÇÃO.....	45
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	46
Local, solo e dados climáticos.....	46
Área experimental.....	47
Tratamentos e delineamento experimental.....	48

Manejo dos animais.....	49
Manejo da pastagem	49
Variáveis respostas.....	51
Interceptação de luz no pós-pastejo e índice de área foliar no pré-pastejo.....	51
Intervalo de rebrotação dos pastos	51
Oferta de forragem, taxa de lotação animal e eficiência de pastejo.	51
Composição morfológica, composição química e digestibilidade do estrato pastejável	53
Consumo de matéria seca total	54
Ganho médio diário e ganho por área	55
Análises estatísticas	55
3. RESULTADOS.....	55
4. DISCUSSÃO	65
Interceptação de luz e índice de área foliar dos pastos	65
Intervalo de rebrotação	66
Oferta de forragem, eficiência de pastejo e taxa de lotação	67
Composição morfológica do estrato pastejável	69
Composição química e digestibilidade.....	70
Consumo de matéria seca total e ganho de peso.....	73
5. CONCLUSÃO	75
6. REFERÊNCIAS.....	76

CAPÍTULO 4 – MANEJO DE RESÍDUOS PÓS-PASTEJO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE COMPONENTES MORFOLÓGICOS DE PASTOS DE TIFTON 85 E SOBRE O COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EM SISTEMA DE LOTAÇÃO INTERMITENTE.....82

1. INTRODUÇÃO.....	83
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	84
Material	84
Métodos	85
3. RESULTADOS.....	89
Distribuição espacial dos componentes morfológicos dos pastos	89
Comportamento ingestivo	93
Correlações entre o comportamento ingestivo e características estruturais dos pastos	95
4. DISCUSSÃO	97
Distribuição espacial dos componentes morfológicos dos pastos	97
Comportamento ingestivo	99
Correlações entre o comportamento ingestivo e características estruturais dos pastos	101
5. CONCLUSÃO	103
6. REFERÊNCIAS.....	103

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO DOSSEL, PRODUÇÃO DE FORRAGEM E DESEMPENHO DE CORDEIROS EM PASTOS DE TIFTON 85 SOB LOTAÇÃO INTERMITENTE

RESUMO – O uso da exploração intensiva na criação de ovinos requer adoção de técnicas de manejo mais apuradas, sejam das pastagens, do pastejo e até dos animais. É neste contexto que a lotação intermitente, dentre outras, pode ser usada para proporcionar produção de forragem em quantidade e qualidade, desde que as frequências e as intensidades de desfolhações sejam definidas com critérios. O índice de área foliar residual dos pastos (IAFr) vem sendo utilizado para indicar o momento de interrupção do pastejo, com o intuito de garantir aos dosséis, componentes fotossinteticamente ativos remanescentes após o pastejo. Assim, objetivou-se comparar os efeitos de IAF residuais em pastos de Tifton 85 durante as épocas das águas e das secas: 1) sobre as características estruturais dos pastos; 2) sobre o valor nutritivo da forragem e sobre o desempenho de cordeiros, associado a estratégias de suplementação; 3) sobre a distribuição espacial dos componentes morfológicos dos pastos e sobre o comportamento ingestivo de cordeiros em pastejo. Foi utilizada a lotação intermitente com quatro dias de ocupação e frequência de pastejo definida pela interceptação de luz (IL) de 95%. Os tratamentos foram constituídos por quatro IAFr dos pastos (0,8; 1,4; 2,0 e 2,6) em delineamento de blocos casualizados para avaliar as características estruturais dos pastos e o comportamento ingestivo dos animais em pastejo. Associados a duas estratégias de suplementação, os tratamentos foram compostos pelo fatorial 4x2 para observação das respostas estruturais dos pastos e do desempenho animal. No pré-pastejo, a altura dos pastos aumentou de 27,01 para 30,82 cm com o aumento do IAFr, e as massas secas médias, total, de colmo e material morto, foram maiores nos pastos manejados sob maiores IAFr. O acúmulo de forragem diminuiu de 84 até 56 kg ha⁻¹ dia⁻¹ com o aumento do IAFr dos pastos e passou de 96 para 43 kg ha⁻¹ dia⁻¹ do verão para o inverno. Nos pastos manejados sob menores IAFr foram observadas as maiores eficiências de pastejo, porém apresentaram os maiores intervalos de rebrotação nos períodos avaliados e menor oferta de forragem. Tanto nas águas-transição quanto nas secas, os maiores IAFr proporcionaram maior consumo de matéria seca total, que pode ter contribuído para o aumento do ganho de peso dos animais. O tempo em pastejo decresceu enquanto o tempo em ruminação aumentou com o aumento do IAFr. Observou-se correlação negativa entre o tempo em pastejo dos animais e as alturas dos pastos no pré e pós-pastejo. O manejo dos pastos com IAFr mais altos, proporcionam maior produção de forragem com valor nutritivo inferior a pastos manejados sob menores IAFr. Recomenda-se utilizar menores IAFr quando o objetivo for obter maior ganho por animal e maiores IAFr quando o objetivo for obter maiores ganhos por área. A utilização de suplemento proteico-energético no período das águas-transição favorece o maior ganho animal por área.

Palavras-chave: acúmulo de forragem, interceptação de luz, oferta de forragem, ponto inclinado, taxa de lotação, tempo de pastejo

SWARD STRUCTURAL CHARACTERISTICS, FORAGE PRODUCTION AND PERFORMANCE OF LAMBS IN TIFTON 85 PASTURES UNDER INTERMITTENT STOCKING

ABSTRACT - Use of intensive exploration in the sheep farming requires adoption of more refined techniques of management, like pastures, grazing and animals. In this context that the rotational stocking, among others, can be used to provide forage production in quantity and quality since the frequencies and intensities of defoliation are defined on criteria. The residual leaf area index (rLAI) of pastures has been used to indicate the time of interruption of grazing, in order to ensure the canopies, photosynthetically active components remaining after grazing. Thus, the objective this study was to compare the effects of rLAI in Tifton 85 pastures during rainy and dry seasons: 1) on the structural characteristics of pasture, 2) on the nutritive value of forage and on the performance of lambs, associated the supplementation strategies, 3) on the spatial distribution of morphological components of pastures and the ingestive behavior of lambs under grazing. Was used intermittent stocking with four days of occupation and frequency of desfoliation defined by light interception (LI 95%). Treatments were composed of four rLAI (0.8, 1.4, 2.0 and 2.6) in a randomized block design to evaluate the structural characteristics of pastures and ingestive behavior of animals. Associated with two supplementation strategies, treatments were composed by 4x2 factorial for observation of structural responses of pastures and animal performance. The pastures height at pre-grazing increased from 27.01 to 30.82 cm with increasing rLAI, and the total, stem and dead material dry masses were higher in swards grazed at higher rLAI. The herbage accumulation rate decreased from 84 to 56 kg ha⁻¹ day⁻¹ with increasing rLAI and decreased from 96 to 43 kg ha⁻¹ day⁻¹ from summer to winter. In pastures managed under smaller rLAI the highest grazing efficiencies were observed, however showed the highest regrowth intervals during the periods evaluated and smaller forage allowance. Both in rainy/dry transition period and in the dry period, the largest rLAI provided higher total dry matter, which may have contributed to the increase in weight gain of the animals. The grazing time decreased while the rumination time increased with increasing rLAI. There was a negative correlation between the animals grazing time and the pastures heights at pre and post-grazing. The management of the pastures with higher rLAI provide greater forage production with lower nutritional value compared to pastures managed under smaller rLAI. It is recommended to use lower rLAI when the objective is to obtain higher gain per animal and higher rLAI when the objective is to obtain higher gains per area. The use of protein-energy supplementation in rainy/dry transition favors the largest animal gain per area.

Keywords: herbage accumulation, light interception, forage allowance, inclined point quadrat, stocking rate, grazing time

CAPÍTULO 1 – Considerações gerais

Introdução

No Brasil a criação de ovinos é concentrada, principalmente, na exploração de pastos, sejam eles cultivados ou nativos, os quais fornecem grande parte dos nutrientes aos animais. Porém, neste sistema, a criação de ovinos visando a produção de carne ainda é considerada modesta e apresenta baixos índices zootécnicos (ANUALPEC, 2011), e assim gera baixa oferta de produto, o que leva a importação da carne ovina de outros países para abastecer o mercado interno (FAO, 2007), principalmente do Uruguai.

A produção de cordeiros de maneira mais intensificada pode ser uma alternativa de lucro para os produtores, uma vez que se podem terminar cordeiros eficientemente de maneira mais precoce em comparação ao sistema extensivo. Por isso, é necessário um manejo alimentar que permita rápida terminação e obtenção de carcaças com características adequadas ao consumo, sendo que a complementação do pasto com alimento concentrado é uma alternativa que pode ser utilizada.

Fazer uso da exploração intensiva na criação de ovinos requer adoção de técnicas de manejo mais apuradas, sejam das pastagens, do pastejo e até dos animais. É neste contexto que a lotação intermitente, dentre outras, pode ser usada para proporcionar produção de forragem em quantidade e qualidade, desde que as frequências e as intensidades de desfolhações sejam definidas com critérios.

A frequência de desfolhação pode ser definida com uso de medidas indiretas como interceptação de luz pelo dossel (ZANINI et al., 2012; SILVA et al., 2013; GALZERANO et al., 2013), dias fixos (INYANG et al., 2010), emissão de folhas (CÂNDIDO et al., 2005), etc, e a intensidade de desfolhação pode ser consequência de medidas como altura dos pastos (INYANG et al., 2010; HAMILTON et al., 2013), oferta de forragem (CASAGRANDE et al., 2010) e, mais recentemente, por meio de medidas indiretas dos índices de área foliar (IAF) (SILVA et al., 2013; GALZERANO et al., 2013). Todavia, técnicas mais recentes, como dos IAF residuais, ainda são pouco abordadas, principalmente em relação a respostas dos animais aos efeitos

desta técnica durante as épocas das águas e das secas, além de ser uma metodologia que pode dar suporte às demais já existentes no tocante à frequência de pastejo, uma vez que consideram, segundo Brown e Blaser (1968), a disposição e a eficiência fotossintética das folhas no perfil do dossel, além de considerar a densidade populacional de perfilhos na comunidade de plantas.

Diante disto, objetivou-se com este estudo comparar os efeitos de IAF residuais em pastos de Tifton 85 durante as épocas das águas e das secas: 1) sobre as características estruturais dos pastos; 2) sobre o valor nutritivo da forragem e sobre o desempenho de cordeiros, associado a estratégias de suplementação; 3) sobre a distribuição espacial dos componentes morfológicos dos pastos e sobre o comportamento ingestivo de cordeiros em pastejo.

Revisão de Literatura

Caracterização de pastos cultivados com Tifton 85 (*Cynodon* spp)

Pastagens formadas com Tifton 85 (*Cynodon* spp.) são consideradas adequadas ao pastejo por ovinos, que preferem pastejos rentes ao solo, por serem plantas de porte mais baixo, estoloníferas, com presença de rizomas que auxiliam na rebrotação das plantas, possuem colmos finos e de elevado valor nutritivo.

O gênero *Cynodon* é representado por um grupo pequeno e sistematicamente distinto dentro da família *Chloridoideae*, sendo conhecidas atualmente oito espécies, dentre as quais as mais estudadas em regiões tropicais tem sido o *Cynodon dactylon*, *Cynodon nlemfuensis*, *Cynodon plectostachyus* e *Cynodon aethiopicus*. O capim-tifton 85 é um híbrido F1, interespecífico entre Tifton 68 (*Cynodon nlemfuensis*) e uma introdução, aparentemente *Cynodon dactylon*, proveniente da África do Sul, denominada PI290884 (PEDREIRA, 2010), e por esta razão não produz sementes viáveis, tornando a implantação das pastagens, por meio da propagação vegetativa, mais onerosa e laboriosa. Foi lançado em abril de 1992 pela Universidade da Geórgia juntamente com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA-ARS), após estudos que envolveram programas de melhoramento genético de gramíneas do gênero *Cynodon* e diversos testes comparativos com outras gramíneas do mesmo gênero (BURTON et al., 1993).

É uma planta de porte mais alto, com colmos grandes, folhas finas e de cor verde mais escura comparada aos outros híbridos, apresentando rizomas bem desenvolvidos (BURTON et al., 1993). Segundo Sollenberger et al. (1995) este cultivar foi selecionado por causa do elevado potencial produtivo de forragem com elevada digestibilidade comparativamente às outras gramas bermuda (Bermudagrass) e estrela (Stargrass). A produção de forragem altamente digestível é derivada do resultado do cruzamento entre as duas linhagens de maior digestibilidade de toda a coleção da estação experimental de Tifton, nos EUA.

O Tifton 85 é tipicamente estabelecido vegetativamente e no plantio está incluído o preparo esmerado do solo, com boa fertilidade, na época correta, sendo o mais recomendado no início das águas. É exigente e responsivo à fertilidade do solo (PEDREIRA, 2010) podendo responder bem à irrigação e por isso muito recomendado para exploração mais tecnificada ou intensiva.

A frequência e a intensidade de desfolhação em pastagens de Tifton 85, assim como em outras plantas do gênero *Cynodon*, sofre o impacto marcante das interações entre o ambiente (clima) e a fertilidade do solo, o que resulta em variações em termos de quantidade e qualidade da forragem produzida (PEDREIRA, 2010).

Em ensaio conduzido em Tifton (EUA), Hill et al. (1993) avaliaram a produção de massa seca do Tifton 85 sob regime de corte a cada quatro semanas, em parcelas adubadas com $200 \text{ kg ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ de N e observaram como média de três anos de avaliação $18,6 \text{ t.ha}^{-1}$. Silva et al. (2013) em experimento realizado na região sudeste do Brasil, durante o período chuvoso, observaram produção dos pastos de Tifton 85 de 16 t ha^{-1} sob regime de lotação intermitente com adubação equivalente a 50 kg ha^{-1} de N. Liu et al. (2011) em experimento com três anos de duração realizado na Flórida (EUA), no período de junho a novembro, observaram acúmulo de forragem em pastos de Tifton 85 variando de 8,7 a $15,3 \text{ t ha}^{-1}$ em função de resíduos pós pastejo variando de 8 a 24 cm e de intervalos de rebrotação entre 14 a 28 dias.

Em relação ao valor nutritivo, Mandebvu et al. (1998) observaram em amostras de Tifton 85 percentagens de PB entre 15,3 a 12,8%, FDN de 72,9 a 71,0%, FDA de 31,7 a 31,5% e DIVMS de 62,7 a 67% com aumento da maturidade

das plantas de 3 a 7 semanas respectivamente. Clavijo Michelangeli et al. (2010) observaram, em amostras de Tifton 85, PB entre 13,7 a 19,7% em função de intervalos de corte que variaram de 21 a 35 dias e de 14,6 a 19,2% em função de alturas de corte de 7,6 e 15,2 cm, durante dois anos de avaliações. Os autores observaram ainda que a DIVMO variou entre 50,5 a 58,8% em função dos intervalos e alturas de cortes. Liu et al. (2011) avaliaram respostas de pastos de Tifton 85 em função de quatro alturas de resíduo pós-pastejo e de três intervalos de rebrotação e observaram que a PB variou entre 11,1 a 14,9%. Estes autores observaram que os teores médios de PB diminuíram à medida que o intervalo de rebrotação dos pastos aumentava, da mesma forma quando a altura de resíduo pós-pastejo aumentava.

Lotação intermitente e critérios para o seu manejo

Na exploração intensiva de pastagens, diversas técnicas e recursos são aplicados e requerem maiores conhecimentos por parte do criador ou técnico. Como exemplo pode-se citar a utilização da lotação intermitente, que é um método de imposição de pastejo em determinada área por períodos de tempo em intervalos irregulares (ALLEN et al., 2011), porém, para utilização desta técnica algumas questões relacionadas ao momento ideal para início e término do pastejo animal devem ser levadas em consideração.

Pensando na questão do melhor momento para o início do pastejo dos animais, que também pode ser sinônimo da interrupção do período de rebrotação dos pastos, é que a interceptação de luz (IL) pelo dossel forrageiro vem sendo utilizada nas pesquisas. A descrição da relação entre IL e acúmulo de forragem foi primeiramente demonstrada por Brougham (1955), que descreveu a relação assintótica entre IL e IAF de pastos consorciados de azevém perene, trevo branco e trevo vermelho após desfolhação. O autor demonstrou que existe uma taxa constante de acúmulo de matéria seca quando havia folhagem suficiente para interceptar praticamente toda a luz incidente.

No Brasil, o uso da IL na interrupção da rebrotação dos pastos vem sendo adotada em pesquisas com diversas espécies forrageiras e em diversas condições de manejo (CARNEVALLI et al., 2006; Da SILVA et al., 2009; CUNHA et al., 2010; BARBOSA et al., 2011; PORTELA; PEDREIRA; BRAGA, 2011; SOUSA et al., 2011;

SILVA et al., 2013). Os resultados destes trabalhos explicam, principalmente, os efeitos da interceptação de luz sobre a produção de biomassa e sobre a estrutura dos dosséis, sendo ainda pouco explorados os efeitos sobre o desempenho animal.

A interceptação luminosa pelo dossel em 95% corresponde ao IAF crítico dos pastos, que segundo Parsons, Johnson e Harvey (1988), é a situação em que 95% da luz incidente são interceptados pelo dossel, e a taxa média de acúmulo de forragem atingiria seu máximo, ou seja, o balanço entre os processos de crescimento e senescência seria máximo, permitindo maior acúmulo de forragem. Resumindo, seria o ponto ideal de interrupção da rebrotação que define o intervalo entre cortes e/ou pastejos, e que possui relação direta com o final da fase linear de crescimento da curva sigmóide descrita por Brougham (1955).

Uma vez adotada a IL do dossel como definidora da interrupção de rebrotação dos pastos em sistema de lotação intermitente, torna-se necessário transformar os valores da IL em medidas mais simples que possam ser repassadas aos demais interessados que não sejam pesquisadores especialistas da área. Desta maneira, medidas de alturas dos pastos associadas aos 95% de IL dos pastos podem ser utilizadas como alternativas para esta simplificação. Na tabela 1, estão compilados alguns trabalhos que relatam a altura, ou faixas de altura dos pastos, correspondente a IL de 95% em condições de corte ou de pastejo em lotação intermitente, onde os autores sugerem serem as alturas recomendadas devido às melhores respostas das plantas.

Observa-se que as diferentes espécies apresentam diferentes alturas correspondentes a IL de 95% e até mesmo dentro da mesma espécie diferentes cultivares apresentam diferentes alturas (Tabela 1). A grande maioria dos trabalhos concentrou-se no período das águas, onde a produção de massa seca da forragem é superior em relação ao período das secas, portanto, mais estudos devem correlacionar a IL com a altura dos pastos durante o período seco do ano, para que metas adotadas de alturas sejam diferentes de acordo com a época do ano. Adotar a mesma meta de interrupção da rebrotação dos pastos por meio de alturas fixas durante todo o ano deve ser cuidadosamente evitado, uma vez que a produção de forragem e a estrutura dos pastos respondem de maneira diferente às épocas do ano.

Tabela 1. Alturas correspondentes à interceptação de luz (IL) de 95% em diferentes capins de acordo com vários autores.

	Altura correspondente a IL de 95%	Período correspondente	Referência
Capim Xaraés (<i>Brachiaria Urochloa</i> cv. Xaraés)	30 cm	Setembro a fevereiro	PEDREIRA, PEDREIRA e Da SILVA (2009)
Capim Xaraés (<i>Brachiaria Urochloa</i> cv. Xaraés)	30 cm	Janeiro a outubro	SOUSA et al. (2011)
Capim Tanzânia (<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia)	65 a 68 cm	Setembro a maio	DIFANTE et al. (2010)
Capim Mombaça (<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça)	90 cm	Janeiro a fevereiro do ano seguinte	CARNEVALLI et al. (2006)
Capim Mombaça (<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça)	90 cm	Janeiro a fevereiro do ano seguinte	Da Silva et al., (2009)
Tifton 85 (<i>Cynodon</i> spp)	33 cm	Dezembro a março	SILVA et al. (2013)
Capim Aruana (<i>Panicum maximum</i> cv. Aruana)	30 cm	Janeiro a maio	ZANINI et al. (2012)
Capim Marandu (<i>Brachiaria Urochloa</i> cv. Marandu)	22 a 30 cm	Novembro a abril	TRINDADE et al. (2007)

Os resultados de trabalhos com lotação intermitente demonstram que o momento mais propício à interrupção do pastejo pode ser definido pela altura do dossel no pós-pastejo, pela massa de forragem remanescente ou mesmo por dias ou períodos fixos de pastejo. Todos estes métodos têm demonstrado grande potencial prático para o manejo, todavia não consideram de forma sucinta o arranjo da estrutura dos pastos.

O índice de área foliar, conceituado por Watson (1947) como sendo a área de uma face das folhas, dividida pela área de solo que ocupam, possibilitou a racionalização e melhor entendimento das relações entre a interceptação luminosa e o acúmulo de matéria seca das plantas. Os processos de formação e desenvolvimento de folhas são fundamentais para o crescimento vegetal, ou seja, aumentam o IAF, e com isso, aumentam a capacidade de interceptação luminosa do

dossel, acarretando em aumento na produção de forragem, e por consequência, na taxa de lotação animal.

Trabalhos como os de Cutrim Jr et al. (2011); Silva et al. (2013) e Galzerano et al. (2013), visando predizerem o momento para interrupção do pastejo sob lotação intermitente utilizaram o índice de área foliar residual (IAFr) dos pastos com este objetivo. Conforme observado na Figura 1, o IAFr relacionado à IL pelo dossel forrageiro, aparenta ser uma forma útil para proporcionar o entendimento da produção de forragem e auxiliar nas práticas de manejo adotadas, já que a área foliar remanescente, que é o tecido fotossintético que permanece após o pastejo, pode deixar a planta em uma situação de equilíbrio em relação à fotossíntese e respiração, permitindo que o novo crescimento seja mantido com o produto corrente da fotossíntese (Jacques, 1994).

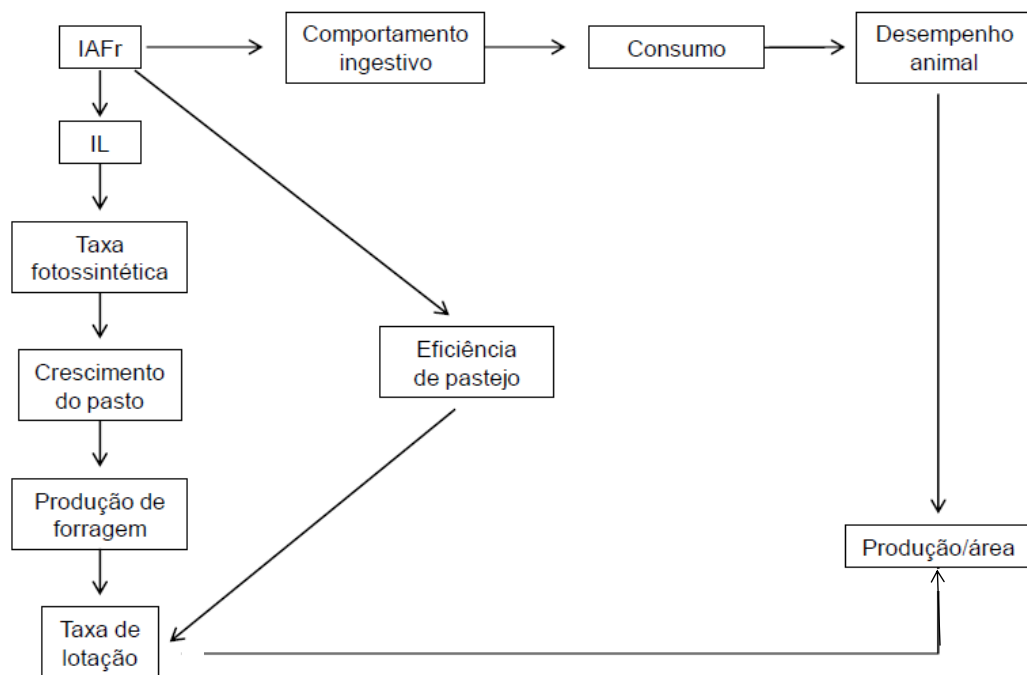


Figura1. Relações do IAFr no ecossistema pastagem.

O IAFr, portanto, interfere diretamente na produção de forragem, assim como na eficiência de pastejo, alterando a taxa de lotação animal, bem como o consumo e desempenho animal. O aumento do IAFr dos pastos, até determinado ponto, acarreta aumento da massa de forragem, porém, pode promover autossombreamento na parte inferior do dossel e assim aumentar a senescência e

morte de folhas, uma vez que são produzidos menos perfilhos com maior tamanho. Já pastos manejados com IAFr considerados baixos proporcionam menor proporção de materiais mortos e maior quantidade de perfilhos, todavia, menores.

Em virtude deste IAFr ser estimado de forma indireta por equipamentos analisadores de dossel e de forma não destrutiva, ou seja, sem necessidade de fazer coletas de plantas para leituras das área foliares específicas, ele está sujeito a sofrer influência de outras frações das plantas como colmos e material morto (SILVA et al., 2013). Uma alternativa para correção dos valores a fim de tentar eliminar os efeitos destas demais frações, seria fazer algumas medições diretas do IAF, por meio da área foliar específica de folhas, e posteriormente fazer os ajustes de correção para os valores estimados pelo aparelho.

Manejo de pastagens e o consumo animal

O desempenho animal em pastagens é um complexo arranjo de muitos fatores, sendo determinado principalmente pela qualidade da forragem e esta, por sua vez, é função do valor nutritivo (VN) e consumo voluntário (REIS et al., 2012).

Qualquer fator que interfira no comportamento ingestivo dos animais em pastejo irá interferir, por consequência, no consumo de nutrientes e é por isso que o manejo do pastejo torna-se primordial no contexto alimentar dos animais. Segundo Nabinger (1999), a forma de utilização das pastagens com animais varia em função da frequência com que uma mesma área é pastejada, ou seja, do intervalo de tempo entre um pastejo e outro; do tempo em que os animais permanecem pastejando a mesma área e da intensidade com que este pastejo remove a parte aérea das plantas.

O consumo de forragem parece ser o fator que mais explica as variações no desempenho animal em relação ao valor nutritivo da forragem, principalmente em condição de baixa oferta de forragem (REIS et al., 2009), sendo influenciado por vários fatores associados ao animal, ao pasto, ao ambiente e às suas interações.

Em condições de pastejo, dentre outros fatores, o consumo de matéria seca é condicionado pela oferta de forragem (POPPI et al., 1987), sendo que a fase inicial de resposta é definida pela habilidade do animal em colher a forragem, que é determinada pelos fatores não-nutricionais, como a massa de forragem, altura dos

pastos e a oferta de forragem. Nesta fase a estrutura do dossel forrageiro, que é a distribuição e arranjo dos componentes da parte aérea da planta dentro de uma comunidade (LACA; LEMAIRE, 2000), e o comportamento ingestivo dos animais em pastejo são determinantes no consumo. A próxima fase de resposta é determinada pelos fatores nutricionais como digestibilidade, taxa de passagem e concentração de produtos metabólicos.

A altura do pasto possui forte correlação com o consumo de matéria seca, principalmente em regiões tropicais onde a altura está associada à densidade dos pastos, pois o consumo diário de forragem é função do tempo de pastejo e da taxa de ingestão de forragem, composta pela taxa e pelo tamanho do bocado, e o tamanho do bocado é fortemente afetado pelas condições do pasto, sobretudo a altura (HODGSON, 1990). De forma geral, o consumo e o desempenho animal aumentam com aumentos em altura e densidade do dossel, até certo limite, como observado por Gontijo Neto et al. (2006) e Paula et al. (2012). A identificação desse limite para cada espécie e categoria animal permite o estabelecimento de metas de condição de pasto que deveriam ser geradas para que determinadas metas de desempenho animal pudessem ser atingidas dentro dos limites da produção de forragem eficiente.

Outro fator que afeta diretamente o consumo de forragem por animais em pastejo é a composição morfológica da forragem disponível aos animais. Quanto maior a heterogeneidade do pasto, como nas pastagens tropicais, maior será a seletividade animal (STOBBS, 1973). Segundo Minson (1990), o animal quando acostumado a consumir folhas, continuará a procura por elas, mesmo quando a proporção de folhas presentes no dossel forrageiro é baixa, isto porque os animais gastam menos energia para sua colheita em relação aos caules (HENDRICKSEN; MINSON, 1980), possuem menor resistência à quebra pela mastigação e menor tempo de retenção no rúmen (MINSON, 1990). Este fato pode justificar o comportamento de baixo consumo de forragem com alta proporção de colmos e material morto. Este fenômeno foi observado por Gontijo Neto et al. (2006) onde o tempo de pastejo diminuiu com o aumento da massa seca de folhas em pastos de capim-tanzânia. Resultados semelhantes foram obtidos por Euclides et al. (1999). Em ambos os trabalhos, os autores concluíram que a baixa densidade de folhas no

dossel causa diminuição no consumo dos animais, sendo o principal fator determinante do consumo dos animais em pastejo.

A forragem disponível aos animais em pastejo, bem como o seu valor nutritivo, sofre grande influência da época do ano, uma vez que gramíneas tropicais não crescem de maneira uniforme ao longo do ano (EUCLIDES et al., 1999), em consequência de variações de temperatura, fotoperíodo e estacionalidade das chuvas, característica dessas regiões. De maneira geral, há excesso de produção no período das águas e escassez na seca. Durante a estação de menor crescimento, há acúmulo de material morto, associado à senescência natural da planta forrageira, acelerada por déficit hídrico, ou por geadas, além do acréscimo na proporção de caule em relação à quantidade de folha na pastagem, o que resulta em variações qualitativas na dieta selecionada pelo animal em pastejo.

Suplementação da dieta de ovinos em pastagens

Diversos benefícios são referenciados à utilização de suplementos concentrados em sistemas de pastejo, dentre alguns destacam-se o aumento da taxa de lotação animal, redução do tempo de abate e elevação no desempenho animal (REIS et al., 2009).

Os suplementos podem ser usados para corrigir deficiências de nutrientes específicos dos pastos, e por isso, ao formular um suplemento deve-se tentar buscar a inclusão de todos os nutrientes necessários para promover o equilíbrio nutricional na dieta.

São conhecidas algumas interações entre o consumo de suplementos e o consumo de forragem, sendo que Moore (1980) apresentou três efeitos: o aditivo, quando o consumo total aumenta e o consumo de forragem é constante em diferentes níveis de suplementação; o efeito combinado, em que o consumo total aumenta, porém há redução do consumo de forragem; e o efeito substitutivo, ou seja, o consumo total é constante, porém o consumo de forragem diminui na mesma proporção que aumenta o consumo de suplemento.

As estratégias apropriadas para incrementos na produção animal, com uso de suplementos, requerem compreensão dos efeitos de diferentes tipos de suplementos (BARGO et al., 2003). Os suplementos concentrados são definidos pela

porcentagem de fibra bruta na matéria seca inferior a 18% e são normalmente classificados como protéicos quando possuem mais de 20% de proteína na matéria seca, ou energéticos, quando possuem menos de 20% de proteína na matéria seca (NRC, 1996).

O fornecimento de suplementos irá depender, dentre outros fatores, da época do ano que são mantidos os animais em pastejo. No Brasil, durante a época das águas quando são verificadas maiores quantidades de forragem produzida e de melhor valor nutritivo, o efeito da suplementação pode também ser verificado, pois segundo Reis et al. (2009), só não haverá resposta à suplementação quando a massa de forragem for alta, com baixo teor de fibra e alto conteúdo de proteína, que nas condições brasileiras em pastagens com gramíneas tropicais dificilmente é encontrado.

Durante o período das águas a escolha do tipo e da quantidade do suplemento que será fornecido aos animais dependerá da quantidade e da qualidade da forragem ofertada, que varia muito nesta época, em função da adubação, do manejo adotado, das características físicas e químicas do solo, espécie forrageira, condições climáticas, entre outros (REIS et al., 2009).

Pastos de Tifton 85 manejados nas condições tropicais e durante a época das águas, facilmente atingem teores de PB acima do nível crítico recomendado de 6 a 8% da matéria seca para que não ocorra diminuição na eficiência do crescimento microbiano e na capacidade de degradação da fibra (VAN SOEST, 1994), porém, resultados de trabalhos em condições tropicais em amostras de Tifton 85 coletadas nas alturas de 10 a 30 cm do solo, confirmaram que mesmo apresentando teores de PB entre 12 a 16%, apresentaram porcentagem das frações B3 e C somadas em torno de 50% do total da PB (CABRAL, et al., 2000; VELÁSQUEZ et al., 2010; MOREIRA et al., 2012). Isto pode justificar o fornecimento de suplementos proteico-energéticos aos animais mesmo no período das águas a fim de minimizar esta concentração da PB nas frações B3 e C da forragem.

No fracionamento das proteínas, a fração B3 apresenta taxa de degradação no rúmen muito lenta, já que está associada à parede celular das células da planta, e a fração C corresponde ao nitrogênio indisponível e é a fração constituída de proteínas e compostos nitrogenados associados à lignina, que são altamente

resistentes aos ataques das enzimas de origem microbiana e do hospedeiro (SNIFFEN et al., 1992; VAN SOEST, 1994)

No período das secas, quando a forragem produzida é de baixo valor nutritivo, elevado teor de fibra indigestível e baixo teor de proteína bruta, a suplementação da dieta dos animais torna-se mais evidente e necessária, o que provavelmente justifica a diversidade de trabalhos que envolvam a suplementação durante esta época do ano. O principal objetivo da suplementação durante esta época é aumentar o consumo de matéria seca da forragem por meio da adequação dos níveis de nitrogênio oriundos da dieta deficiente dos animais, gerando aumento na eficiência de degradação da fração fibrosa e conseqüentemente da taxa de passagem.

A suplementação da dieta de cordeiros em sistemas de criação em pasto, nas condições tropicais, pode atender e complementar as exigências dos animais, e assim, possibilitar menor período de terminação e disponibilizar para o abate animais mais precoces. De tal modo, Carvalho et al. (2006), em trabalho com ovinos mantidos em pastagem de Tifton 85, concluíram que o aumento nos níveis de suplemento concentrado de 0 a 2,5% do peso animal proporcionaram aumento linear no ganho de peso, no peso animal ao abate, assim como no peso de carcaça quente. Observaram, ainda, que houve efeito positivo pela substituição do alimento concentrado, em relação ao pasto, tanto que proporcionou aumento linear na disponibilidade de matéria seca e desta forma, permitiu incremento na taxa de lotação. Porém, os autores enfatizaram que o aumento da suplementação, apesar dos benefícios citados, elevou o custo de produção e não melhorou o resultado econômico por cordeiro.

Em função do fornecimento de níveis crescentes de suplemento, 0,0; 0,5; 1,0 e 1,5% em relação ao peso animal de cordeiras de raças de corte mantidas em pastagem de milheto, Camargo et al. (2009) observaram maior consumo de forragem situado entre os tratamentos que receberam 0,5 e 1,0% do PV, que foi explicado pelo efeito aditivo do suplemento sobre a ingestão total de MS. Já no nível de 1,5% do PV, para cada kg de MS do suplemento fornecido aos animais, os autores observaram que 0,75 kg de pasto deixaram de ser ingeridos, o que caracterizou grande efeito de substituição do consumo de pasto pelo consumo de suplemento. Os autores ainda observaram aumento linear no ganho médio diário

(GMD) das cordeiras na fase intermediária de utilização da pastagem de 22 a 42 dias com o aumento dos níveis de suplemento. Dos dias 43 a 64 de utilização das pastagens, o GMD ajustou-se ao modelo quadrático de regressão com aumento do ganho de peso das cordeiras até o nível 0,68% do PV. Segundo os autores, o ajuste do GMD a modelos distintos de regressão, nos diferentes períodos de utilização das pastagens, mostrou que a mudança nas características estruturais do pasto interferiu no padrão de desempenho das cordeiras em resposta aos níveis de suplemento.

Referências

ALLEN, V.G.; BATELLO, C.; BERRETTA, E. J.; HODGSON, J.; KOTHMANN, M.; LI, X.; MCIVOR, J.; MILNE, J.; MORRIS, C.; PEETERS, A.; SANDERSON, M. An international terminology for grazing lands and grazing animals. **Grass and Forage Science**, v. 66, p. 2-28, 2011.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2011. 378p.

BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; VILELA, H. H.; Da SILVA, S. C.; EUCLIDES, V. P. B.; SBRISSIA, A. F.; SOUSA, B. M. L. Morphogenic and structural characteristics of guinea grass pastures submitted to three frequencies and two defoliation severities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 947-954, 2011.

BARGO, F.; MULLER, L. D.; KOLVER, E. S.; DELAHOY, J. E. Invited review: production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**, v. 86, p. 1-42, 2003.

BROUGHAM, R. W. A study in rate of pasture growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 6, p. 804-812, 1955.

BURTON, G. W.; GATES, R. N.; HILL, G. M. Registration of Tifton 85 bermudagrass. **Crop Science**, v. 33, p. 644-645, 1993.

CABRAL, L .S.; VALADARES FILHO, S. C.; MALAFAIA, P. A. M.; LANA, R. P.; SILVA, J. F. C.; VIEIRA, R. A. M.; PEREIRA, E. S. Frações protéicas de alimentos tropicais e suas taxas de digestão estimadas pela incubação com proteases ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 2316-2324, 2000.

CAMARGO, D. G.; ROCHA, M. G.; KOZLOSK, G. V. ELEJALDE, D. G.; BREMMI, C.; PÖTTER, L.; ROSA, A. T. N.; NETO, R. A. O. Consumo de forragem por cordeiras suplementadas em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, v. 39, p. 509-514, 2009.

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

CARNEVALLI, R. A.; Da SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O.; UEBELE, M. C.; BUENO, F. O.; HODGSON, J.; SILVA, G. N.; MORAIS, J. P. G. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v. 40, p. 165-176, 2006.

CARVALHO, S.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R.; TEIXEIRA, R. C.; PIVATO, J.; VIERO, R.; CRUZ, A. N. Desempenho e características da carcaça de cordeiros mantidos em pastagem de tifton-85 e suplementados com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, p. 357-361, 2006.

CASAGRANDE, D. R.; RUGGIERI, A. C.; JANUSCKIEWICZ, E. R.; GOMIDE, J. A.; REIS, R. A.; VALENTE, A. L. S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 2108-2115, 2010.

CLAVIJO MICHELANGELI, J. A.; NEWMAN, Y. C.; SOLLENBERGER, L. E.; STAPLES, C.; ORTEGA, L. E.; CHRISTMAN, M. C. Managing harvest of 'Tifton 85' bermudagrass for production and nutritive value. **Forage and Grazinglands**, 2010.

CUNHA, B. A. L.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; 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.

CUTRIM Jr. J. A. A.; 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, p. 489-497, 2011.

Da SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O.; CARNEVALLI, R. A.; UEBELE, M. C.; BUENO, F. O.; HODGSON, J.; MATTHEW, C.; ARNOLD, G. C.; 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.

DIFANTE, G. S.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; Da SILVA, S. C.; BARBOSA, R. A.; TORRES JÚNIOR, R. A. A. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 33-41, 2010.

EUCLIDES, V. P. B.; THIAGO, L. R. L. S.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Consumo Voluntário de Forragem de Três Cultivares de *Panicum maximum* sob Pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, p. 1177-1185, 1999.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Estatísticas. 2007. Disponível em: <www.fao.org>. Acesso em: 07/09/2013.

GALZERANO, L.; MALHEIROS, E. B.; RAPOSO, E.; MORGADO, E. S.; RUGGIERI, A. C. Características morfológicas e estruturais do capim-xaraés submetido a intesidades de pastejo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, p. 1879-1890, 2013.

GONTIJO NETO, M. M.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; MIRANDA, L. F.; FONSECA, D. M.; OLIVEIRA, M. P. Consumo e tempo de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 60-66, 2006.

HAMILTON, S. A.; KALLENBACH, R. L.; BISHOP-HURLEY, G. J.; ROBERTS, C. A. Stubble height management changes the productivity of *Perennial ryegrass* and *Tall Fescue* pastures. **Agronomy Journal**, v. 105, p. 557-562, 2013.

HENDRICKSEN, R.; MINSON, D.J. The feed intake and grazing behaviour of cattle grazing a crop of *Lablab purpureus* cv. Rongai. **Journal of Agricultural Science**, v. 95, p. 547-554, 1980.

HILL, G. M.; GATES, R. N.; BURTON, G. W. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 bermudagrass pastures. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 3219-3225, 1993.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. London: Longman Scientific & Technical, 1990. 203 p.

INYANG, U.; VENDRAMINI, J. M. B.; SELLERS, B.; SILVEIRA, M. L. A.; LUNPHA, A.; SOLLENBERGER, L. E.; ADESOGAN, A.; PAIVA, L. M. Harvest frequency and stubble height affect herbage accumulation, nutritive value, and persistence of 'Mulato II' brachiariagrass. **Forage and Grazinglands**, p. 1-7, 2010.

JACQUES, A. V. A. Caracteres morfofisiológicos e suas implicações com o manejo. In: CARVALHO, M. M., ALVIM, M. J., XAVIER, D. F. (Ed.). **Capim-elefante, produção e utilização**. Coronel Pacheco: EMBRAPA/CNPGL, 1994. p.31-48.

LACA, E. A.; LEMAIRE, G. Measuring Sward Structure. In: MANNETJE, L.; JONES, R. M. (eds). **Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.103-121.

LIU, K.; SOLLENBERGER, L. E.; NEWMAN, Y. C.; VENDRAMINI, J. M. B.; INTERRANTE, S. M.; WHITE-LEECH, R. Grazing management effects on productivity, nutritive value, and persistence of 'Tifton 85' Bermudagrass. **Crop Science**, v. 51, p.353-360, 2011.

MANDEBVU, P.; WEST, J. W., GATES, R. N.; HILL, G. M. In vitro digestion kinetics of neutral detergent fiber extracted from Tifton 85 and Coastal Bermudagrass. **Animal Feed Science and Technology**, v. 73, p. 263-269, 1998.

MINSON, D. L. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483 p.

MOORE, J. E. Forage crops. In: HOVELAND, C. S. (Ed.). **Crop quality, storage, and utilization**. Madison: Crop Science Society of America, 1980.

MOREIRA, A. L.; REIS, R. A.; SIMILI, F. F.; GOMIDE, C. A. M.; RUGGIERI, A. C.; BERCHIELLI, T. T. Nitrogen and carbohydrate fractions in exclusive Tifton 85 and in pasture oversown with annual winter forage species. **Acta Scientiarum**, v. 34, p. 7-14, 2012.

NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). **Fundamentos do pastejo rotacionado**. Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 213-251.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7 th. Washington D.C.: National Academy Press, 1996. 248 p.

PARSONS, A. J.; JOHNSON, I. R.; HARVEY, A. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**, v. 43, p. 49-59, 1988.

PAULA, C. C. L.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G. S.; CARLOTO, M. N. Estrutura do dossel, consumo e desempenho animal em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, p. 169-176, 2012.

PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; Da SILVA, S. C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 618-625, 2009.

PEDREIRA, C. G. S. Gênero *Cynodon*. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa: UFV, 2011. p. 78-130.

POPPI, D. P.; HUGHES, T. P.; L'HUILLIER, P. J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture**. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production, 1987, p.55-64.

PORTELA, J. N.; PEDREIRA, C. G. S.; BRAGA, G. J. Demografia e densidade de perfilhos de capim-braquiária sob pastejo em lotação intermitente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 315-322, 2011.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; CASAGRANDE, D. R.; PASCOA, A. G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.147-159, 2009.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; OLIVEIRA, A. A.; AZENHA, M. V.; CASAGRANDE, D. R. Suplementação como Estratégia de Produção de Carne de Qualidade em Pastagens Tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, p. 642-655, 2012.

SILVA, W. L.; GALZERANO, L.; REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C. Structural characteristics and forage mass of Tifton 85 pastures managed under three post-grazing residual leaf areas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, p. 238-245, 2013.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. J.; RUSSEL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 3562-3577, 1992.

SOLLENBERGER, L.; PEDREIRA, C. G. S.; MISLEVY, P.; ANDRADE, I. F. New Cynodon forages for the subtropics and tropics. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON LIVESTOCK IN THE TROPICS, 1995, Gainesville. **Proceedings...** Gainesville: University of Florida, 1995. p. 22-26.

SOUSA, B. M. L.; NASCIMENTO JÚNIOR, 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.

STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. II – Differences in sward structure, nutritive value and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agriculture Research**, v. 24, p. 821-829, 1973.

TRINDADE, J. K.; Da SILVA, S. C.; SOUZA JÚNIOR, S. J.; GIACOMINI, A. A.; ZEFERINO, C. V.; GUARDA, V. D. A.; CARVALHO, P. C. F. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 883-890, 2007.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

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

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

ZANINI, G. D.; SANTOS, G. T.; SBRISSIA, A. F. Frequencies and intensities of defoliation in Aruana Guineagrass swards: accumulation and morphological composition of forage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 905-913, 2012.

CAPÍTULO 2 – Manejo de resíduos pós-pastejo em sistema de lotação intermitente sobre características estruturais de pastos de Tifton 85

RESUMO - A adoção da lotação intermitente como técnica de manejo em pastagens tem levantado diversas questões relacionadas ao momento ideal para início e para interrupção do pastejo animal durante as diferentes estações do ano, e o índice de área foliar residual (IAFr) como preditor da interrupção do pastejo, visa identificar o momento onde as plantas possuem aparato fotossintético remanescente capaz de assegurar que a rebrotação pós-pastejo ocorra de maneira mais eficiente e, assim, garantir a produtividade do sistema. Por isso, objetivou-se comparar os efeitos de crescentes IAFr durante as estações de verão, outono e inverno sobre as características estruturais dos pastos de Tifton 85. Os tratamentos foram quatro IAF residuais dos pastos (IAFr) de 0,8; 1,4; 2,0 e 2,6 ao longo de três estações do ano (verão, outono e inverno) em delineamento de blocos casualizados com oito blocos. Para o pastejo foram utilizados cordeiros Santa Inês com Dorper em quatro dias de ocupação por piquete. Foram avaliadas como características estruturais dos pastos as alturas pré e pós-pastejo, o IAF no pré-pastejo, as massas secas total, de folhas, colmo e material morto, no pré e pós-pastejo, além do acúmulo e desaparecimento de forragem, e do intervalo de rebrotação dos pastos. A altura dos pastos no pré-pastejo aumentou linearmente de 27,01 até 30,82 cm com o aumento do IAFr, e no pós-pastejo aumentou de 15,73 até 23,93 cm. No pré-pastejo as massas secas médias totais, de colmo e de material morto, foram maiores nos pastos manejados sob maiores IAFr, sendo que as estações do ano influenciaram, principalmente, a produção de matéria seca total. No pós-pastejo todas as variáveis relacionadas à massa de forragem aumentaram linearmente com o aumento do IAFr. No outono o aumento do IAFr, resultou em efeito linear decrescente no desaparecimento de forragem de 3063 para 1348 kg ha⁻¹, enquanto no inverno o decréscimo foi de 2058 para 1233 kg ha⁻¹, uma vez que a intensidade de pastejo diminuiu com o aumento do IAFr dos pastos. O acúmulo de forragem diminuiu de 84 até 56 kg ha⁻¹ dia⁻¹ com o aumento do IAFr dos pastos e passou de 96 para 43 kg ha⁻¹ dia⁻¹ do verão para o inverno. Maiores intervalos de rebrotação dos pastos foram observados naqueles manejados sob menores IAFr, sendo que no inverno os intervalos mais que dobraram em relação ao verão. A estrutura dos pastos de Tifton 85 se alteram em função de diferentes IAFr e em função das estações do ano. IAFr de 1,4 e 2,0, comparados ao 0,8 e 2,6, promovem aos pastos intervalos de rebrotação intermediários, não muito extensos, tampouco muito curtos. Contribuem ainda, no pré-pastejo, com consideráveis MST de forragem e MSF sem elevar ao extremo as MSC e MSM. Pastos de Tifton 85 possuem forragem e estrutura de qualidade superior durante a estação de verão, perdendo estas características com o passar do outono e do inverno.

Palavras-chave: acúmulo de forragem, IAF residual, interceptação de luz, intervalo de rebrotação

1. Introdução

A adoção da lotação intermitente como técnica de manejo em pastagens tem levantado diversas questões relacionadas ao momento ideal para início e para término do pastejo animal em determinada área, sem que ocorram perdas excessivas, tanto para o consumidor de primeira ordem, no caso o animal em pastejo, quanto para o produtor, no caso as plantas forrageiras. Com intuito de minimizar estas perdas, o momento de interrupção do pastejo torna-se um ponto importante do manejo, uma vez que após o mesmo será definido o aparato remanescente de tecidos das plantas que serão essenciais à rebrotação das mesmas, a fim de que no ciclo subsequente de pastejo os pastos estejam em condições de receberem novamente a carga animal e fornecer assim a principal fonte de nutrientes aos animais. Porém, as técnicas adotadas atualmente para interrupção do pastejo como altura e dias ou períodos fixos, principalmente em regiões tropicais, têm demonstrado grande potencial prático no manejo, todavia não consideram de forma sucinta o arranjo da estrutura dos pastos, como por exemplo, a densidade populacional de perfilhos e a disposição e o ângulo de inserção das folhas nestes perfilhos.

A estrutura do pasto é um complexo arranjo entre o tamanho de folhas, densidade de perfilhos e número de folhas por perfilho que irá determinar o índice de área foliar (IAF) (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996). Este IAF, por sua vez, provoca efeito direto na interceptação de luz pelo dossel e é passível de ser alterado em decorrência do manejo dos pastos, além da estação do ano, por meio de precipitações, temperatura e insolação.

A utilização da técnica do IAF, de forma não destrutiva e indireta, como critério para interrupção do pastejo, foi empregada por Cutrim Jr. et al. (2011) e por Silva et al. (2013) em pastos de capim-tanzânia e Tifton 85 em condições tropicais, respectivamente, e foi uma alternativa capaz de contornar as deficiências dos demais métodos de interrupção do pastejo. Porém, com a escassez de estudos com o uso do IAF residual mensurado de forma não destrutiva e indireta, aliada a poucas respostas inerentes à produção de forragem em estações do ano sequenciais,

principalmente no inverno em pastos de Tifton 85, torna-se cauteloso inferir sobre a eficiência deste método de manejo.

Demonstrada a importância do IAF na estrutura dos pastos e a necessidade de se obter mais resultados acerca do IAF residual como método de interrupção do pastejo e da necessidade de mais estudos que avaliem a produção de forragem em estações do ano sequenciais, objetivou-se com este trabalho comparar a estrutura de pastos de Tifton 85 durante as estações de verão, outono e inverno, em função de crescentes IAFr.

2. Material e métodos

Área Experimental

O estudo foi conduzido entre novembro de 2010 a setembro de 2011 em pastagem com Tifton 85, implantada e estabelecida há aproximadamente 14 anos, pertencente ao Setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP, localizado a 21°15'22” de latitude Sul, e de 48°18'58” de longitude Oeste, e altitude média acima do nível do mar de 595 m.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa, horizonte A moderado, caulínítico hipoférrico com relevo suave ondulado (EMBRAPA, 2006). A análise das amostras do solo foi realizada no Laboratório de Fertilidade de Solos da UNESP, Câmpus de Jaboticabal no mês de setembro de 2010 e apresentou $\text{pH}_{(\text{CaCl}_2)}$ igual a 5,1, matéria orgânica igual a 24 g dm^{-3} , $\text{P}_{(\text{resina})}$ igual a 10 mg dm^{-3} , K, Ca, Mg, H+ Al, SB e T iguais a 4, 30, 9,5, 36, 43,5 e $81 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ respectivamente, e saturação por bases igual a 56%. Após análises dos resultados optou-se por realizar a calagem superficial a lanço logo após o pastejo de uniformização, por meio do calcário dolomítico.

Os dados de precipitação e temperatura durante o período experimental estão apresentados na Figura 1.

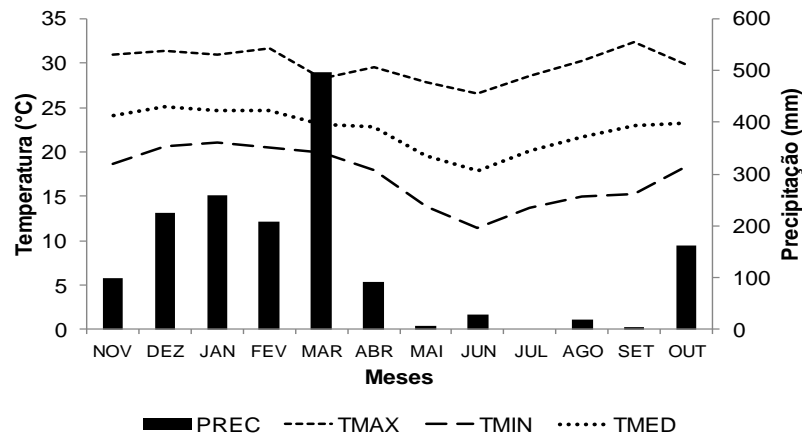


Figura 1. Precipitação (PREC), temperaturas máxima (TMAX), média (TMED) e mínima (TMIN), durante o período experimental de 2010 e 2011. Fonte: Estação de Agrometeorologia da Unesp, Campus de Jaboticabal-SP.

Desenho Experimental e Manejo

Foram avaliados quatro resíduos pós-pastejo definidos por índices de área foliar residual dos pastos (IAFr) de 0,8; 1,4; 2,0 e 2,6 arranjados em delineamento de blocos casualizados com oito repetições durante três estações do ano, verão, outono e inverno. As áreas das unidades experimentais ou piquetes foram de 100, 120, 140 e 160 m² em função dos IAFr 0,8; 1,4; 2,0 e 2,6, respectivamente.

O pastejo foi realizado por ovinos mestiços das raças Santa Inês com Dorper, com peso inicial médio de 18 kg, durante 10 horas diurnas, com período de ocupação de quatro dias.

Os IAF dos pastos foram monitorados no momento da entrada dos animais nos piquetes (pré-pastejo) e durante os dias de pastejo dos animais, sendo que neste segundo caso, foram realizadas medições diárias em cada piquete com o respectivo tratamento até que o valor de IAFr pré-determinado (0,8; 1,4; 2,0; 2,6) fosse alcançado. Uma vez atingido o resíduo, os animais foram conduzidos para outro piquete onde o pasto houvesse atingido a meta adotada de 95% de interceptação luminosa (IL) durante o intervalo de rebrotação.

A IL foi monitorada desde a retirada dos animais dos piquetes até que a meta pré-pastejo de 95% fosse atingida. Durante a rebrotação dos pastos, leituras da IL foram feitas semanalmente, até que o valor estivesse próximo de 93%, a partir de então, as leituras foram feitas diariamente até que o IL de 95% fosse atingido. As leituras da IL e dos IAFr foram realizadas entre as 11 e 13 horas por meio do

aparelho analisador de dossel AccuPAR modelo LP-80 da Decagon®. Foram realizadas leituras em 20 pontos de amostragem por piquete, sendo uma leitura acima da superfície do dossel e outra abaixo, próxima ao nível do solo, por ponto de amostragem.

Em novembro de 2010 os tratamentos foram impostos e em dezembro do mesmo ano iniciaram-se os ciclos de pastejo com as respectivas coletas de dados que foram realizadas até setembro de 2011. Compreende-se por ciclo de pastejo o período de pastejo dos animais somado ao intervalo de rebrotação dos pastos. Durante o período experimental os ciclos foram agrupados por estações do ano, em verão, outono e inverno. O primeiro, último e o número total de ciclos de pastejo por tratamento em cada estação estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Datas do primeiro e último ciclo de pastejo e número total (entre parênteses) de ciclos de pastejo (CP) por estação do ano em função dos índices de área foliar residual (IAFr).

IAFr	Estações do ano			CP total
	Verão	Outono	Inverno	
0,8	01/01/2011 a	29/03/2011 a	27/06/2011 a	6
	28/03/2011 (3)	26/06/2011 (2)	15/09/2011 (1)	
1,4	24/12/2010 a	09/04/2011 a	02/07/2011 a	7
	08/04/2011 (4)	01/07/2011 (2)	13/09/2011 (1)	
2,0	14/12/2010 a	11/03/2011 a	03/07/2011 a	7
	10/03/2011 (4)	02/07/2011 (2)	01/09/2011 (1)	
2,6	14/12/2010 a	11/04/2011 a	05/07/2011 a	8
	10/04/2011 (5)	30/06/2011 (2)	02/09/2011 (1)	

Foi aplicado em todos os pastos o composto formulado 20:5:20 (N: P₂O₅: K₂O) após cada evento de pastejo. A quantidade usada em cada aplicação correspondeu a 60 kg de N ha⁻¹.

Variáveis Respostas

O intervalo de rebrotação dos pastos foi obtido pelo tempo, em dias, que os pastos, logo após o último dia de pastejo, demoraram a interceptar 95% de luz.

No momento que os pastos interceptavam 95% de luz incidente, medida pelo aparelho AccuPAR, o que caracterizou o chamado pré-pastejo, medições de altura destes pastos foram realizadas, denominada de Alt_{95%}. Neste mesmo momento foram tomados os valores médios do IAF também fornecido pelo aparelho, que foi

chamado de $IAF_{95\%}$. Após os pastos atingirem os respectivos $IAFr$, o que caracterizou o pós-pastejo, novas medidas de altura dos pastos foram realizadas, chamadas de altura de resíduo (Alt_r). Também neste momento foram tomados os valores médios de IL fornecidos pelo aparelho que foi chamado de interceptação luminosa do resíduo (IL_r).

As medições de altura dos pastos foram realizadas com réguas graduadas em centímetros. Foram medidos 30 pontos aleatórios por piquete, onde cada ponto correspondeu à altura média mais alta do dossel.

A massa seca total (MST) de forragem, em $kg\ ha^{-1}$, foi estimada antes e após cada evento de pastejo, com o uso da técnica da dupla amostragem, que é a associação de uma medida direta com uma indireta. A medida indireta utilizada foi do disco ascendente e a direta foi o corte e coleta da forragem (PEDREIRA; SOLLENBERGER; MISLEVY, 1999).

No pré-pastejo seis pontos de $0,25\ m^2$ por piquete, que representaram a amplitude de altura dos pastos, foram selecionados e medidos com o prato ascendente. Na sequência, as forrageiras dos seis pontos foram cortadas rente ao solo e posteriormente secas em estufa de circulação forçada de ar a $55\ ^\circ C$ por 72 horas e depois pesadas. Com o prato ascendente foram realizadas 30 medidas aleatórias adicionais dos pastos em cada piquete. Todo este processo foi repetido após o pastejo dos animais. Em cada tratamento foi gerada uma equação de calibração, conforme Liu et al. (2011), composta por 48 amostras de forragem coletadas associadas a 48 alturas medidas com o prato ascendente, já que cada tratamento possuía oito repetições. O valor médio das 30 alturas fornecido pelo prato ascendente foi adicionado nas equações de calibração, que permitiu estimar a massa de forragem total em cada ciclo de pastejo.

Foi adotado anteriormente às avaliações como sendo aceitável, ou seja, não seria necessário refazer as coletas para gerar nova equação de calibração, o r^2 das equações igual ou superior a 0,70. Os valores de r^2 das equações de calibração se mantiveram entre 0,78 a 0,92 no pré-pastejo e entre 0,72 a 0,91 no pós-pastejo durante as estações de verão e outono, portanto, utilizou-se uma única calibração por tratamento durante estas duas estações. Na estação de inverno foi necessário fazer nova calibração das equações, pois os valores de r^2 decresceram para valores

entre 0,34 a 0,59 no pré-pastejo e 0,41 a 0,53 no pós-pastejo. Após a nova calibração os valores de r^2 foram de 0,79 a 0,93 no pré-pastejo e de 0,72 a 0,91 no pós-pastejo.

Antes das seis amostras de forragem coletadas no nível do solo por piquete no pré e no pós-pastejo serem secas em estufa, foram separadas duas amostras que foram coletadas na altura média dos pastos. De cada amostra foi retirada uma subamostra que foi separada manualmente nas frações morfológicas folha, colmo e material morto. Na sequência estas frações foram pesadas separadamente e acondicionadas em estufa de circulação forçada de ar a 55 °C por 72 horas. Após este período as frações foram pesadas novamente para obtenção da massa seca das subamostras. Com as massas das frações morfológicas antes e após estufa foi possível calcular a porcentagem de matéria seca destas frações na subamostra. Assim, foi possível estimar nas condições de pré e pós-pastejo, as massas secas de folha (MSF), colmo (MSC) e material morto (MSM) dos pastos em kg ha^{-1} .

O desaparecimento de forragem (DESF) em kg ha^{-1} foi calculado pela diferença da MST no pré-pastejo pela MST no pós-pastejo no mesmo ciclo de pastejo. O acúmulo de forragem foi calculado pela diferença entre a MST do pós-pastejo, em determinado piquete e em determinado ciclo de pastejo, pela MST do mesmo piquete no pré-pastejo seguinte. Assim, o valor obtido do acúmulo de forragem foi dividido pelo intervalo de rebrotação dos pastos em função dos tratamentos, o que possibilitou o cálculo do acúmulo de forragem por dia (ACF) em kg ha^{-1} .

Análises estatísticas

Nas análises foram considerados efeitos fixos o IAFr e a estação do ano e como efeito aleatório os blocos. Os dados foram analisados como medidas repetidas no tempo, sendo que a escolha da matriz de covariância entre as estações, para cada variável, foi feita por meio do critério de Akaike (AIC). Contrastes ortogonais polinomiais foram usados para testar os efeitos linear, quadrático e cúbico dos tratamentos, sendo significativo quando $p < 0,05$. Nas análises foi utilizado o PROC MIXED do SAS (2008) (Statistical Analysis System), versão 9.2.

3. Resultados

Os resultados da análise de variância das variáveis associadas à estrutura dos pastos, com suas respectivas estruturas das matrizes de covariância, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Resultado da análise de variância das variáveis associadas à estrutura dos pastos com a respectiva estrutura da matriz de covariâncias entre os tempos (Σ).

	Variável	Estatística F para			Estr.
		IAFr	Estação	IAFr*Estação	
Pré-pastejo	Alt _{95%}	*	*	ns	VC
	IAF _{95%}	*	*	ns	VC
	MST	*	*	*	TOEPH
	MSF	ns	*	ns	CSH
	MSC	*	*	*	VC
	MSM	*	ns	*	ARH (1)
Pós-pastejo	Alt _r	*	*	ns	AR(1)
	IL _r	*	*	ns	ARH (1)
	MST	*	*	*	CSH
	MSF	*	*	*	CS
	MSC	*	*	ns	CSH
	MSM	*	ns	ns	VC
Intervalo de rebrotação		*	*	ns	HF
ACF		*	*	ns	TOEPH
DESF		*	*	*	HF

* = ($p < 0,05$); ns = ($p \geq 0,05$); IAFr = Índice de área foliar residual; Estação= estação do ano; Estr. = Estrutura de Σ ; Alt_{95%}= altura dos pastos no pré-pastejo; IAF_{95%}= índice de área foliar no pré-pastejo; MST= massa seca total média por ciclo de pastejo ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$); MSF= massa seca de folhas ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$); MSC= massa seca de colmos ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$); MSM= massa seca de material morto ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$); Alt_r= altura dos pastos no pós-pastejo; IL_r= interceptação luminosa dos pastos no pós-pastejo; ACF= acúmulo de forragem ($\text{kg} \cdot \text{MS} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$); DESF= desaparecimento de forragem ($\text{kg} \cdot \text{MS} \cdot \text{ha}^{-1}$); VC= *Variance components*; TOEPH= *Heterogeneous Toeplitz*; CSH= *Heterogeneous compound symmetric*; ARH(1)= *Heterogeneous Autoregressive (1)* AR= *Autoregressive (1)*; CS= *Compound Symetric*; HF= *Huynh-Feldt*;

Intervalo de rebrotação, alturas e interceptação de luz

Não foi observado efeito da interação IAFr x estação do ano ($P > 0,05$) para o intervalo de rebrotação dos pastos (Tabela 3).

Tabela 3. Intervalo de rebrotação, em dias, de pastos de Tifton 85 manejados sob quatro IAFr nas estações de verão, outono e inverno.

Estação	Intervalo de rebrotação (dias)				Contraste	Média	EP
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6			
Verão	32	21	18	19		23	0,86
Outono	44	43	42	40		42	1,97
Inverno	67	51	46	47		52	2,46
Contraste						L**	
Média	47	39	35	35	L**		
EP	2,15	2,16	2,04	2,05			

Contrastes; L= efeito linear; **significativo ao nível de $p \leq 0,01$; EP= erro padrão da média.

Os efeitos principais de IAFr e estação do ano afetaram ($P < 0,05$) o intervalo de rebrotação (Tabela 3). O aumento do resíduo pós-pastejo, ou seja, do IAFr, resultou em efeito linear decrescente no intervalo de rebrotação ($P < 0,05$), variando com média de 47 dias até 35 dias, porém, com valores iguais nos pastos com IAFr 2,0 e 2,6. Os menores intervalos de rebrotação foram observados no verão e a partir do qual aumentou linearmente ($P < 0,05$) até o inverno, com valor máximo de 52 dias para que os pastos rebrotassem e alcançassem novamente 95% de IL.

Não foi observado efeito da interação IAFr x estação do ano ($P > 0,05$) para as variáveis $Alt_{95\%}$, $IAF_{95\%}$, Alt_r e IL_r (Tabela 4). A Alt_r foi maior nos pastos manejados sob maiores resíduos pós-pastejo (IAFr), sendo que os pastos manejados sob IAFr 2,0 e 2,6 apresentaram Alt_r próximas, com valores de 23,04 e 23,93 cm, respectivamente. Nas estações do ano a Alt_r apresentou resposta linear ($P < 0,05$), com maior valor (21,52 cm) observado na estação de verão. A IL_r apresentou resposta linear crescente ($P < 0,05$) com o aumento do IAFr dos pastos, uma vez que a Alt_r também apresentou resposta semelhante e sabendo-se que estas duas variáveis se correlacionam diretamente. Do verão ao inverno a IL_r decresceu linearmente, com valores médios variando de 67,90 a 63,00 %.

Tabela 4. Altura e IAF médio no pré-pastejo ($Alt_{95\%}$, $IAF_{95\%}$) e altura e interceptação de luz média no pós-pastejo (Alt_r , IL_r) de pastos de Tifton 85 manejados sob quatro IAFr nas estações de verão, outono e inverno.

Estação	$Alt_{95\%}$ (cm)				Contraste	Média	EP
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6			
Verão	33,35	32,75	34,98	37,22		34,57	0,88
Outono	28,18	28,97	33,50	29,49		30,07	0,89
Inverno	19,47	21,50	25,90	25,62		23,13	1,01
Contraste						L**	
Média	27,01	27,74	31,47	30,82	L**		
EP	0,99	0,99	0,99	0,98			
$IAF_{95\%}$							
Verão	4,00	4,33	4,96	5,10		4,60	0,08
Outono	4,00	4,00	4,29	4,18		4,11	0,09
Inverno	4,23	4,03	4,52	4,79		4,39	0,09
Contraste						Q**	
Média	4,08	4,12	4,59	4,69	L**		
EP	0,09	0,09	0,17	0,18			
Alt_r (cm)							
Verão	15,99	20,44	24,55	25,10		21,52	0,37
Outono	17,31	20,11	22,28	24,54		21,06	0,37
Inverno	13,90	16,96	22,30	22,17		18,83	0,48
Contraste						L*	
Média	15,73	19,17	23,04	23,93	L**		
EP	0,60	0,59	0,59	0,59			
IL_r (%)							
Verão	50,06	65,87	73,71	81,95		67,90	0,67
Outono	50,31	61,39	74,02	78,46		66,04	1,43
Inverno	48,44	59,68	67,94	75,90		63,00	1,05
Contraste	1,02	1,08	1,17	1,20		L**	
Média	49,60	62,31	71,89	78,77	L**		
EP							

Contrastes; L= efeito linear; Q= efeito quadrático; *significativo ao nível de $p \leq 0,05$; **significativo ao nível de $p \leq 0,01$; EP= erro padrão da média.

Massa de forragem no pré-pastejo

Houve interação IAFr x estação do ano ($P < 0,05$) para as variáveis, no pré-pastejo, MST, MSC e MSM. A MSF não foi influenciada pela interação IAFr x estação do ano, sendo influenciada apenas pela estação do ano (Tabela 5). A MST no pré-pastejo apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$) e de comportamento convexo nas estações de verão e efeito cúbico ($P < 0,05$) no inverno. Com exceção do IAFr 2,0, os demais IAFr proporcionaram, com o passar das estações, efeito linear decrescente ($P < 0,05$) na MST, já que as condições climáticas não favoreceram a produção de biomassa das plantas com o passar das estações.

A MSF no pré-pastejo reduziu de maneira linear ($P < 0,05$) de 2114 para 1335 kg ha^{-1} do verão para o inverno. No verão foi observado os maiores valores da MSC em todos os IAFr. No outono e no inverno, houve aumento linear ($P < 0,05$) na MSM com o aumento do IAFr. Com o passar das estações foi observado efeito significativo apenas nos pastos manejados sob IAFr 1,4 que apresentou resposta quadrática, com maior valor observado no outono (2017 kg ha^{-1}).

Tabela 5. Massa de forragem total e dos componentes morfológicos no pré-pastejo de pastos de Tifton 85 manejados sob quatro IAFr durante as estações de verão, outono e inverno.

Estação	MST (kg ha^{-1})				Contraste	Média	EP
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6			
Verão	7694	6999	6410	7756	Q**	7215	133
Outono	6505	6467	6602	7160	ns	6684	92
Inverno	5312	4811	6087	6798	C**	5752	94
Contraste	L**	L**	ns	L*			
Média	6504	6093	6366	7238			
EP	125	125	125	125			
MSF (kg ha^{-1})							
Verão	2342	2138	1895	2081		2114	68
Outono	1822	1453	1642	1614		1633	43
Inverno	1234	1227	1289	1591		1335	106
Contraste						L**	
Média	1799	1606	1609	1762			
EP	74	80	72	74			
MSC (kg ha^{-1})							
Verão	3386	3274	3032	3401	ns	3273	107
Outono	2488	2418	2560	2569	ns	2509	113
Inverno	1851	2331	2782	3171	L**	3534	115
Contraste	L**	L*	Q*	Q**			
Média	2575	2674	2791	3047			
EP	132	128	128	128			
MSM (kg ha^{-1})							
Verão	1765	1801	1707	2142	ns	1854	48
Outono	1715	2017	2130	2412	L**	2068	106
Inverno	1150	1097	1866	2552	L*	1666	129
Contraste	ns	Q*	ns	ns			
Média	1543	1638	1901	2369			
EP	116	112	112	110			

Contrastes: L= efeito linear; Q= efeito quadrático, C= efeito cúbico; *significativo ao nível de $p \leq 0,05$; **significativo ao nível de $p \leq 0,01$; ns= não significativo ($p > 0,05$); EP= erro padrão da média. MST= massa seca total média por ciclo de pastejo; MSF= massa seca de folhas; MSC= massa seca de colmos; MSM= massa seca de material morto.

Massa de forragem no pós-pastejo

No pós-pastejo houve interação IAFr x estação do ano para a MST e MSF, sendo que nas variáveis MSC e MSM a interação não foi observada (Tabela 6).

Tabela 6. Massa de forragem total e dos componentes morfológicos no pós-pastejo de pastos de Tifton 85 manejados sob quatro IAFr durante as estações de verão, outono e inverno.

Estação	MST (kg ha ⁻¹)				Contraste	Média	EP
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6			
Verão	3326	4416	5311	5732	L**	4696	82
Outono	3381	4110	4747	5325	L**	4390	62
Inverno	3059	3442	4291	5149	L**	3985	99
Contraste	ns	L**	L*	L**			
Média	3322	3989	4783	5402			
EP	130	131	128	130			
MSF (kg ha ⁻¹)							
Verão	364	455	713	620	L**	538	24
Outono	160	246	254	343	L**	253	28
Inverno	201	212	211	418	ns	260	31
Contraste	Q**	L*	L**	ns			
Média	242	304	393	460			
EP	22	27	23	32			
MSC (kg ha ⁻¹)							
Verão	1924	2341	2879	2618		2441	66
Outono	1632	2138	2655	2187		2153	95
Inverno	1133	1634	2001	2767		1884	149
Contraste						L**	
Média	1563	2038	2512	2524	L**		
EP	140	142	151	147			
MSM (kg ha ⁻¹)							
Verão	1066	1323	1716	1847		1448	83
Outono	1065	1387	1870	1524		1461	90
Inverno	899	969	1366	2058		1323	98
Contraste							
Média	1010	1226	1651	1810	L**		
EP	103	104	104	108			

Contrastes: L= efeito linear e Q= efeito quadrático; *significativo ao nível de $p \leq 0,05$; **significativo ao nível de $p \leq 0,01$; ns= não significativo ($p > 0,05$); EP= erro padrão da média.

MST= massa seca total média por ciclo de pastejo; MSF= massa seca de folhas; MSC= massa seca de colmos; MSM= massa seca de material morto.

Em todas as estações a MST aumentou linearmente ($P < 0,05$) com o aumento do IAFr. Nos pastos sob IAFr 0,8 a MST permaneceu constante (média de 3322

kg.ha⁻¹) do verão ao inverno e os demais IAFr proporcionaram quedas na MST do verão ao inverno.

A interação observada entre os efeitos principais na MSF no pós-pastejo ocorreu devido aos elevados valores observados no inverno nos pastos sob IAFr 0,8 e 2,6 em relação ao outono. No verão e outono, a MSF aumentou linearmente ($P < 0,05$) com o aumento do IAFr, correlacionando-se diretamente com a intensidade de pastejo adotada, porém, no inverno esta correlação não ocorreu. A MSF dos pastos sob IAFr 0,8 apresentou resposta quadrática, com menor valor (160 kg ha⁻¹) observado no outono. Os IAFr 1,4 e 2,0, com o passar das estações do ano, proporcionaram resposta linear decrescente ($P < 0,05$), sendo que o IAFr 2,6 não alterou significativamente ($P > 0,05$) a MSF com o passar das estações.

A MSC, no pós-pastejo, foi influenciada pelos fatores principais IAFr e estação do ano ($P < 0,05$). Com o aumento do IAFr observou-se aumento linear ($P < 0,05$) e com o passar das estações observou-se redução linear ($P < 0,05$). A Alt_r (Tabela 4) seguiu o mesmo padrão de resposta da MSC em relação aos IAFr dos pastos, o que demonstra, provavelmente, correlação direta entre estas duas variáveis (CUTRIM JÚNIOR, et al., 2013).

A MSM foi alterada apenas pelo IAFr ($P < 0,05$), com valores que aumentaram linearmente ($P < 0,05$) à medida que o IAFr aumentou, já que pastos manejados mais altos tendem a apresentar maiores quantidades de material senescente e/ou mortos.

Acúmulo e desaparecimento de forragem

A interação IAFr x estação do ano ($P < 0,05$) foi observada no DESF, sendo que no ACF a mesma não foi observada (Tabela 7).

O acúmulo de forragem foi influenciado pelos efeitos principal de IAFr e estação do ano ($P < 0,05$). Os valores médios decresceram com o aumento do IAFr dos pastos e com o passar das estações do ano.

O desaparecimento de forragem foi alterado de forma quadrática ($P < 0,05$) com comportamento convexo no verão com maior valor nos pastos sob IAFr 0,8 (4142 kg ha⁻¹). No outono e inverno, o aumento do IAFr, resultou em efeito linear decrescente ($P < 0,05$), uma vez que a intensidade de pastejo diminui com o aumento

do IAFr dos pastos. Todos os IAFr proporcionaram efeito linear decrescente ($P < 0,05$) no DESF do verão até o inverno.

Tabela 7. Acúmulo de forragem por dia (ACF) e desaparecimento de forragem (DESF) de pastos de Tifton-85 manejados sob quatro IAFr nas estações de verão, outono e inverno.

Estação	ACF ($\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$)				Contraste	Média	EP
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6			
Verão	112	92	96	85		96	5,89
Outono	80	46	40	55		55	3,91
Inverno	59	44	40	31		43	2,79
Contraste						L**	
Média	84	61	59	56	L**		
EP	4,21	4,73	4,28	4,47			
	DESF (kg ha^{-1})						
Verão	4142	2566	1681	2311	Q**	2675	135
Outono	3063	1795	1507	1348	L**	1853	157
Inverno	2058	1368	1296	1233	L**	1488	94
Contraste	L**	L**	L**	L**			
Média	3086	1910	1394	1631			
EP	147	161	143	147			

Contrastes: L= efeito linear e Q= efeito quadrático; **significativo ao nível de $p \leq 0,01$; EP= erro padrão da média.

4. Discussão

Intervalo de rebrotação, alturas e interceptação de luz

O padrão de resposta observado no intervalo de rebrotação dos pastos em função dos IAFr (Tabela 3), foi compatível com estudo anterior na mesma área experimental e com a mesma espécie forrageira (Silva et al., 2013). Estes autores observaram intervalos de rebrotação, no período de verão, de 29,7 dias nos pastos manejados com IAFr 0,8 e 21,3 dias nos pastos manejados com maior IAFr (2,4). É conhecido que maior altura e/ou maior massa de forragem do resíduo pós-pastejo resultam em menores intervalos de rebrotação devido à mais rápida restauração do balanço positivo de carbono na planta, em função da taxa fotossintética nestas condições ser maior quando comparada a plantas em pastos manejados com menor altura pós-pastejo, onde estas plantas possuem menores proporções de folhas remanescentes após o pastejo, e por consequência, menor taxa fotossintética (PARSONS; PENNING, 1988).

Em relação às estações do ano o modelo de resposta do intervalo de rebrotação foi análogo a outro estudo com espécie forrageira diferente, onde Carnevalli et al. (2006) observaram aumento do intervalo de rebrotação em pastos de capim mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) do verão para o inverno. Sob condições adversas, como observado a partir do outono (Figura 1), o perfilhamento é muito mais afetado que a produção de folhas, e este perfilhamento é que, provavelmente, contribuiu para o menor intervalo de rebrotação observado no verão, já que durante esta estação as condições ambientais como precipitação, temperatura e intensidade de luz são mais favoráveis ao perfilhamento do que as condições observadas no inverno. Assim, maior capacidade de perfilhamento provavelmente fez com que a meta de 95% de IL fosse alcançada em menor período de tempo.

A maior $Alt_{95\%}$ verificada em pastos de maior IAFr também foi observado por Silva et al. (2013) em pastos de Tifton 85. Os autores observaram valores de altura dos pastos de 28,9 a 35,4 cm do menor IAFr (0,8) até o maior (2,4), respectivamente. Pastos manejados sob maiores intensidades de pastejo tendem a produzir mais perfilhos com tamanho reduzido quando comparado aos pastos sob menores intensidades, que tendem a priorizar o crescimento de perfilhos já existentes (SILVA et al., 2013; CALVANO et al., 2011). Este padrão de resposta do perfilhamento ao resíduo pós-pastejo pode explicar porque nos pastos manejados sob IAFr 0,8 a $Alt_{95\%}$ foi em média 14% menor que a maior $Alt_{95\%}$ observada no pasto sob IAFr 2,0.

Em média, a $Alt_{95\%}$ foi superior no verão (34,57 cm) porque as condições ambientais como precipitação e temperatura (Figura 1), e principalmente a intensidade de luz, não foram limitantes ao perfilhamento da gramínea. Desta forma, se o perfilhamento estiver diretamente relacionado à altura dos pastos como descrito anteriormente, a maior intensidade luminosa favoreceu o perfilhamento, pois é um dos fatores que mais afeta o perfilhamento de gramíneas (LANGER, 1979). Em estudo com capim-aruaana (*Panicum maximum* Jacques cv. Aruana) Zanini, Santos e Sbrissia (2012) também observaram redução na altura pré-pastejo do verão para o outono. Assim sendo, adotar meta de altura fixa para início de pastejo durante todo o ano não aparenta ser conveniente. Poder-se-ia adotar uma altura de entrada dos

animais nos piquetes variando de 30 a 35 cm do início do verão até final do outono e em torno de 23 cm durante o inverno.

A resposta do $IAF_{95\%}$ ao resíduo pós-pastejo adotado foi similar ao observado por Silva et al. (2013) em pastos de Tifton 85, porém com valores absolutos inferiores. Enquanto estes autores observaram variação média do $IAF_{95\%}$ de 4,88 até 5,95, neste estudo observou-se valores médios com variação de 4,08 a 4,59. Calvano et al. (2011) também observaram aumento do IAF com o aumento da altura dos pastos em capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. marandu) pastejados continuamente. Segundo Cooper (1983), o IAF pode ser alterado em função de características do dossel, como tamanho de folha, ângulo de inserção entre folha e colmo e densidade populacional de perfilhos. Pastos manejados mais altos, em comparação aos manejados mais baixos, tendem a possuir perfilhos mais altos, e consequentemente folhas expandidas maiores, que podem tornar-se planófilas e assim aumentar a interceptação de luz e o IAF.

Os maiores valores do $IAF_{95\%}$ observados no verão (4,60) e no inverno (4,39) podem ser justificados, principalmente pelas condições climáticas ocorridas nestas estações do ano. No verão as condições climáticas como qualidade e maior intensidade de luz e disponibilidade de água são favoráveis ao surgimento de gemas axilares (LANGER, 1979), e temperaturas mais elevadas favorecem o desenvolvimento destas gemas (CHAPMAN et al., 1983). Sabendo-se que cada gema tem o potencial de originar novos perfilhos, no verão pode ter ocorrido este fato, o que gerou o maior IAF. Já no inverno as condições climáticas são opostas ao observado no verão, o que impõe às plantas a utilização de mecanismos morfofisiológicos para evitar a morte excessiva de tecidos e órgãos, ou até mesmo dos perfilhos e, para isso, necessitam assegurar o IAF relativamente alto para que possa garantir a sobrevivência. Um destes mecanismos foi demonstrado por Korte (1986), que observou que no inverno da Nova Zelândia o perfilhamento de azevém foi baixo em relação ao verão, ao mesmo tempo em que as taxas de senescência e morte de perfilhos também foram baixas, o que gerou aumento na densidade de perfilhos totais, porém com menor tamanho em relação aos perfilhos produzidos no verão. Este aumento na densidade de perfilhos pode favorecer o aumento do IAF dos pastos.

O padrão de resposta observado na Alt_r em função do IAFr está diretamente relacionado à intensidade de pastejo adotada em cada tratamento, assim como observado por Silva et al. (2013), que também reportaram diminuição da altura média dos pastos de Tifton 85 no pós-pastejo em função da redução do IAFr. Como a intensidade de pastejo foi menor com o aumento do IAFr dos pastos, provavelmente, o consumo pelos animais das frações das plantas que contribuem para a altura dos pastos também tenderam a diminuir. No verão e no outono, a Alt_r dos pastos foram muito próximas (21,52 vs 21,06 cm), talvez pela proximidade das $Alt_{95\%}$ (34,57 vs 30,07 cm) nestas mesmas estações. Esta proximidade das alturas no pós-pastejo permite a utilização de uma única altura para interrupção do pastejo dos animais durante o verão e outono, que poderia ser próxima de 21 cm. Pelo fato de no inverno a Alt_r ter sido menor (18,83 cm) devido às condições climáticas menos favoráveis ao pleno desenvolvimento das plantas, adotar uma única altura dos pastos para interrupção do pastejo durante todo o ano pode não ser o mais adequado.

O aumento da IL_r com o aumento do IAFr dos pastos era esperado, uma vez que estas duas variáveis se correlacionam diretamente. O IAF é uma das variáveis determinantes para a eficiência da interceptação luminosa das pastagens, ou seja, determina a proporção de radiação fotossinteticamente ativa absorvida pelo dossel (LEMAIRE, 1997), assim, o aumento do IAF até determinado ponto, acarreta aumento na IL também até determinado ponto. Zanini, Santos e Sbrissia (2012) observaram padrão de resposta similar na IL pós-pastejo em pastos de capim Aruana (*Panicum maximum* cv. Aruana) com o aumento do resíduo pós-pastejo, que foi mais acentuado no outono. A IL_r no verão e outono foram muito próximas (67,90 vs 66,04%) provavelmente devido às Alt_r que também foram muito próximas nestas duas estações (21,21 vs 21,56 cm).

Massa de forragem no pré-pastejo

Os IAFr extremos, 0,8 e 2,6, proporcionaram as maiores MST no pré-pastejo durante o verão e inverno, provavelmente porque pode ter ocorrido a compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos. Os pastos sob IAFr 0,8 podem ter produzido menores perfilhos, porém em maiores quantidades em relação aos pastos

sob IAFr 2,6 que podem ter produzido maiores perfilhos em menores quantidades, conforme observado por Silva et al. (2013). Esta compensação pode ter contrabalanceado a MST produzida entre os dois tratamentos, porém, em termos de proporções médias, a MST dos pastos sob IAFr 0,8 foi constituída por aproximadamente 63% das frações colmo e material morto enquanto nos pastos sob IAFr 2,6 esta porcentagem foi de 75%.

A MST de forragem nas condições de pré-pastejo, quando ocorre 95% de IL do dossel, em função de resíduos pós-pastejo crescentes, como altura, IAFr ou oferta de forragem, são contrastantes na literatura. Zanini, Santos e Sbrissia (2012) não observaram diferença na massa de forragem em pastos de capim Aruana (*Panicum maximum* Jacques cv. Aruana) no pré-pastejo com o aumento do resíduo pós-pastejo, já Cutrim Jr. et al. (2013) e Silva et al. (2013) observaram aumento na massa de forragem em pastos de Tifton 85 no pré-pastejo em função do aumento do resíduo pós-pastejo. Observa-se que somente o IAFr 2,0 proporcionou MST de forragem praticamente constante durante o verão, outono e inverno. Nos demais pastos, houve redução acentuada na MST do verão para o inverno. As características estruturais dos pastos sob IAFr 2,0 como a $Alt_{95\%}$ e o $IAF_{95\%}$ (Tabela 4) foram, na média, superiores aos demais IAFr no outono e inverno, e isto pode ter favorecido aos pastos melhores condições para garantir a MST constante durante as estações do ano avaliadas.

A semelhança observada na MSF nas condições de pré-pastejo entre resíduos pós-pastejo crescentes, foi também observada por Chaves et al. (2012) em pastos de capim elefante (*Pennisetum purpureum*). A proximidade dos valores médios do $IAF_{95\%}$ (Tabela 4) que variou de 4,08 até 4,46 em função dos IAFr dos pastos pode ter contribuído para a MSF ser praticamente igual entre os IAFr. A redução da MSF no pré-pastejo, do verão para o inverno, pode ter ocorrido porque no verão, as condições climáticas são favoráveis para um menor intervalo de tempo entre o aparecimento de folhas sucessivas, ou seja, menor filocrono, que por sua vez pode ter favorecido na maior taxa de aparecimento de folhas naquelas condições. Já no inverno, pode ter ocorrido maior filocrono que acarretou em menor taxa de aparecimento de folhas, uma vez que estas variáveis são correlacionadas inversamente. Da mesma forma, Da Silva et al. (2009) observaram redução na

proporção de folhas no pré-pastejo em pastos de capim Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) do verão para o inverno.

Durante o verão e outono a MSC no pré-pastejo foi constante entre os IAFr seguindo o mesmo padrão de resposta observado na $Alt_{95\%}$ e no $IAF_{95\%}$. Possivelmente, o mecanismo de compensação tamanho/densidade de perfilhos explicado anteriormente pode ter contribuído para a mesma MSC observada entre os IAFr no verão e outono. No inverno a MSC pode ter aumentado com o aumento do IAFr dos pastos em função da diminuição na intensidade de pastejo imposta a medida que se elevou o IAFr. Os IAFr 0,8 e 1,4 proporcionaram aos pastos o decréscimo na MSC do verão para o inverno devido à maior intensidade de pastejo imposta, que provavelmente forçou os animais a consumirem mais colmos, em comparação aos pastos sob IAFr 2,0 e 2,6 onde os valores médios da MSC foram maiores.

Os valores próximos, no pré-pastejo, da MSM no verão sob todos os IAFr foram ocasionados pelo menor intervalo de rebrotação dos pastos, com média de 23 dias naquela estação do ano, que pode ter reduzido as perdas por senescência. No outono e inverno o aumento na MSM com o aumento dos IAFr dos pastos pode ser justificado pelo autossombreamento causado sobre as camadas inferiores do dossel nos pastos manejados mais altos, indicando que os pastos manejados mais baixos controlam melhor o acúmulo de tecidos mortos nas plantas. Da Silva et al. (2009) também observaram aumento na proporção de material morto em pastos de capim Mombaça com o aumento do resíduo pós-pastejo em condições tropicais. Observa-se que os IAFr proporcionaram MSM constante com o passar das estações, com exceção do IAFr 1,4 que proporcionou queda na MSM no inverno. Esta variável torna-se importante ao desejar forragem de melhor qualidade, pois a fração morta da forragem juntamente com a fração colmo são as mais indesejadas no consumo animal para obtenção de respostas de desempenho satisfatórias.

Após análises das massas secas de todas as frações das plantas em todas as estações do ano, pode-se inferir que a MST dos pastos no pré-pastejo sob os IAFr 0,8, 1,4, 2,0 e 2,6 foi constituída respectivamente de 63, 70, 73 e 74% das frações colmo e material morto. Portanto, pastos manejados com maiores resíduos pós-pastejo tendem a possuir maior MST no pré-pastejo comparados aos pastos sob

menores resíduos, porém, a porcentagem das frações colmo e material morto são relativamente maiores na participação da MST.

Massa de forragem no pós-pastejo

O padrão de resposta observado na MST no pós-pastejo, que aumentou com o aumento do IAFr durante todas as estações do ano, foi também observado por SILVA et al. (2013) que avaliaram a MST de pastos de Tifton 85 durante o verão. Pastejos mais intensos resultam em menores quantidades de massa de forragem remanescente, quando comparados à pastejos mais lenientes. Os pastos manejados sob IAFr 0,8 foram os únicos que mantiveram a MST no pós-pastejo constante do verão para o inverno (média de 3322 kg ha⁻¹), provavelmente, porque foi até onde os animais conseguiram consumir a forragem, pois esta MST foi constituída por aproximadamente 77% das frações colmo e material morto, ou seja, esta MST remanescente já era rejeitada pelos animais.

Uma vez que a MST no pré-pastejo tendeu a diminuir com o passar das estações a MST no pós-pastejo seguiu a mesma tendência nos pastos manejados sob IAFr 1,4, 2,0 e 2,6. Ao analisar a MST no pré e no pós-pastejo, observa-se que nos pastos manejados com IAFr 2,0 e 2,6 apenas 25% da MST do pré pastejo foi consumida ou perdida de outra forma, enquanto nos pastos sob IAFr 0,8 e 1,4 este valor foi de 49 e 35% respectivamente, sugerindo que nos pastos manejados menos intensivamente (IAF 2,0 e 2,6) pode ter ocorrido o sub-pastejo com consequente sobra de forragem que poderia ter sido consumida.

No verão e outono a MSF no pós-pastejo aumentou com o aumento do IAFr imposto aos pastos. Isso demonstra que as estratégias de manejo impostas pelos IAFr aos pastos foram atingidas nestas estações do ano. Porém, durante o inverno, não foi observada diferença estatística na MSF com o aumento do IAFr dos pastos, o que sugere que outras frações, tais como colmo e material morto, podem ter contribuído para as leituras de IAFr pelo aparelho AccuPAR, como descrito por Silva et al. (2013) durante esta estação do ano, aliado ao fato do Tifton 85 possuir hábito de crescimento prostrado. De forma geral, durante o verão, a MSF no pós-pastejo foi maior em todos os IAFr, provavelmente pelas condições climáticas (Figura 1) favoráveis ao alongamento de folhas durante esta estação, como demonstrado por

Cutrim Júnior et al. (2013), sendo assim, maior quantidade de folhas ficaram disponíveis aos animais, o que pode ter acarretado em maior sobra desta fração no pós-pastejo durante o verão.

O aumento dos IAFr impostos aos pastos proporcionaram aumento na MSC no pós-pastejo devido à própria intensidade de pastejo imposta. Nos pastos manejados com maior resíduo, como o IAFr 2,0 e 2,6, os animais provavelmente puderam evitar o consumo de colmos, enquanto nos menores resíduos (IAFR 0,8 e 1,4), como a intensidade de pastejo foi maior, os animais acabaram por consumir mais a fração colmo, talvez pelo fato de que pastos manejados mais baixos tendem a produzir mais perfilhos, como observado por Silva et al. (2013) em pastos de Tifton 85, porém com tamanho reduzido e constituídos de colmos mais flexíveis e mais finos, os quais para os ovinos, são preferíveis. A redução na MSC do verão para o inverno pode ter sido ocasionada porque no verão havia em média 37% mais MSF no pré-pastejo (Tabela 5) em relação ao inverno, que pode ter favorecido o maior consumo, pelos animais, da fração folha em detrimento da fração colmo e por isso maior massa de colmo no pós-pastejo foi observada no verão. No inverno, como a oferta de folhas no pré-pastejo foi menor, o consumo de colmos foi intensificado, o que resultou na menor MSC no pós-pastejo.

A resposta da MSM no pós-pastejo em relação aos IAFr acompanhou o mesmo padrão de resposta observado na MSM no pré-pastejo (Tabela 5), que aumentou com o aumento do IAFr dos pastos. Em percentual a MSM desaparecida do pré para o pós-pastejo foi de 34, 34, 13 e 24% nos pastos sob IAFr 0,8, 1,4, 2,0 e 2,6, respectivamente. Fica evidente que nos pastos sob maiores intensidades de pastejo, o desaparecimento de material morto foi superior aos pastos sob pastejos lenientes. As causas desse desaparecimento podem ser atribuídas ao próprio consumo pelos animais ou a queda de materiais mortos das plantas ao solo em função de pisoteio ou mesmo do pastejo.

Acúmulo e desaparecimento de forragem

Com o aumento dos resíduos pós-pastejo ocorreu diminuição no intervalo de rebrotação (Tabela 3) e conseqüentemente mais ciclos de pastejos ocorreram. Estes fatores podem justificar os menores ACF nos pastos manejados sob maiores IAFr,

em comparação aos pastos sob menores IAFr, que proporcionaram maior tempo de recuperação dos pastos após os pastejos e menos ciclos de pastejo ao final do experimento.

O decréscimo no ACF com o aumento do resíduo pós-pastejo também foi observado por Liu et al. (2011) em pastos de Tifton 85 pastejados com 8, 16 e 25 cm pós-pastejo aos 14, 21 e 28 dias de intervalo de rebrotação, em três anos consecutivos de experimento, assim como Hamilton et al. (2013) observaram redução no acúmulo de forragem em azevém (*Lolium perenne* L.) e festuca (*Tall fescue*) com o aumento das alturas de resíduo de 2 a 15 cm. O maior ACF observado no verão se deve, principalmente, pelas maiores precipitações naquela estação em comparação ao outono e inverno (Figura 1), as quais propiciaram aos pastos melhores condições para a rebrotação após o pastejo.

De forma geral, o IAFr 0,8 proporcionou maiores DESF em todas as estações do ano, e este padrão de resposta pode estar associado aos maiores valores de ACF observados naqueles mesmos pastos. Assim, teoricamente, os animais foram forçados a consumir mais para que o IAFr alvo fosse alcançado, além do que pode ter ocorrido maiores perdas de forragem por desperdícios, pisoteio, morte de tecidos dentre outros fatores, em função do pastejo mais intenso. Todos os IAFr proporcionaram maiores DESF no verão porque nesta mesma estação foi observado os maiores valores de ACF, que pode ter ficado potencialmente disponível para o consumo dos animais.

5. Conclusão

A estrutura dos pastos de Tifton 85 se alteram em função de diferentes IAFr e em função das estações do ano. Pastos manejados sob IAFr 2,6 atingem maior altura e apresentam maiores massas de forragem constituída, principalmente, das frações colmo e material morto, porém, com menor acúmulo de forragem por dia, enquanto o IAFr 0,8 proporciona maior acúmulo de forragem por dia comparado aos demais IAFr. Maiores valores de IAFr, comparados aos menores valores, proporcionam menores intervalos de rebrotação dos pastos e maior número de ciclos de pastejo.

IAFr de 1,4 e 2,0, comparados ao 0,8 e 2,6, promovem aos pastos intervalos de rebrotação intermediários, não muito extensos, tampouco muito curtos. Contribuem ainda, no pré-pastejo, com consideráveis MST de forragem e MSF sem elevar ao extremo as MSC e MSM.

Pastos de Tifton 85 possuem forragem e estrutura de qualidade superior durante a estação de verão, perdendo estas características com o passar do outono e do inverno.

6. Referências

CALVANO, M. P. C. A.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G. S.; FLORES, R. S.; GALBEIRO, S. Tillering and forage accumulation in Marandu grass under different grazing intensities. **Revista Ceres**, v. 58, p. 781-789, 2011.

CARNEVALLI, R. A.; Da SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O.; UEBELE, M. C.; BUENO, F. O.; HODGSON, J.; SILVA, G. N.; MORAIS, J. P. G. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v. 40, p. 165-176, 2006.

CHAPMAN, D. F.; CLARK, D. A.; LAND, C. A.; DYMOCK, N. Leaf and tiller growth of *Lolium perenne* and *Agrostis* spp., and leaf appearance rates of *Trifolium repens* in set-stocked and rotationally grazed hill pastures. **New Zealand journal of agricultural research**, v. 26, p. 159-168, 1983.

CHAVES, C. S.; GOMIDE, C. A. M.; RIBEIRO, K. G.; PACIULLO, D. S. C.; LEDO, F. J. S.; COSTA, I. A.; CAMPANA, L. L. Forage production of elephant grass under intermittent stocking. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p. 234-240, 2013.

COOPER, J. P. Physiological and morphological advances for forage improvement. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., 1981, Lexington. **Proceedings...** Lexington: Westview Press, Boulder CO, 1983. p. 69-73.

CUTRIM Jr. J. A. A.; 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, p. 489-497, 2011.

CUTRIM Jr. J. A. A.; CAVALCANTE, A. C. R.; CÂNDIDO, M. J. D.; SILVA, G. L.; OLIVEIRA, L. E. V.; VASCONCELOS, E. C. G.; OLIVEIRA, T. M. Biomass flow in Tifton-85 bermudagrass canopy subjected to different management strategies under rotational grazing with dairy goats. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, p. 77-86, 2013.

Da SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O.; CARNEVALLI, R. A.; UEBELE, M. C.; BUENO, F. O.; HODGSON, J.; MATTHEW, C.; ARNOLD, G. C.; 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.

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.

HAMILTON, S. A.; KALLENBACH, R. L.; BISHOP-HURLEY, G. J.; ROBERTS, C. A. Stubble height management changes the productivity of *Perennial ryegrass* and *Tall Fescue* pastures. **Agronomy Journal**, v. 105, p. 557-562, 2013.

KORTE, C. J. Tillering in 'Grasslands Nui' *Perennial ryegrass* swards. Seasonal pattern of tillering and age of flowering tillers with two mowing frequencies. **New Zealand journal of agricultural research**, v. 29, p. 629-638, 1986.

LANGER, R. H. M. How grasses grow. 2. ed. London: Edward Arnold, 1979. 78p.

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

LEMAIRE, G. The physiology of grass growth under grazing: tissue turnover. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 117-144.

LIU, K.; SOLLENBERGER, L. E.; NEWMAN, Y. C.; VENDRAMINI, J. M. B.; INTERRANTE, S. M.; WHITE-LEECH, R. Grazing management effects on productivity, nutritive value, and persistence of 'Tifton 85' Bermudagrass. **Crop Science**, v. 51, p.353-360, 2011.

PARSONS, A. J.; PENNING, P. D. The effect of the duration of regrowth on photosynthesis, leaf death and the average rate of growth in a rotationally grazed sward. **Grass and Forage Science**, v. 43, p.15-27, 1988.

PEDREIRA, C. G. S.; SOLLENBERGER, L. E.; MISLEVY, M. Productivity and Nutritive Value of 'Florakirk' Bermudagrass as affected by Grazing Management. **Agronomy Journal**, v. 91, p. 796-801,1999.

SAS Institute. SAS/STAT 9.2. User's guide. SAS Institute Inc, Cary, NC. 2008.

SILVA, W. L.; GALZERANO, L.; REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C. Structural characteristics and forage mass of Tifton 85 pastures managed under three post-grazing residual leaf areas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, p. 238-245, 2013.

ZANINI, G. D.; SANTOS, G. T.; SBRISSIA, A. F. Frequencies and intensities of defoliation in Aruana Guineagrass swards: accumulation and morphological composition of forage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 905-913, 2012.

CAPÍTULO 3 – Manejo de resíduos pós-pastejo e estratégias de suplementação sobre o desempenho de cordeiros em pastos de Tifton 85 em lotação intermitente

RESUMO - Técnicas de manejo dos pastos e do pastejo em sistemas de lotação intermitente são diversas, e devem ser associadas para buscar aumento da produtividade e eficiência do sistema de produção animal a pasto, porém, o uso da técnica do índice de área foliar residual (IAFr) dos pastos como preditor da interrupção do pastejo ainda não está completamente elucidada. Aliando o uso do IAFr dos pastos com diferentes estratégias de suplementação da dieta dos animais em pastejo, objetivou-se com este trabalho comparar as características estruturais de pastos de Tifton 85 e o desempenho de cordeiros, nas épocas das águas-transição e das secas, em função de diferentes IAFr e estratégias de suplementação. Os tratamentos foram um fatorial 4x2, sendo quatro IAFr, de 0,8; 1,4; 2,0 e 2,6, e duas estratégias de suplementação, em delineamento de blocos casualizados com quatro blocos. No período das águas-transição um grupo de cordeiros recebeu suplemento (CS) do tipo proteico-energético equivalente a 0,7% do peso animal e outro grupo não recebeu suplemento (SS). No período das secas um grupo de cordeiros recebeu suplemento do tipo proteico-energético (SPE) e o outro grupo do tipo proteico (SPP), ambos a 0,7% do peso animal. Em nenhum dos dois períodos avaliados, a suplementação afetou as características estruturais dos pastos, como a IL no pós-pastejo e o IAFr no pré-pastejo. Nos pastos manejados sob menores IAFr foram observadas as maiores eficiências de pastejo, porém apresentaram os maiores intervalos de rebrotação nos dois períodos avaliados e menor oferta de forragem. No período das águas-transição as proporções de folha, colmo e material morto no estrato pastejável apresentaram-se constante em função dos IAFr e da suplementação. Já no período das secas os IAFr proporcionaram alterações nestas frações. A composição química e a digestibilidade do estrato pastejável não foram alterados no período das águas, mas foram influenciados pelos IAFr do período das secas. Tanto nas águas-transição quanto nas secas, os maiores IAFr proporcionaram maior consumo de matéria seca total, que pode ter contribuído para o aumento do ganho de peso médio diário dos animais. No período das águas-transição, o IAFr 2,0, equivalente a 18 dias de intervalo de rebrotação dos pastos, é o IAFr onde ocorre o equilíbrio entre o ganho de peso médio diário dos animais e o ganho por área, e neste período a utilização de suplemento do tipo proteico-energético, não interfere nas características estruturais dos pastos, porém, aumenta a taxa de lotação animal nos pastos e, conseqüentemente, maior ganho animal por área. No período das secas, o IAFr 1,4 promove o equilíbrio entre o ganho de peso por animal e por área e equivale a 65 dias de intervalo de rebrotação dos pastos, e neste período, a utilização de suplementos dos tipos proteico-energético e proteico, comparativamente, não promove alterações nas características estruturais dos pastos, tampouco sobre o desempenho animal.

Palavras-chave: estrato pastejável, IAF residual, interceptação de luz, consumo

1. Introdução

A produção de matéria seca das gramíneas tropicais passa por dois momentos bem distintos, a alta e rápida produção no período das águas e a baixa e lenta produção no período das secas, que irá influenciar diretamente no desempenho animal em pastejo. Contudo, não somente as condições climáticas afetam esta produção, técnicas de manejo das pastagens, manejo do pastejo e fornecimento de suplementos minerais aos animais, também irão agir direta ou indiretamente sobre a produção e conseqüentemente sobre o desempenho animal. Por isso que técnicas de manejo associadas devem ser utilizadas para buscar aumento da produtividade e eficiência do sistema de produção em pasto.

A utilização da lotação intermitente requer o conhecimento de pelo menos dois pontos cruciais, o de início do pastejo e o do término. A utilização da interceptação de luz em 95% como critério para se iniciar o pastejo, tem como premissa que nesta condição os pastos possuem maiores proporções de folhas e menores proporções de colmos e material morto na massa de forragem na condição de pré-pastejo. Já como critério para término do pastejo, o uso do IAFr de forma não destrutiva e indireta, em nível de pesquisa, foi utilizado por Cutrim Jr. et al. (2010); Cutrim Jr. et al. (2011); Silva et al. (2013) e por Galzerano et al. (2013), em pastos de capim-tanzânia, Tifton 85 e capim-xaraés, respectivamente, em condições tropicais. Os autores avaliaram os efeitos de alguns valores de IAFr sobre características morfogênicas, estruturais e de produção dos pastos, porém sem avaliarem os efeitos sobre o desempenho animal.

A utilização da técnica do IAFr possibilita a racionalização e melhor entendimento das relações entre a interceptação luminosa e o acúmulo de matéria seca das plantas. Os processos de formação e desenvolvimento de folhas são fundamentais para o crescimento vegetal, ou seja, aumentam o IAF, e com isso, aumentam a capacidade de interceptação luminosa do dossel, acarretando em aumento na produção de forragem, e por conseqüência, na taxa de lotação animal.

Aliado às técnicas de manejo da pastagem e do pastejo na tentativa de minimizar a sazonalidade quantitativa e qualitativa das plantas forrageiras de clima tropical e das diferenças marcantes na composição química e na disponibilidade no

período das águas e da seca, é que a suplementação da dieta dos animais tem chances de reduzir as deficiências nutricionais desta forragem, para estimular o consumo, melhorar a digestibilidade e, assim, aumentar o desempenho dos animais.

Contudo, estudos referentes ao tipo de suplemento a ser utilizado, principalmente na época das águas, são ainda escassos comparados aos estudos de suplementação no período das secas e, aliado ao fato do IAFr ser uma metodologia recente para determinar a frequência de pastejo, este estudo visa contribuir com os resultados nas respostas de desempenho animal em função destas estratégias de suplementação e dos IAFr utilizados.

Assim, objetivou-se com este trabalho comparar as características estruturais de pastos de Tifton 85 e o desempenho de cordeiros, nas épocas das águas-transição e das secas, em função de diferentes IAFr e estratégias de suplementação.

2. Material e métodos

Local, solo e dados climáticos

O experimento foi conduzido em área do Setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP, localizado a 21°15'22" de latitude Sul, e de 48°18'58" de longitude Oeste, e altitude média acima do nível do mar de 595 m.

Os pastos utilizados foram formados por Tifton 85 implantado e estabelecido desde o ano de 2000. Em novembro de 2010 realizou-se um pastejo rápido e intenso na área com objetivo de uniformização dos piquetes. O período de coleta dos dados estendeu-se de dezembro de 2010 a setembro de 2011, sendo considerados dois experimentos, um no período das águas-transição (dezembro de 2010 a abril de 2011) e o outro no período das secas (maio a setembro de 2011).

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa, horizonte A moderado, caulínítico hipoférrico com relevo suave ondulado (EMBRAPA, 2006). O resultado da análise de solo realizada no mês de setembro de 2010 apresentou $\text{pH}_{(\text{CaCl}_2)}$ igual a 5,1, matéria orgânica igual a 24 g dm^{-3} , $\text{P}_{(\text{resina})}$ igual

a 10 mg dm^{-3} , K, Ca, Mg, H+Al, SB e T iguais a 4, 30, 9,5, 36, 43,5 e $81 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ respectivamente, e saturação por bases igual a 56%. Após análises dos resultados, optou-se por realizar a calagem superficial após o pastejo de uniformização, por meio do calcário dolomítico.

Segundo o sistema de Köppen (1948) o clima da região é caracterizado como Aw apresentando duas estações distintas, uma seca, de abril a setembro e outra chuvosa, de outubro a março. Os dados agrometeorológicos registrados durante o período experimental, referentes à temperatura do ar e precipitação pluviométrica foram obtidos junto a Estação de Agrometeorologia da Unesp, Câmpus de Jaboticabal, distante aproximadamente 1,0 km da área experimental (Figura 1).

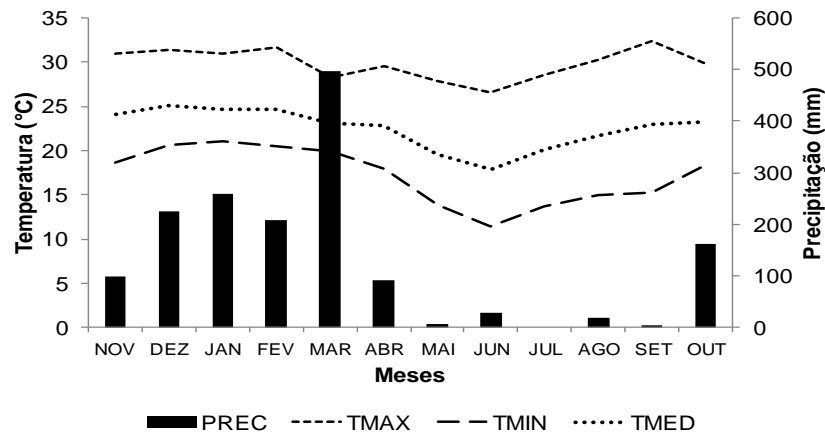


Figura 1. Precipitação (PREC), temperaturas máxima (TMAX), média (TMED) e mínima (TMIN), durante o período experimental. Fonte: Estação de Agrometeorologia da Unesp, Campus de Jaboticabal-SP.

Área experimental

A área total utilizada foi de aproximadamente 6240 m^2 dividida em seis áreas com oito piquetes em cada. Das seis áreas duas foram utilizadas como reservas para a manutenção dos animais reguladores e as quatro restantes, denominadas de blocos foram utilizadas como áreas para coleta dos dados, o que totalizou 32 unidades experimentais em ambos os experimentos. Cada piquete com seu respectivo tratamento foi alocado dentro de cada um dos blocos após sorteio para que houvesse casualização dos tratamentos. As áreas dos piquetes foram de 100, 120, 140 e 160 m^2 em função dos IAFr 0,8; 1,4; 2,0 e 2,6 respectivamente.

Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos foram constituídos pelo fatorial 4x2, sendo quatro resíduos pós-pastejo definidos por índices de área foliar residual (IAFr) de 0,8; 1,4; 2,0 e 2,6, e duas estratégias de suplementação. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro blocos, que totalizou 32 piquetes.

No experimento do período águas-transição houve grupos de animais que não receberam suplemento (SS) e outros grupos que receberam suplemento (CS) comercial equivalente a 0,7% do peso animal. O suplemento mineral fornecido foi do tipo proteico-energético (Tabela 1).

Tabela 1. Minerais, vitaminas e composição química do suplemento.

Minerais e vitaminas⁽¹⁾	Protéico-energético	Protéico
Magnésio	3 g	2 g
Enxofre	3 g	5 g
Sódio	2,5 g	15 g
Cobre	13 mg	34 mg
Manganês	51 mg	135 mg
Zinco	48 mg	128 mg
Iodo	1 mg	3 mg
Cobalto	0,8 mg	2 mg
Selênio	0,4 mg	1 mg
Vitamina A	5500 UI	25.000 UI
Vitamina D	825 UI	3.750 UI
Vitamina E	40 UI	300 UI
Composição química	%	%
Matéria seca	89	88,0
Proteína bruta	22,76	31,62
Fibra em detergente neutro	23,43	21,32
Fibra em detergente ácido	9,69	8,71
Matéria mineral	17,10	23,21
Fósforo	0,5	0,7
Cálcio	2	2,7
Extrato etéreo	1,4	0,1

⁽¹⁾ Enriquecimento por quilograma do produto.

No experimento do período das secas todos os animais receberam suplemento, sendo que um grupo recebeu o suplemento do tipo proteico-energético (SPE) e outro grupo recebeu o suplemento do tipo proteico (SPP) (Tabela 1), ambos ao nível de 0,7% do peso animal.

Manejo dos animais

Foram utilizados dois lotes de cordeiros mestiços Santa Inês, sendo o primeiro lote utilizado durante o período águas-transição e o segundo lote no período das secas. O primeiro lote foi constituído por 64 animais experimentais com peso animal médio inicial de $15,4 \pm 2,31$ kg, todos devidamente identificados com colares numerados. Foram distribuídos nas unidades experimentais em oito grupos de oito animais cada e assim permaneceram no experimento como “testers” até o final das avaliações do período. Dezesseis animais foram denominados reguladores e eram adicionados ou retirados dos grupos conforme houvesse necessidade.

O segundo lote foi constituído por 40 animais também identificados por colares numerados e com peso animal médio inicial de $20,5 \pm 2,27$ kg. Desses, foram selecionados 32 animais e distribuídos nas unidades experimentais (oito grupos de quatro animais) que permaneceram no experimento como “testers” até o final das avaliações do período e oito animais foram utilizados como reguladores.

Cada grupo de animais pastejou sempre nos mesmos piquetes com os respectivos IAFr, ou seja, nunca mudaram de tratamento. Cada piquete era provido de bebedouros plásticos e sombrites móveis.

O período de pastejo foi de 10 horas diurnas e a cada término deste período os animais foram conduzidos para um galpão coberto provido de baias individuais dotadas de bebedouros e cochos individuais onde receberam os suplementos.

Durante o período experimental foram realizadas, quinzenalmente, coletas de fezes para realização de análises de OPG para acompanhamento do quadro de infecção parasitária dos animais. Em virtude de altas cargas parasitárias dos animais, principalmente do primeiro lote, foram necessárias aplicações de vermífugos com bases distintas para controle dos parasitas e aplicação de produtos comerciais a base de ferro e de vitaminas nos animais mais debilitados.

Manejo da pastagem

Foi adotada a lotação animal variável com alta pressão de pastejo por quatro dias de ocupação para que ocorresse rapidamente a remoção da forragem até que fosse atingido os IAFr pretendidos, simulando assim, um quadro de pastejo rotacionado.

O IAF foi monitorado no momento da entrada dos animais nos piquetes (pré-pastejo) e durante os dias de pastejo dos animais, sendo que neste segundo caso, foram realizadas medições diárias em cada piquete com o respectivo tratamento até que o valor de IAFr pré-determinado (0,8; 1,4; 2,0; 2,6) fosse alcançado. Uma vez atingido o resíduo, os animais foram conduzidos para outro piquete onde o pasto houvesse atingido a meta adotada de 95% de interceptação luminosa ($IL_{95\%}$) durante o intervalo de rebrotação.

A IL foi monitorada desde a retirada dos animais dos piquetes e durante a rebrotação dos pastos até que a meta pré-pastejo de 95% fosse atingida. Durante a rebrotação dos pastos, leituras da IL foram feitas semanalmente, até quando o valor estava próximo de 95%, a partir de então, as leituras foram feitas diariamente até que se atingisse 95% de IL. As leituras da IL e dos IAFr foram realizadas entre as 11 e 13 horas utilizando o aparelho analisador de dossel AccuPAR modelo LP-80 da Decagon[®]. Foram realizadas leituras em 20 pontos de amostragem por piquete, sendo uma leitura acima do dossel e outra no interior do dossel, ao nível do solo, por ponto de amostragem.

Em novembro de 2010 os tratamentos foram impostos nos pastos e em dezembro do mesmo ano iniciaram-se os ciclos de pastejo do período águas-transição com as respectivas coletas de dados que foram realizadas até abril de 2011. De maio a setembro de 2011, foi compreendido o período correspondente aos ciclos de pastejo e coleta de dados do período das secas. Compreende-se por ciclo de pastejo o período de pastejo dos animais somado ao intervalo de rebrotação dos pastos. As datas do primeiro e do último ciclo e o número total de ciclos de pastejo por tratamento em cada experimento estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Datas do primeiro e último ciclo de pastejo e número total (entre parênteses) de ciclos de pastejo nos períodos das águas-transição e nas secas em função dos tratamentos.

IAFr	Águas-transição		Secas	
	CS	SS	SPP	SPE
0,8	02/01/2011 a	01/01/2011 a	10/05/2011 a	15/05/2011 a
	25/04/2011 (4)	20/04/2011 (4)	15/09/2011 (2)	09/09/2011 (2)
1,4	18/12/2010 a	24/12/2010 a	20/05/2011 a	27/05/2011 a
	13/04/2011 (5)	27/04/2011 (5)	10/09/2011 (2)	13/09/2011 (2)
2,0	18/12/2010 a	14/12/2010 a	25/05/2011 a	22/05/2011 a
	12/04/2011 (5)	11/04/2011 (5)	09/09/2011 (2)	03/09/2011 (2)
2,6	24/12/2010 a	14/12/2010 a	28/05/2011 a	15/05/2011 a
	18/04/2011 (6)	30/04/2011 (6)	05/09/2011 (2)	02/09/2011 (2)

*CS= com suplemento; SS= sem suplemento; SPP = suplementação proteica; SPE= suplementação proteica-energética

Foi aplicado em todos os pastos o composto formulado 20:5:20 (N: P₂O₅: K₂O) após cada evento de pastejo. A quantidade usada em cada aplicação correspondeu a 60 kg de N ha⁻¹.

Variáveis respostas

Interceptação de luz no pós-pastejo e índice de área foliar no pré-pastejo

No momento que os pastos interceptavam 95% de luz incidente, medida pelo aparelho AccuPAR, o que caracterizou o pré-pastejo, foram tomados os valores médios do IAF também fornecido pelo aparelho, que foi denominado de IAF_{95%}. Após os pastos atingirem os respectivos IAFr, o que caracterizou o pós-pastejo, foram tomados os valores médios de IL fornecidos pelo aparelho, denominado de interceptação luminosa do resíduo (IL_r).

Intervalo de rebrotação dos pastos

O intervalo de rebrotação dos pastos foi obtido pelo tempo, em dias, que os pastos, logo após o último dia de pastejo, demoraram a interceptarem novamente 95% de IL.

Oferta de forragem, taxa de lotação animal e eficiência de pastejo.

Antes da entrada dos animais e após a saída dos mesmos de cada piquete foram estimadas as massas secas totais de forragem no pré (MST_{pré}) e no pós-

pastejo ($MST_{pós}$), em $kg\ ha^{-1}$, com o uso da técnica da dupla amostragem. A medida indireta utilizada foi com disco ascendente e a direta foi o corte e coleta da forragem (PEDREIRA; SOLLENBERGER; MISLEVY, 1999). Foram selecionados seis pontos por piquete, sendo dois na menor altura, dois na altura média e dois na maior altura observada dos pastos, os quais foram medidos com o prato ascendente e toda a forragem inserida em um aro de $0,25\ m^2$ foi coletada ao nível do solo e pesada. Na sequência foram secas em estufa de circulação forçada de ar a $55\ ^\circ C$ por 72 horas e depois pesadas novamente. Com o prato ascendente foram realizadas 30 medidas aleatórias adicionais dos pastos em cada piquete. Foi gerada uma equação de calibração por tratamento, conforme Liu et al. (2011), durante o período das águas-transição e todo o procedimento se repetiu no período das secas. O valor médio das 30 alturas fornecido pelo prato ascendente foi inserido nas equações de calibração, que permitiu estimar a massa de forragem total em cada ciclo de pastejo.

Foram utilizadas as equações (I) para cálculo da oferta de forragem (OF) e (II) para cálculo da taxa de lotação (TL). A OF foi calculada conforme proposto por Sollenberger et al. (2005).

$$(I) \quad OF (\%) = \frac{\left(\frac{MST_{pré} (kg\ MS\ ha^{-1})}{CA_i (kg\ de\ PV\ ha^{-1})} \right) + \left(\frac{MST_{pós} (kg\ MS\ ha^{-1})}{CA_f (kg\ de\ PV\ ha^{-1})} \right)}{2} \times 100$$

$$(II) \quad TL (cab.\ ha^{-1} dia^{-1}) = \frac{CA (kg\ de\ PV\ ha^{-1})}{\text{dias de ocupação} \times PmA (kg)}$$

Onde:

$MST_{pré}$ = massa seca total de forragem no pré-pastejo;

$MST_{pós}$ = massa seca total de forragem no pós-pastejo;

CA_i = carga animal calculada pela soma do peso animal dos “testers” com os reguladores no primeiro dia de pastejo;

CA_f = carga animal calculada pela soma do peso animal dos “testers” com os reguladores no último dia de pastejo;

CA = carga animal calculada pela soma do peso animal dos “testers” com os reguladores durante o período de ocupação do piquete;

PmA = peso médio dos animais contidos no piquete.

Segundo Lemaire e Chapman (1996), a eficiência de pastejo, em % da massa verde seca (MVS) desaparecida, indica a proporção de forragem acumulada que é removida pelos animais antes de entrar em senescência. Os cálculos da eficiência de pastejo foram feitos pela subtração da MVS disponível, composta por lâmina foliar e colmo+bainha, na condição de pré-pastejo pela MVS disponível no resíduo pós-pastejo. O resultado foi considerado como sendo a MSV efetivamente consumida pelos animais em pastejo, uma vez que as perdas de forragem durante o período de ocupação não foram estimadas. Esses valores foram transformados em porcentagem da MVS para indicar a eficiência de pastejo.

Composição morfológica, composição química e digestibilidade do estrato pastejável

Para quantificar as proporções da composição morfológica das amostras dos pastos, da composição química e da digestibilidade destas amostras, foram coletadas amostras da forragem correspondente à fração do estrato pastejável de cada tratamento. O estrato pastejável foi determinado pela diferença entre a altura do dossel no pré-pastejo e a altura no pós-pastejo anterior. Foi coletado, em 10 pontos aleatórios, o total aproximado de 300g de forragem fresca por piquete com o auxílio de uma tesoura de poda. As amostras foram separadas manualmente nas frações colmo+bainha, lâminas foliares e material morto, e pesadas separadamente. Após serem secas em estufa de circulação forçada de ar, a 60 °C, por 72 horas, foram novamente pesadas. Com as massas dos componentes morfológicos foi possível calcular as porcentagens de colmo+bainha (CO), lâminas foliares (FO) e de material morto (MM). Na sequência as frações foram misturadas em uma única amostra e processadas em moinho do tipo Wiley, com peneira de malha com crivo de 1 mm.

Nas amostras foram realizadas análises da composição química com base na matéria seca como proteína bruta (PB) (AOAC, 1990), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) (SENGER et al., 2008) e lignina (LIG) (SILVA e Queiroz (2002). A digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) foi determinada usando o método descrito por Tilley e Terry (1963) adaptado por Holden (1999).

Todos os animais foram pesados quinzenalmente para acompanhamento do ganho de peso e para o ajuste da quantidade de suplemento fornecido. As pesagens foram feitas após 14 horas de jejum de alimento, sem restrição ao consumo de água.

Consumo de matéria seca total

Durante o período experimental foram realizadas duas avaliações para estimar o consumo de matéria seca por parte dos animais, uma no período das águas-transição e a outra no período das secas. Nessas avaliações, utilizaram-se quatro animais contemporâneos por tratamento, que foram utilizados apenas com este objetivo.

A avaliação do consumo de matéria seca total (CMS) em porcentagem do peso corporal foi realizada por meio de estimativas da produção fecal: $CMS = EF / (1 - DIG)$, onde: EF (g de MS.dia⁻¹)= quantidade de indicador fornecido (g/dia) dividido pela concentração do indicador nas fezes (g.g⁻¹ MS); DIG= digestibilidade da forrageira.

Como indicador foi utilizado a LIPE[®] (lignina isolada, purificada e enriquecida do *Eucalyptus grandis*) fornecida durante seis dias aos animais, sendo: dois dias de adaptação dos animais à LIPE[®] e quatro de coleta de fezes, sendo que os horários das coletas foram alternados entre os dias. Os quatro dias de coletas correspondeu ao período de ocupação dos piquetes. Foi fornecida diariamente aos animais uma cápsula contendo 0,25 g da LIPE[®]. Para cada experimento foram utilizados quatro repetições de piquete.

Ao fim do período de coleta as fezes foram secas em estufa 55 °C por 72 horas, moídas em moinho de facas com crivo de 1 mm. Uma alíquota de 2,5 g de cada dia de coleta foi incorporada formando um pool de cada animal. As amostras de fezes foram enviadas a Universidade Federal de Minas Gerais para a estimação da produção de matéria seca fecal a partir da leitura da LIPE[®] conforme descrito por Saliba e Araújo (2005). A determinação da DIVMS foi realizada segundo Tilley e Terry (1963) adaptado por Holden (1999).

Ganho médio diário e ganho por área

O ganho de peso médio diário (GMD) em g/dia foi calculado pela diferença do peso dos animais “testers” no início e final de cada período experimental dividido pelo número de dias do período.

O ganho por área (GPA) foi calculado multiplicando-se a taxa de lotação animal ($\text{animal ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) pelo GMD (g animal^{-1}) e o resultado expresso em $\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$.

Análises estatísticas

As análises do experimento do período das águas-transição e do período das secas foram realizadas de forma separadas.

Foram considerados efeitos fixos o IAFr e a suplementação e como efeito aleatório os blocos. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste F a 5% de significância, utilizando-se o procedimento PROC MIXED do SAS (2008) (Statistical Analysis System), versão 9.2 Contrastes ortogonais polinomiais foram usados para testar os efeitos linear, quadrático e cúbico quando observado efeito dos IAFr, sendo significativo quando $p < 0,05$.

3. Resultados

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados da análise de variância das variáveis associadas aos pastos e aos animais em pastejo nos dois períodos avaliados, águas-transição e secas, em função do IAFr dos pastos e da suplementação.

Tabela 3. Resultado da análise de variância para as variáveis associadas aos pastos e aos animais nos períodos das águas-transição e nas secas com a respectiva estrutura da matriz de covariâncias entre os tempos (Σ).

Variável	Estatística F para		
	IAFr	SP	IAFr x SP
Período das águas-transição			
IL _r	*	ns	ns
IAF _{95%}	*	ns	ns
Intervalo de rebrotação	*	ns	ns
OF	*	ns	ns
Eficiência de pastejo	*	ns	ns
TL	*	*	ns
FO	ns	ns	ns
CO	ns	ns	ns
MM	ns	ns	ns
PB	ns	ns	ns
FDN	ns	ns	ns
FDA	ns	ns	ns
LIG	ns	ns	ns
DIVMS	ns	ns	ns
CMS	*	*	ns
GMD	*	ns	ns
GPA	*	*	ns
Período das secas			
IL _r	*	ns	ns
IAF _{95%}	*	ns	ns
Intervalo de rebrotação	*	ns	ns
OF	*	ns	ns
Eficiência de pastejo	*	ns	ns
TL	*	ns	ns
FO	*	ns	ns
CO	*	ns	ns
MM	*	ns	ns
PB	*	ns	ns
FDN	ns	ns	ns
FDA	*	ns	ns
LIG	*	ns	ns
DIVMS	*	ns	ns
CMS	*	ns	ns
GMD	*	ns	ns
GPA	*	ns	ns

(1) IL_r= interceptação luminosa no pós-pastejo; IAF_{95%}= índice de área foliar no pré-pastejo; OF= oferta de forragem; TL= taxa de lotação; FO=porcentagem de folha; CO=porcentagem de colmo; MM=porcentagem de material morto; PB=proteína bruta; FDN= fibra detergente neutro; FDA=fibra detergente ácido; LIG=lignina; DIVMS= digestibilidade in vitro da MS; CMS=consumo de matéria seca; GMD= ganho médio diário; GPA= ganho por área.

Fatores: IAFr= índice de área foliar residual; SP= suplemento;

(2)* =p<0,05; ns = não significativo (p>0,05).

Não houve interação IAFr x suplemento ($P>0,05$) nos dois períodos avaliados sobre a IL_r e $IAF_{95\%}$ (Tabelas 4 e 5). Nas águas-transição tanto a IL_r quanto o $IAF_{95\%}$ foram influenciados ($P<0,05$) apenas pelo IAFr dos pastos de forma linear crescente com o aumento do IAFr dos pastos (Tabela 4).

Tabela 4. Interceptação de luz no pós pastejo (IL_r) e IAF no pré-pastejo ($IAF_{95\%}$) de pastos de Tifton 85 em função do IAFr dos pastos e do suplemento no período das águas-transição.

	IL_r (%)				$p^{(1)}$. para contraste	Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6		
SS	51,90	67,86	76,16	82,66		69,64
CS	51,67	65,14	75,49	83,38		68,92
Média	51,78	66,50	75,82	83,02	L (<0,0001)	
	$IAF_{95\%}$					Média
SS	4,04	4,27	4,30	4,46		4,27
CS	3,97	4,06	4,44	4,72		4,30
Média	4,00	4,16	4,37	4,59	L (0,0047)	

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes; L= efeito linear.

*SS= sem suplementação; CS= com suplementação.

Assim como no período das águas-transição, apenas o IAFr dos pastos afetou significativamente ($P<0,05$) a IL_r e o $IAF_{95\%}$ no período das secas (Tabela 5). A IL_r aumentou de forma linear com o aumento do IAFr dos pastos variando de 51,83% até 79,08%. O $IAF_{95\%}$ aumentou linearmente com valores médios variando de 4,03 até 4,52 à medida que se aumentou o IAFr dos pastos.

Tabela 5. Interceptação de luz no pós pastejo (IL_r) e IAF no pré-pastejo ($IAF_{95\%}$) de pastos de Tifton 85 em função do IAFr dos pastos e do suplemento no período das secas.

	IL_r (%)				$p^{(1)}$. para contraste	Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6		
SPP	47,67	62,67	70,67	77,67		64,67
SPE	56,00	61,50	72,00	80,50		67,50
Média	51,83	62,08	71,33	79,08	L (<0,0001)	
	$IAF_{95\%}$					Média
SPP	3,99	4,30	4,28	4,35		4,23
SPE	4,07	4,01	4,31	4,70		4,27
Média	4,03	4,15	4,29	4,52	L (0,0089)	

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes; L= efeito linear.

*SPP = suplementação proteica; SPE= suplementação proteica-energética.

No período das águas-transição e nas secas não houve efeito da interação IAFr x suplemento ($P > 0,05$) sobre o intervalo de rebrotação dos pastos. Nas águas-transição houve efeito ($P < 0,05$) do IAFr (Tabela 6), e os valores médios decresceram linearmente com o aumento do IAFr dos pastos, variando de 25,47 até 17,78 dias para que os pastos voltassem a interceptar 95% de IL, que resultaram em mais ciclos de pastejo nos pastos manejados sob maiores IAFr (Tabela 2).

Tabela 6. Intervalo de rebrotação, em dias, de pastos de Tifton 85 manejados sob quatro IAFr e estratégias de suplementação no período das águas-transição.

	Intervalo de rebrotação (dias)				p ⁽¹⁾ . para contraste	Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6		
SS	25,50	22,33	18,58	18,00		21,10
CS	25,45	21,48	17,87	17,55		20,59
Média	25,47	21,90	18,22	17,78	L (<0,0001)	

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes; L= efeito linear.

*SS= sem suplementação; CS= com suplementação.

No experimento realizado no período das secas a resposta do intervalo de rebrotação dos pastos seguiu a mesma tendência do experimento das águas-transição, com influência apenas do IAFr (Tabela 7). Os intervalos de rebrotação dos pastos foram muito superiores nesta época em relação ao experimento das águas-transição, variando de 68,41 a 54,31 dias com o aumento do IAFr dos pastos.

Tabela 7. Intervalo de rebrotação, em dias, de pastos de Tifton 85 manejados sob quatro IAFr e estratégias de suplementação no período das secas.

	Intervalo de rebrotação (dias)				Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6	
SPP	64,67	61,00	54,37	52,62	58,17
SPE	72,16	69,67	63,00	56,00	65,21
Média	68,41	65,33	58,69	54,31	L (0,0012)

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes; L= efeito linear.

*SPP = suplementação proteica; SPE= suplementação proteica-energética.

Não houve interação significativa entre o IAFr x suplemento ($P > 0,05$) sobre as variáveis oferta de forragem, eficiência de pastejo e taxa de lotação durante os dois períodos de avaliação, sendo que o IAFr influenciou ($P < 0,05$) todas elas (Tabelas 8 e 9).

No período das águas-transição, com o aumento dos IAFr, os valores médios da oferta de forragem aumentaram de maneira quadrática ($P < 0,05$) e a eficiência de pastejo e a taxa de lotação decresceram linearmente (Tabela 8).

Houve efeito de suplemento ($P < 0,05$) sobre a taxa de lotação animal nos pastos, com menor valor observado ($684,84$ animais $ha^{-1}dia^{-1}$) nos pastos onde permaneciam os animais não suplementados.

Tabela 8. Oferta de forragem, eficiência de pastejo de cordeiros e taxa de lotação em pastos de Tifton 85 no período das águas-transição em função da suplementação e dos IAFr.

	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6	$p^{(1)}$. Para contraste	Média
Oferta de forragem (%)						
SS	8,31	12,90	15,49	21,37		14,52
CS	8,62	10,61	13,96	20,39		13,39
Média	8,46	11,76	14,73	20,88	Q (0,0190)	
Eficiência de pastejo (%)						
SS	58,22	47,54	39,73	34,18		44,92
CS	64,07	42,11	39,90	40,54		46,66
Média	61,12	44,83	39,82	37,36	L (<0,0001)	
Taxa de lotação (animais $ha^{-1}dia^{-1}$)						
SS	893,77	722,57	589,50	533,53		684,84 b
CS	950,87	793,22	733,95	614,07		773,03 a
Média	922,32	757,89	661,63	573,80	L (<0,0001)	

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes; L= efeito linear, Q = efeito quadrático. Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si ($P > 0,05$); SS= sem suplementação; CS= com suplementação.

No período das secas as variáveis oferta de forragem, eficiência de pastejo e taxa de lotação apresentaram os mesmos padrões de resposta (Tabela 9) observados durante o verão, com aumento da oferta de forragem e redução da eficiência de pastejo e da lotação animal com o aumento dos IAFr.

Tabela 9. Oferta de forragem, eficiência de pastejo de cordeiros e taxa de lotação em pastos de Tifton 85 no período das secas em função da suplementação e dos IAFr.

	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6	p ⁽¹⁾ . Para contraste	Média
Oferta de forragem (%)						
SPP	5,49	6,24	10,09	13,35		8,79
SPE	5,74	7,03	10,90	12,24		8,98
Média	5,61	6,63	10,49	12,79	L (<0,0001)	
Eficiência de pastejo (%)						
SPP	56,39	47,94	48,86	33,94		46,78
SPE	66,07	38,29	30,57	30,65		41,40
Média	61,23	43,11	39,72	32,29	L (0,0061)	
Taxa de lotação (animais ha ⁻¹ dia ⁻¹)						
SPP	446,36	376,35	343,51	311,46		369,42
SPE	490,94	388,57	344,29	293,17		379,24
Média	468,65	382,46	343,90	302,32	L (<0,0001)	

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes; L= efeito linear.

*SPP = suplementação proteica; SPE= suplementação proteica-energética.

As proporções de FO, CO e MM do estrato pastejável no período das águas-transição não foram influenciadas pela interação IAFr x suplemento (P>0,05) e nem pelos efeitos principais de IAFr e suplemento (Tabela 10). A porcentagem de FO variou entre 51 e 52% do estrato em função do IAFr dos pastos, enquanto as de CO e MM variaram entre 33 e 35% e entre 12 e 14% respectivamente.

Tabela 10. Porcentagem de lâminas foliares, colmo+bainha e material morto do estrato pastejável de Tifton 85 em função do IAFr dos pastos e do suplemento no período das águas-transição.

	FO (%)				Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6	
SS	50,80	53,57	53,80	52,01	52,54
CS	52,33	51,44	49,97	50,32	51,02
Média	51,56	52,51	51,89	51,17	
CO (%)					
SS	35,29	34,96	33,42	32,83	34,12
CS	35,27	35,20	33,73	36,37	35,14
Média	35,28	35,08	33,57	34,60	
MM (%)					
SS	13,91	11,47	12,80	15,16	13,33
CS	11,67	13,45	16,30	11,75	13,29
Média	12,79	12,46	14,55	13,45	

*SS= sem suplementação; CS= com suplementação. FO= lâminas foliares; CO= Colmo+bainha; MM= material morto.

No período das secas também não houve interação IAFr x suplemento ($P>0,05$) e as porcentagens de FO, CO e MM do estrato pastejável foram influenciadas ($P<0,05$) apenas pelo IAFr (Tabela 11). A fração FO decresceu de forma linear com o aumento do IAFr enquanto as frações CO e MM aumentaram linearmente. Em valores absolutos observa-se que no período das secas a fração MM do estrato pastejável aumentou aproximadamente 50% em função dos IAFr dos pastos em comparação ao período das águas-transição (Tabela 10).

Tabela 11. Porcentagem de lâminas foliares, colmo+bainha e material morto do estrato pastejável de Tifton 85 em função do IAFr dos pastos e do suplemento no período das secas.

	FO (%)				p ⁽¹⁾ . para contraste	Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6		
SPP	42,26	41,16	39,30	34,59		39,23
SPE	49,42	43,49	41,75	35,45		42,52
Média	45,84	42,32	40,52	35,02	L (0,0016)	
CO (%)						
SPP	28,52	30,31	32,91	36,99		32,18
SPE	28,40	30,17	31,34	35,00		31,23
Média	28,46	30,24	32,13	35,99	L (0,0002)	
MM (%)						
SPP	27,21	30,73	28,79	28,42		29,28
SPE	25,18	24,34	27,23	30,23		26,74
Média	26,19	27,53	28,01	29,32	L (0,0413)	

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes; L= efeito linear.

*SPP = suplementação proteica; SPE= suplementação proteica-energética. FO= lâminas foliares; CO= Colmo+bainha; MM= material morto.

Não houve efeito da interação IAFr x suplemento ($P>0,05$) nem dos efeitos principais de IAFr e suplemento ($P>0,05$) sobre os teores de PB, FDN, FDA e LIG, assim como sobre a DIVMS do estrato pastejável no período das águas-transição (Tabela 12).

Tabela 12. Composição química e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) do estrato pastejável de Tifton 85 em função do IAFr dos pastos e do suplemento no período das águas-transição.

	PB (%)				Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6	
SS	18,02	18,64	15,62	17,57	17,46
CS	17,00	18,35	19,28	16,99	17,90
Média	17,51	18,48	17,45	17,28	
	FDN (%)				Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6	
SS	75,51	73,95	73,89	74,45	74,45
CS	74,56	74,56	74,25	73,87	74,31
Média	75,04	74,26	74,07	74,16	
	FDA (%)				Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6	
SS	31,72	32,24	32,19	33,35	32,38
CS	32,68	32,04	32,40	32,92	32,51
Média	32,20	32,14	32,30	33,13	
	LIG (%)				Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6	
SS	4,61	4,13	4,37	4,27	4,34
CS	5,34	4,52	4,33	4,38	4,64
Média	4,98	4,32	4,35	4,32	
	DIVMS (%)				Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6	
SS	66,62	65,82	63,57	66,00	65,50
CS	63,61	64,85	64,99	64,27	64,43
Média	65,12	65,34	64,28	65,14	

*SS= sem suplementação; CS= com suplementação.

No período das secas nenhuma variável da composição química das amostras e nem a digestibilidade foram influenciadas pela interação IAFr x suplemento ($P > 0,05$) (Tabela 13). Somente o IAFr afetou ($P < 0,05$) as variáveis da composição química do estrato pastejável e a DIVMS, com exceção do FDN. O teor de PB foi afetado linearmente de forma decrescente com o aumento do IAFr dos pastos, enquanto os teores de FDA e LIG aumentaram linearmente. A DIVMS sendo correlacionada de forma inversa com o teor de FDA de determinada amostra seguiu o padrão linear decrescente com o aumento do IAFr dos pastos, com valores médios variando de 64,78 a 59,71%.

Tabela 13. Composição química e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) do estrato pastejável de Tifton 85 em função do IAFr dos pastos e do suplemento no período das secas.

	PB (%)				p ⁽¹⁾ . para contraste	Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6		
SPP	14,08	12,77	13,19	11,72		12,94
SPE	14,46	14,38	13,52	11,19		13,39
Média	14,27	13,58	13,35	11,45	L (0,0034)	
	FDN (%)					Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6		
SPP	67,14	67,63	68,42	67,00		67,55
SPE	69,31	67,05	67,01	69,52		68,22
Média	68,22	67,34	67,72	68,26		
	FDA (%)					Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6		
SPP	29,32	30,65	31,00	31,87		30,70
SPE	29,03	28,45	29,24	31,44		29,54
Média	29,18	29,55	30,12	31,65	L (0,0023)	
	LIG (%)					Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6		
SPP	4,37	3,29	4,67	5,56		4,47
SPE	2,52	3,90	3,10	5,30		3,70
Média	3,44	3,59	3,88	5,43	L (0,0146)	
	DIVMS (%)					Média
	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6		
SPP	61,97	62,89	63,75	60,57		62,29
SPE	67,59	63,79	61,98	58,85		63,02
Média	64,78	63,34	62,86	59,71	L (<0,0001)	

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes; L= efeito linear.

*SPP = suplementação proteica; SPE= suplementação proteica-energética.

Nos dois períodos de avaliações não foi observada interação IAFr x suplemento ($P > 0,05$) sobre o CMS, GMD e GPA (Tabelas 14 e 15). No período das águas-transição o CMS, o GMD e o GPA foram afetados ($P < 0,05$) pelos IAFr. Conforme aumentou-se o IAFr o CMS e o GMD aumentaram de forma linear e o GPA decresceu linearmente (Tabela 14). O suplemento proporcionou redução no CMS pelos animais de aproximadamente 10% em comparação aos não suplementados, e contribuiu para o aumento de 16% do GPA.

Tabela 14. Consumo de matéria seca (CMS, % do peso corporal), ganho médio diário (GMD, g animal⁻¹ dia⁻¹) e ganho por área (GPA, kg ha⁻¹ dia⁻¹) de cordeiros em pastos de Tifton 85 em função do IAFr e dos suplementos no período das águas-transição.

	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6	p ⁽¹⁾ . para contraste	Média
Consumo de matéria seca (% do PV)						
SS	3,46	3,57	3,61	3,85		3,62 a
CS	3,08	3,16	3,42	3,43		3,27 b
Média	3,27	3,36	3,51	3,64	L (0,0017)	
Ganho médio diário (g animal ⁻¹ dia ⁻¹)						
SS	64,72	63,71	66,39	75,60		67,60
CS	53,25	70,80	78,71	83,56		71,58
Média	58,98	67,25	72,55	79,58	L (0,0094)	
Ganho por área (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹)						
SS	57,84	46,03	39,14	40,33		46,29 b
CS	50,63	56,15	57,77	51,31		55,33 a
Média	54,40	50,97	48,00	45,66	L (<0,0001)	

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes; L= efeito linear. Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si (P>0,05)

*SS= sem suplementação; CS= com suplementação.

No período das secas observou-se efeito significativo (P<0,05) do IAFr sobre o CMS, GMD e no GPA (Tabela 15). O CMS e o GMD aumentaram linearmente com o aumento do IAFr, enquanto o GPA apresentou resposta quadrática.

Tabela 15. Consumo de matéria seca (CMS, % do peso corporal), ganho médio diário (GMD, g animal⁻¹ dia⁻¹) e ganho por área (GPA, kg ha⁻¹ dia⁻¹) de cordeiros em pastos de Tifton 85 em função do IAFr e dos suplementos no período das secas.

	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6	p ⁽¹⁾ . Para contraste	Média
Consumo de matéria seca (% do PV)						
SPP	3,09	3,07	3,53	3,92		3,40
SPE	3,39	3,34	3,39	3,45		3,39
Média	3,24	3,21	3,46	3,68	L (0,0023)	
Ganho médio diário (g animal ⁻¹ dia ⁻¹)						
SPP	15,66	28,27	27,20	28,57		24,92
SPE	18,13	24,17	28,00	24,45		23,69
Média	16,89	26,22	27,60	27,51	L (0,0050)	
Ganho por área (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹)						
SPP	6,99	10,64	9,34	8,90		9,20
SPE	8,90	9,39	9,64	7,20		8,98
Média	7,92	10,03	9,49	8,32	Q (0,0011)	

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes; L= efeito linear.

*SPP = suplementação proteica; SPE= suplementação proteica-energética.

Na Figura 2 estão apresentados os ganhos médios diários por animal (GMD, $\text{kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) e os ganhos por área (GPA, $\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) em função dos IAFr durante as duas épocas de avaliação. Observa-se que no período das águas-transição o ponto onde o GMD e o GPA se cruzam está próximo do IAFr 2,0 e no período das secas mais próximo de 1,4.

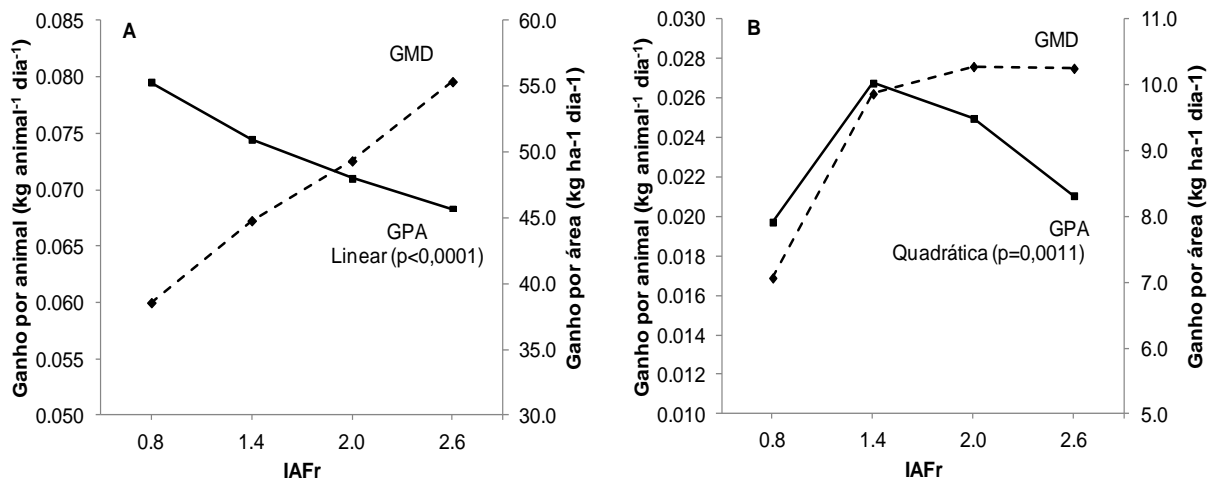


Figura 3. Ganho médio diário de cordeiros (GMD, $\text{kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) e ganho por área (GPA, $\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) em pastos de Tifton 85 em função dos IAFr nos períodos das águas-transição (A) e secas (B).

4. Discussão

Interceptação de luz e índice de área foliar dos pastos

O aumento linear da IL_r com o aumento do IAFr dos pastos, tanto no período das águas-transição (Tabela 4) quanto no período das secas (Tabela 5), está relacionado com a intensidade de pastejo imposta. No caso de pastejos mais lenientes, ou maiores IAFr, ocorre maior sobra de componentes morfológicos das plantas após o pastejo que contribuem para os maiores valores de IL. Já nos pastos sob pastejos de maiores intensidades, como no caso dos menores IAFr, ocorre maior remoção de componentes morfológicos das plantas, o que acarreta em menores interceptações de luz pelo dossel. Silva et al. (2013) observaram padrão de resposta similar na IL pós-pastejo em pastos de Tifton 85 com o aumento do IAFr dos pastos. Os valores da IL_r observados por estes autores aumentaram linearmente de 35,57% até 68,19% com ao aumento do IAFr de 0,8 até 2,4.

A resposta do $IAF_{95\%}$ aos resíduos pós-pastejo adotados nos dois períodos avaliados (Tabelas 4 e 5) foi similar ao observado por Silva et al. (2013) em pastos de Tifton 85, porém com valores absolutos inferiores. Enquanto estes autores observaram a variação média do $IAF_{95\%}$ de 4,88 até 5,95, neste estudo observou-se valores médios variando de 4,00 a 4,59 no período das águas-transição, e de 4,03 a 4,52 no período das secas à medida que se aumentou o IAFr dos pastos. Calvano et al. (2011) também observaram aumento do IAF com o aumento da altura dos pastos em capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. marandu) pastejados continuamente. Segundo Cooper (1983), o IAF pode ser alterado em função de características do dossel, como tamanho de folha, ângulo de inserção entre folha e colmo e densidade populacional de perfilhos. Pastos manejados mais altos, em comparação aos manejados mais baixos, tendem a possuírem perfilhos mais altos e, conseqüentemente, folhas expandidas maiores, que podem tornar-se planófilas e, assim, aumentar a interceptação de luz e o IAF.

Intervalo de rebrotação

A diminuição do intervalo de rebrotação dos pastos à medida que se aumentou o IAFr, tanto no experimento das águas-transição (Tabela 6) quanto nas secas (Tabela 7), pode ser justificada pela IL_r em cada tratamento (Tabelas 4 e 5), uma vez que os maiores resíduos pós-pastejo interceptaram mais radiação luminosa atingindo a meta de 95% de IL de forma mais rápida que os pastos manejados com menores resíduos. Os pastos ao atingirem 95% de IL de maneira mais rápida contribuem para menores intervalos de rebrotação, conforme verificado por Silva et al. (2013), que também observaram menores intervalos (21,3 dias) nos pastos de Tifton 85 manejados sob maior IAFr (2,4).

No experimento do período das secas os valores médios do intervalo de rebrotação foram muito superiores aos observados no período das águas-transição, que pode ser justificado pelas condições ambientais contrastantes entre os dois períodos de avaliação (Figura 1). O perfilhamento é diretamente afetado pela qualidade e duração da luz que chega até o dossel e por ele é interceptada (PATEL; COOPER, 1961), assim como por mudanças de temperatura (MITCHELL, 1953) e pela precipitação (KORTE; WATKIN; HARRIS, 1982). As condições ambientais

adversas ao desenvolvimento de perfilhos levam ao menor acúmulo de forragem após o pastejo, tendo as plantas que despenderem maior intervalo de tempo e maiores quantidades de reservas para voltarem a interceptar 95% de IL.

Oferta de forragem, eficiência de pastejo e taxa de lotação

O aumento da OF com o aumento do IAFr dos pastos, tanto no período das águas-transição (Tabela 8) quanto nas secas (Tabela 9), foi decorrente da intensidade de pastejo imposta para que as metas de IAFr fossem alcançadas. Maiores intensidades de pastejo acarretaram em maiores eficiências de pastejo e por consequência menores OF. Além disso, as taxas de lotação animal foram maiores nos pastos manejados sob menores IAFr nos dois períodos avaliados, pois, quanto mais baixo o pasto, mais severo foi o pastejo e maior foi a necessidade de lotação para mantê-lo no IAFr planejado, o que contribuiu para os padrões de respostas observados na OF. Da mesma forma Glienke et al. (2010) observaram aumento na OF de pastos de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo-vermelho (*Trifolium pratense* L.) de 5,6% até 16,2% com a redução da intensidade de desfolhação, por ovelhas, de baixa intensidade (30%) até muito alta (75%).

Considerando que a oferta de forragem deve ser de três a quatro vezes o consumo estimado pelos animais em pastejo (HODGSON, 1990), pode-se supor que as ofertas de forragem médias, no período das águas-transição, não foram limitantes para a seleção e a ingestão de forragem pelos animais, com exceção da OF nos pastos sob IAFr 0,8, que foi de 8,46%. No período das secas, provavelmente, somente os pastos manejados com IAFr 2,0 e 2,6 não limitaram a seleção e a ingestão de forragem pelos animais, já que as OF médias nestes pastos foram superiores a três vezes o consumo médio dos animais, enquanto as OF nos pastos sob IAFr 0,8 e 1,4 foram apenas 2,59 e 2,0 vezes superiores ao consumo de matéria seca, respectivamente.

Os animais mantidos nos pastos sob menores IAFr apresentaram maior eficiência de pastejo que aqueles mantidos nos pastos sob maiores resíduos pós-pastejo, nos dois períodos avaliados (Tabelas 8 e 9). Isto se deve, principalmente, ao fato que os pastos tinham que alcançar a mesma meta de 95% de IL, assim, do início do pastejo até alcançar o resíduo pós-pastejo fixado, os animais que

pastejaram até os menores resíduos tinham que intensificar mais o pastejo, e conseqüentemente, consumir mais material verde em relação aos animais que pastejaram de forma mais leniente nos pastos sob maiores IAFr.

As maiores eficiências de pastejo, no entanto, resultaram em menores valores de IL nos pós-pastejo (Tabelas 4 e 5) que resultou em aumento do intervalo de rebrotação dos pastos e conseqüentemente menor número de ciclos de pastejo.

Em estudo com pastagens consorciadas de *Phleum pratense* L. e *Festuca pratense* Huds em função de intensidades de pastejo impostas por ofertas de forragem, Virkajärvi et al. (2002) também verificaram efeito similar na eficiência de pastejo. Ofertas variando de 3,6 a 5,1 kg de massa de forragem por 100 kg de PV por dia proporcionaram eficiências de pastejo linearmente decrescente (68 a 54%) com o aumento da oferta de forragem.

Segundo Blaser (1982), o aumento da eficiência de pastejo nem sempre está associado à máxima produtividade animal, devido à menor eficiência de conversão da forragem em produto animal, já que pastejos mais intensos tendem a desfavorecerem a seleção de forragem de melhor qualidade a ser ingerida pelos animais. Assim sendo, a priorização exclusiva da eficiência de pastejo não deve ser definida como objetivo independentemente de outras considerações (SCARNECCHIA, 1988). Deve-se observar o quanto a eficiência de pastejo está associada ao ganho de peso dos animais, quer seja por animal ou por área.

No período das águas-transição a maior TL observada nos pastos onde foram mantidos os animais suplementados (773,03 animais ha⁻¹ dia⁻¹) pode ser produto do menor consumo de matéria seca de forragem pelos animais que receberam suplemento (Tabela 14). Ao consumirem menos forragem, maior TL foi necessária para que as metas de IAFr fossem alcançadas. Da mesma maneira, Camargo et al. (2009) observaram aumento linear na TL em pastagens de milho pastejadas por ovelhas à medida que se aumentaram os níveis de suplemento fornecido aos animais. A TL variou de 850 a 1500 kg ha⁻¹ com fornecimento de suplemento de 0 a 1,5% do peso animal.

Composição morfológica do estrato pastejável

Pelo fato do estrato pastejável ter sido coletado no momento da entrada dos animais nos piquetes e a meta de interrupção da rebrotação dos pastos foi a mesma (95% de IL) em todos os tratamentos, pode ter contribuído para não detecção de diferenças significativas entre as porcentagens dos componentes morfológicos do estrato pastejável, FO, CO e MM entre os IAFr dos pastos no período das águas-transição (Tabela 10). Outra justificativa pode estar relacionada com o intervalo de rebrotação observado entre os tratamentos (Tabela 6). Os pastos manejados mais baixos apresentaram maiores intervalos de rebrotações em relação aos pastos manejados mais altos, dando a eles tempo suficiente para desenvolverem a estrutura da parte aérea das plantas e assim interceptarem 95% de IL igual aos demais. Observa-se que no período das águas-transição, em todos os tratamentos, a fração folha correspondeu a aproximadamente 50% de todo o estrato pastejável e a de colmo aproximadamente 35%.

No período das secas a redução da porcentagem de folhas do estrato pastejável com o aumento do IAFr dos pastos (Tabela 11) está associada ao aumento de material morto nos pastos mantidos sob maiores IAFr durante este período. Pastos manejados mais altos tendem a sombrear as folhas localizadas na parte inferior do dossel, o que aumenta a proporção de material senescente e morto, principalmente, quando as condições climáticas são desfavoráveis ao desenvolvimento vegetativo das plantas, notadamente o déficit hídrico como observado pelas baixas precipitações durante o período (Figura 1). Zanini et al. (2012) avaliaram a proporção de material morto, no pré-pastejo, em pastos de capim-aruaana (*Panicum maximum* cv. Aruana) em função de duas alturas pós-pastejo (10 e 15 cm) e também observaram o aumento de material morto nos pastos manejados sob maior altura residual, assim como Silva et al. (2013), também observaram o mesmo padrão de resposta em pastos de Tifton 85 em função de IAFr crescentes.

Um provável motivo do porque no período das águas-transição a porcentagem de colmo no estrato pastejável se manteve constante entre os tratamentos e no período das secas ocorreu aumento nos pastos sob maiores IAFr, pode estar atrelado ao fato da frequência de pastejo, ou do intervalo de rebrotação

entre os dois períodos serem discrepantes (Tabelas 6 e 7). A frequência de pastejo nas águas-transição foi maior que nas secas, o que pode ter contribuído para o controle na produção de colmos.

Composição química e digestibilidade

Alguns resultados de trabalhos evidenciaram que o teor de PB da forragem disponível para o consumo animal tende a decrescer com o aumento do resíduo pós-pastejo, como demonstrado por Liu et al. (2011) em pastos de Tifton 85 e por Carloto et al. (2011) em pastos de capim-xaraés. Pastos mantidos mais baixos são desfolhados com maior intensidade que pastos mantidos mais altos forçando a planta forrageira a recompor maior área foliar no mesmo período de tempo do que pastos pastejados com menor intensidade, e desta forma, oferecer tecidos mais jovens aos animais em pastejo. Todavia, observou-se no período das águas-transição que a composição morfológica do estrato pastejável não variou entre os tratamentos (Tabela 10), o que pode ter favorecido para a igualdade observada nos valores de PB que variaram entre 17,28 a 18,48% (Tabela 12) e que estão próximos aos observados por Clavijo Michelangeli et al. (2010) (14,6 a 19,2%) em amostras de Tifton 85 em função de alturas de corte de 7,6 e 15,2 cm.

Apesar dos teores de PB das amostras no período das águas-transição acima de 17%, deve-se considerar que algo entre 40 a 50% destes 17% pode ser constituído das frações B3 e C, tomando como referência os trabalhos dos autores Cabral et al. (2000); Velásquez et al. (2010) e Moreira et al. (2012), uma vez que neste estudo não foi feito o fracionamento de proteínas. Assim sendo, boa parte da PB disponível aos animais seria ou de degradação muito lenta ou indigestível durante sua permanência no trato gastrintestinal.

Sabe-se que o aumento da altura pós-pastejo nos pastos pode acarretar em aumento das frações mais fibrosas da planta e favorecer a persistência de folhas velhas presentes no dossel, uma vez que as folhas não pastejadas pelos animais continuam a envelhecer (CARLOTO et al., 2011). Decréscimos no valor nutritivo, à medida que aumenta a altura do dossel de pastos de algumas gramíneas, e em diferentes condições ambientais, também foram encontrados por Palhano et al. (2007); Flores et al. (2008); Carloto et al. (2011) e Hamilton et al. (2013). Entretanto,

assim como observado na PB do estrato pastejável no período das águas-transição, os teores de FDN, FDA e LIG não variaram significativamente em função dos tratamentos (Tabela 12), provavelmente em consequência da não variação da composição morfológica do estrato entre os tratamentos.

A DIVMS do estrato pastejável no período das águas-transição ficou próxima dos 65% independente dos tratamentos. Apesar da digestibilidade das forrageiras estar diretamente relacionada com o intervalo de cortes (CLAVIJO MICHELANGELI et al., 2010) ou intervalo de rebrotação dos pastos, os quais foram diferentes entre os tratamentos (Tabela 7) ela também é fortemente influenciada por outros dois fatores que atuam de maneira consistente sobre ela, que são a porcentagem de colmo na amostra e a concentração de lignina nas paredes celulares das plantas, que tendem a aumentar com o aumento do intervalo de rebrotação (AKIN et al., 1990; MANDEBVU et al., 1999; LIU et al., 2011). Uma vez que não foram detectadas diferenças entre a porcentagem de colmo (Tabela 10) e entre a concentração de lignina das amostras (Tabela 12) em função dos tratamentos, pode-se inferir que isto, provavelmente, tenha originado a mesma DIVMS das amostras em todos os tratamentos.

No período das secas a PB do estrato pastejável decresceu linearmente de 14,27% para 11,45% com o aumento do IAFr dos pastos (Tabela 13), seguindo o mesmo padrão de resposta observado na porcentagem de folhas do estrato (Tabela 11). Além da proporção de folhas do estrato ter sido maior nos pastos manejados sob menores IAFr, as proporções de colmo e material morto foram menores em comparação aos pastos manejados sob maiores IAFr. Assim, partindo do pressuposto que as folhas, principalmente as mais jovens, tendem a aumentar o teor de PB de uma amostra, e que os colmos e materiais mortos tendem a diminuir este teor, pode-se justificar a queda da porcentagem de PB no estrato com o aumento do IAFr dos pastos.

Outra justificativa para explicar a maior concentração de PB nas amostras dos pastos manejados sob menores IAFr pode estar no fato de que nos pastos desfolhados mais intensamente ocorre maior remoção de pseudocolmos em comparação aos pastos desfolhados de forma mais leniente, garantindo que o pseudocolmo presente na massa de forragem desse estrato seja mais jovem e

consequentemente com maiores teores de PB. Cecato et al. (1985) relataram que alturas de corte ou pastejo mais baixos podem remover o material mais fibroso e com menor teor de PB.

Nos vegetais, em geral, é de conhecimento que as estruturas da parede celular são incrementadas quando há necessidade de crescimento. As células aumentam de tamanho e aumenta a espessura da parede celular com o tempo de vida das células, tudo para preparar as estruturas de sustentação do vegetal para suportar o peso dos componentes morfológicos e favorecer o arranjo espacial das plantas. Assim sendo, os pastos manejados sob maiores IAFr apresentaram as maiores porcentagens de colmo e material morto no estrato pastejável (Tabela 11), que provavelmente acarretaram nos maiores valores de FDA e LIG comparado aos pastos manejados mais baixos. Por estas razões resultados de trabalhos evidenciam os maiores valores de FDN, FDA e LIG em amostras de colmo e material morto em relação a amostras de folhas (BRANCO et al., 2012; RIBEIRO et al., 2012; MARCHESAN et al., 2013)

Os teores de FDA do estrato pastejável aumentaram linearmente com o aumento do IAFr dos pastos no período das secas porque nos pastos manejados mais altos, a porcentagem de colmos foi maior (Tabela 11) e também porque nestes pastos os colmos e folhas remanescentes de pastejos anteriores, devido à baixa intensidade de pastejo, são considerados velhos e mais fibrosos e com grau de senescência superior, além do acréscimo da parede celular nestes constituintes da planta em relação aos pastos manejados sob maiores intensidades de pastejo. Bungenstab et al. (2013) também observaram valores médios de FDA maiores em amostras de *Paspalum dilatatum* cortados na altura de 10 cm em comparação à altura de 5 cm.

O aumento da lignina no estrato pastejável com o aumento dos IAFr dos pastos no período das secas se deve principalmente à diminuição da fração folha e aumento da fração colmo observado nos pastos manejados sob maiores IAFr (Tabela 11). É conhecido que alterações nas estruturas das plantas como, por exemplo, queda da relação folha:colmo tendem a aumentar o teor de lignina nas amostras, principalmente em plantas mais velhas. Outro fato importante é que nos pastos mais altos, as folhas e os colmos rejeitados pelos animais podem ter

envelhecido, resultando em decréscimo no conteúdo celular e acréscimo na parede celular. Acréscimo nos teores de lignina à medida que se aumentou a altura do resíduo pós pastejo em pastos de capim-marandu também foi observado por Paula et al. (2012).

No período das secas a DIVMS diminuiu linearmente assim como o teor de PB com o aumento do IAFr dos pastos (Tabela 13), e de forma inversa ao observado nos teores de FDA e LIG, que aumentaram linearmente com o aumento do IAFr. Sabe-se que as frações colmo e material morto afetam de forma negativa a DIVMS, principalmente por aumentarem os teores de lignina na amostra. Nos pastos manejados mais baixos a proporção de tecidos mais novos e menos fibrosos, compostos por maior porcentagem de folhas em relação aos demais pastos (Tabela 11), pode ter contribuído para os maiores valores da DIVMS do estrato pastejável.

Consumo de matéria seca total e ganho de peso

O consumo de matéria seca total (CMS) dos cordeiros no período das águas-transição aumentou em função dos IAFr dos pastos (Tabela 14), porque a OF dos pastos aumentou com o aumento do IAFr dos pastos, mesmo que a composição química do estrato pastejável não tenha sido alterada em função dos IAFr (Tabela 12). Segundo Poppi et al. (1987), a ingestão de forragem é determinada por dois tipos de fatores: os nutricionais e os não nutricionais. Os nutricionais estão relacionados ao valor nutritivo da forragem, que não variou entre os IAFr, e a fatores metabólicos. Já os não-nutricionais associam-se ao comportamento ingestivo dos animais, que é correlacionado à oferta de forragem (MEZZARILA et al., 2012). O aumento do CMS com o aumento da OF também foi observado por Soriano et al. (2012) em pastos de *Cynodon dactylon* var. *dactylon* pastejados por ovinos mestiços Texel com Ile de France, onde o consumo de matéria seca foi de 731, 830 e 897 g dia⁻¹ nas OF de 3, 6 e 9% do peso animal.

O Menor CMS (3,27% do peso animal) pelos animais que receberam suplemento, no período das águas-transição, pode ser derivado, possivelmente, do efeito substitutivo que o consumo de suplemento causou. Segundo Zinn e Garces (2006) a redução do consumo de pasto é mínimo até o nível de suplementação de 0,3% do peso corporal por dia e quando o consumo de suplemento aumenta para

níveis acima de 0,3% do PC o consumo de pasto pode ser reduzido e que esse decréscimo pode ser ainda maior quando a oferta de suplemento é de 0,8% do peso corporal.

Os maiores GMD dos cordeiros nos maiores IAFr, tanto nas águas-transição quanto nas secas, provavelmente ocorreram devido ao aumento no CMS que pode ter sido ocasionado pelo aumento da OF nos pastos manejados sob maiores IAFr (Tabelas 8 e 9). Carnevalli et al. (2001) também observaram maiores GMD de cordeiros em pastos de Tifton 85 nos pastos com maiores alturas de pastejo e concluíram que o desempenho animal foi mais dependente da taxa de lotação e da disponibilidade de forragem nos pastos mais altos.

No período das secas, apesar da redução linear dos teores de PB e da DIVMS e do aumento dos teores de fibras com o aumento do IAFr dos pastos, o CMS aumentou linearmente à medida que o resíduo pós-pastejo, ou IAFr, aumentou. Da mesma forma, CARLOTO et al. (2011) observaram aumento do CMS pelos animais à medida que se aumentou a altura dos pastos de capim-xaraés, de 15 para 45 cm. Isto indica que o valor nutritivo da forragem pode não ter sido o fator que mais influenciou no consumo, e que provavelmente, a estrutura do dossel e o comportamento ingestivo dos animais tenham sido os fatores mais importantes que o afetaram.

Em revisão, Reis et al. (2009) concluíram que de fato ocorre a tendência de redução do valor nutritivo da dieta dos animais com o acréscimo na altura do dossel, porém, os autores chamaram a atenção para o desempenho animal, que responde de forma inversa, ou seja, há aumento do ganho de peso em reposta a elevação da altura de pastejo. Eles também concluíram desta maneira, que o valor nutritivo da forragem não é o limitante quando em condição de baixa oferta de forragem, e sim o consumo da mesma.

Apesar do aumento linear dos ganhos médios diários dos animais (GMD) com o aumento do IAFr dos pastos nos dois períodos avaliados, o ganho por área apresentou resposta contrária no período das águas-transição (Figura 2A), com redução a medida que aumentou-se o IAFr dos pastos, devido à redução da taxa de lotação. O ponto onde o GMD e o GPA se cruzam corresponde a um valor médio de IAFr próximo de 2,0, que indica o ponto de equilíbrio onde ocorre melhores eficiência

de pastejo e aproveitamento da forragem produzida por área e a melhor produção por animal. No período das secas, o ponto de encontro entre GMD e GP situou-se próximo ao IAFr 1,4, indicando que diferentes estratégias de manejo dos pastos devem ser utilizadas entre os dois períodos.

Ao observar estes padrões de respostas, é importante levar em consideração que dependendo do objetivo do produtor, existem momentos onde o desempenho individual deve ser maximizado, como por exemplo, na terminação dos animais. Nesse caso, torna-se interessante a manutenção de um resíduo pós-pastejo mais alto, como o IAFr 2,6 no período das águas-transição e de 2,0 a 2,6 nas secas, já que o GMD dos animais foi próximo em função destes IAFr. Por outro lado, quando o objetivo é manter maior número de animais nos pastos, por exemplo, quando o preço do peso vivo dos ovinos está baixo, torna-se interessante a utilização do resíduo mais baixo como IAFr 0,8 nas águas-transição e 1,4 nas secas, que mesmo apresentando ciclos de pastejos mais lentos, proporciona maior produtividade por área. E, segundo Difante et al. (2010), também podem surgir situações em que seja interessante a associação dos dois manejos, utilizando a época de maior acúmulo de forragem para otimizar o ganho individual, mantendo oferta maior de forragem, com resíduo mais alto, e nas épocas de menor acúmulo, utilizar a mesma área para manter um menor número de animais, otimizando a taxa de lotação.

5. Conclusão

Durante o período das águas transição maiores IAFr proporcionam maiores ofertas de forragem e menores intervalos de rebrotação, comparados aos menores IAFr. Objetivando crescente ganho de peso médio diário por animal, pode-se utilizar maiores IAFr comparados à menores IAFr. Se o objetivo for maior ganho animal por área, recomenda-se a utilização de menores IAFr, comparados aos maiores. Ainda no período das águas-transição, o IAFr 2,0, equivalente a 18 dias de intervalo de rebrotação dos pastos, é o IAFr onde ocorre o equilíbrio entre o ganho de peso médio diário dos animais e o ganho por área.

No período das águas-transição, a utilização de suplemento do tipo proteico-energético, não interfere nas características estruturais dos pastos, porém, estimula

menor consumo de matéria seca total pelos animais e possibilita aumentar a taxa de lotação animal nos pastos e, conseqüentemente, maior ganho animal por área.

No período das secas, maiores IAFr como 2,0 e 2,6 proporcionam maiores ofertas de forragem com valor nutritivo inferior aos IAFr 0,8 e 1,4. O manejo dos pastos com menores IAFr favorecem maiores taxas de lotação animal e menores ganhos de peso médio diário dos animais. Nas secas, o IAFr 1,4 promove o equilíbrio entre o ganho de peso por animal e por área e equivale a 65 dias de intervalo de rebrotação dos pastos.

A utilização de suplementos dos tipos proteico-energético e proteico, no período das secas, comparativamente, não promove alterações nas características estruturais dos pastos, tampouco sobre o desempenho animal.

6. Referências

AKIN, D. E.; AMES-GOTTFRED, N.; HARLEY, R. D.; FULCHER, R. G.; RIGSBY, L. L. Microspectrophotometry of phenolic compounds in Bermudagrass cell walls in relation to rumen microbial digestion. **Crop Science**, v. 30, p. 396–401, 1990.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 5. ed. Washington: AOAC, 1990.

BLASER, R. E. Integrated pasture and animal management. **Tropical Grasslands**, v. 16, p. 9-24, 1982.

BRANCO, A. F.; VIANA, K. B.; CASTAÑEDA, R. D.; PROHMANN, P. E.; CONEGLIAN, S. M.; MOURO, G. F. Chemical composition and crude protein fractions of Coastcross grass under grazing on winter, spring and summer in Southern Brazil. **Acta Scientiarum**, v. 34, p. 183-187, 2012.

BUNGENSTAB, E.; PEREIRA JR. A.; LIN, J.; HOLLIMAN, J.; MUNTIFERING, R. Productivity and nutritive quality of dallisgrass (*Paspalum dilatatum*) as influenced by cutting height and rate of fertilization with poultry litter or commercial fertilizer. **Agricultural Sciences**, v. 4, p. 455-465, 2013.

CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; MALAFAIA, P. A. M.; LANA, R. P.; SILVA, J. F. C.; VIEIRA, R. A. M.; PEREIRA, E. S. Frações protéicas de alimentos tropicais e suas taxas de digestão estimadas pela incubação com proteases ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 2316-2324, 2000.

CALVANO, M. P. C. A.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G. S.; FLORES, R. S.; GALBEIRO, S. Tilling and forage accumulation in Marandu grass under different grazing intensities. **Revista Ceres**, v. 58, p. 781-789, 2011.

CAMARGO, D. G.; ROCHA, M. G.; KOZLOSK, G. V. ELEJALDE, D. G.; BREMMI, C.; PÖTTER, L.; ROSA, A. T. N.; NETO, R. A. O. Consumo de forragem por cordeiras suplementadas em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, v. 39, p. 509-514, 2009.

CARLOTO, M. N.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G. S.; PAULA, C. C. L. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 97-104, 2011.

CARNEVALLI, R. A.; Da SILVA, S. C.; FAGUNDES, J. L.; SBRISSIA, A. F.; CARVALHO, C. A. B.; PINTO, L. F. M.; PEDREIRA, C. G. S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) sob lotacao continua. **Scientia Agricola**, v. 58, p. 7-15, 2001.

CECATO, U.; SANTOS, G. L.; BARRETO, I. L. Efeito de doses de nitrogênio e altura de corte sobre a produção, qualidade e reservas de glúcídios da *Setaria anceps* Stapf cv. Kazangula. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v. 15, p. 367-378, 1985.

CLAVIJO MICHELANGELI, J. A.; NEWMAN, Y. C.; SOLLENBERGER, L. E.; STAPLES, C.; ORTEGA, L. E.; CHRISTMAN, M. C. Managing harvest of 'Tifton 85' bermudagrass for production and nutritive value. **Forage and Grazinglands**, 2010.

COOPER, J. P. Physiological and morphological advances for forage improvement. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., 1981, Lexington. **Proceedings...** Lexington: Westview Press, Boulder CO, 1983. p. 69-73.

CUTRIM Jr, J. A. A.; CÂNDIDO, M. J. D.; VALENTE, B. S. M.; CARNEIRO, M. S. S.; CARNEIRO, H. A. V.; CIDRÃO, P. M. L. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, p.618-629, 2010.

CUTRIM Jr. J. A. A.; 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, p. 489-497, 2011.

DIFANTE, G. S.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JR, DOMICIO.; Da SILVA, S. C.; BARBOSA, R. A.; TORRES JÚNIOR, R. A. A. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim-tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 33-41, 2010.

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.

FLORES, R. S.; EUCLIDES, V. P. B.; ABRÃO, M. P. C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 1355-1365, 2008.

GALZERANO, L.; MALHEIROS, E. B.; RAPOSO, E.; MORGADO, E. S.; RUGGIERI, A. C. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido a intensidades de pastejo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, p. 1879-1890, 2013.

GLIENKE, C. L.; ROCHA, M. G.; CAMARGO, D. G.; PÖTTER, L.; CONFORTIN, A. C. C.; COSTA, V. G. Grazing ecology of female lambs on Italian ryegrass plus red clover pasture under different defoliation intensities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 51-60, 2010.

HAMILTON, S. A.; KALLENBACH, R. L.; BISHOP-HURLEY, G. J.; ROBERTS, C. A. Stubble height management changes the productivity of *Perennial ryegrass* and *Tall Fescue* pastures. **Agronomy Journal**, v. 105, p. 557-562, 2013.

HODGSON, J. **Grazing management: Science into practice**. London: Longman Scientific & Technical, 1990. 203 p.

HOLDEN, L. A. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten Feeds. **Journal of Dairy Science**, v. 82, p.1791–1794, 1999.

Köppen, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Panamericana, 1948. 478 p.

KORTE, C. J.; WATKIN, B. R.; HARRIS, W. Use of residual leaf area index and light interception as criteria of spring-grazing management of a ryegrass dominant pasture. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 25, p. 309-319, 1982.

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

LIU, K.; SOLLENBERGER, L. E.; NEWMAN, Y. C.; VENDRAMINI, J. M. B.; INTERRANTE, S. M.; WHITE-LEECH, R. Grazing management effects on productivity, nutritive value, and persistence of 'Tifton 85' Bermudagrass. **Crop Science**, v. 51, p.353-360, 2011.

MANDEBVU, P.; WEST, J. W.; HILL, G. M.; GATES, R. N.; HATFIELD, R. D.; MULLINIX, B.G.; PARKS, A. H.; CAUDLE, A. B. Comparison of Tifton 85 and Coastal bermudagrasses for yield, nutrient traits, intake, and digestion by growing beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 1572- 1586, 1999.

MARCHESAN, R.; PARIS, W.; ZIECH, M. F.; PROHMANN, P. E. F.; ZANOTTI, J.; HARTMANN, D. V. Produção e composição química-bromatológica de Tifton 85 (*Cynodon dactylon* L. Pers) sob pastejo contínuo no período hibernar. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, p. 1933-1942, 2013.

MEZZALIRA, J. C.; BREMM, C.; TRINDADE, J. K.; NABINGER, C.; CARVALHO, P. C. F. The Ingestive behaviour of cattle in large-scale and its application to pasture management in heterogeneous pastoral environments. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 2, p. 909-916, 2012.

MITCHELL, K. J. Influence of light and temperature on the growth of ryegrass (*Lolium* spp.). 2. The control of lateral bud development. **Physiologia Plantarum**, v. 6, p. 425-443, 1953.

MOREIRA, A. L.; REIS, R. A.; SIMILI, F. F.; GOMIDE, C. A. M.; RUGGIERI, A. C.; BERCHIELLI, T. T. Nitrogen and carbohydrate fractions in exclusive Tifton 85 and in pasture oversown with annual winter forage species. **Acta Scientiarum**, v. 34, p. 7-14, 2012.

PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; DITTRICH, J. R.; MORAES, A.; Da SILVA, S. C.; MONTEIRO, A. L. G. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1014-1021, 2007.

PATEL, A. S.; COOPER, J. P. The influence of seasonal changes in light energy on leaf and tiller development in ryegrass, timothy and meadow fescue. **Grass and Forage Science**, v. 16, p. 299-308, 1961.

PAULA, C. C. L.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G. S.; CARLOTO, M. N. Estrutura do dossel, consumo e desempenho animal em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, p. 169-176, 2012.

PEDREIRA, C. G. S.; SOLLENBERGER, L. E.; MISLEVY, M. Productivity and Nutritive Value of 'Florakirk' Bermudagrass as affected by Grazing Management. **Agronomy Journal**, v. 91, p. 796-801, 1999.

POPPI, D. P.; HUGHES, T. P.; L'HUILLIER, P. J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture**. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production, 1987, p.55-64.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; CASAGRANDE, D. R.; PASCOA, A. G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.147-159, 2009.

RIBEIRO, O. L.; CECATO, U.; RODRIGUES, A. M.; FAVERI, J. C.; SANTOS, G. T.; LUGÃO, S. M. B.; BELONI, T. Composição botânica e química da Coastcross consorciada ou não com *Arachis pintoii*, com e sem nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, p. 47-61, 2012.

SALIBA, E. O. S.; ARAÚJO, V. L. **I Teleconferência sobre o uso de indicadores em nutrição animal**. UFMG, 2005. 45p.

SAS Institute. SAS/STAT 9.2. User's guide. SAS Institute Inc, Cary, NC. 2008.

SCARNECCHIA, D. L. Grazing, stocking, and production efficiencies in grazing research. **Journal of Range Management**, v. 41, p. 279- 281, 1988.

SENGER, C. C. D.; KOZLOSKI, G. V.; SANCHEZ, L. M. B.; MESQUITA, F. R.; ALVES, T. P.; CASTAGNINO, D. S. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 146, p.169-174, 2008.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos - métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: UFV, 2002. p. 129-142.

SILVA, W. L.; GALZERANO, L.; REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C. Structural characteristics and forage mass of Tifton 85 pastures managed under three post-grazing residual leaf areas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, p. 238-245, 2013.

SOLLENBERGER, L. E.; MOORE, J. E.; ALLEN, V. G.; PEDREIRA, C. G. S. Reporting forage allowance in grazing experiments. **Crop Science**, v. 45, p. 896-900, 2005.

SORIANO, V. S.; KOZLOSKI, G. V.; QUADROS, F. L. F.; PIRES, C. C.; GRIEBLER, L. Produção animal e vegetal em pastagem de *Cynodon* manejada sob diferentes ofertas de forragem por ovinos de dois grupos genéticos. **Ciência Rural**, v. 43, p. 145-150, 2012.

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

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

VIRKAJÄRVI, P.; SAIRANEN, A.; NOUSIAINEN, J. I.; KHALILI, H. Effect of herbage allowance on pasture utilization, regrowth and milk yield of dairy cows in early, mid and late season. **Animal Feed Science and Technology**, v.97, p. 23-40, 2002.

ZANINI, G. D.; SANTOS, G. T.; SBRISSIA, A. F. Frequencies and intensities of defoliation in Aruana Guineagrass swards: accumulation and morphological composition of forage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 905-913, 2012.

ZINN, R.A.; GARCES, P. Supplementation of beef cattle raised on pasture: biological and economical considerations. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2006, Viçosa, MG. **Anais...**Viçosa, MG: 2006. p. 1-14.

CAPÍTULO 4 – Manejo de resíduos pós-pastejo sobre a distribuição espacial de componentes morfológicos de pastos de Tifton 85 e sobre o comportamento ingestivo de ovinos em sistema de lotação intermitente

RESUMO - A estrutura dos pastos é importante e fundamental para os animais que dependem diretamente dela devido à influência que a mesma exerce sobre o comportamento ingestivo dos animais quando em pastejo. O índice de área foliar residual (IAFr) dos pastos altera esta estrutura e, conseqüentemente, pode alterar o comportamento ingestivo dos animais, porém, ainda é pouco estudado e utilizado em pesquisas, portanto, objetivou-se comparar a distribuição espacial dos componentes morfológicos de pastos de Tifton 85 e o comportamento ingestivo de cordeiros em pastejo, em função de diferentes IAFr dos pastos no verão e inverno, e verificar a existência de correlações entre características estruturais dos pastos e o comportamento ingestivo dos cordeiros. Os tratamentos foram quatro IAFr dos pastos (0,8; 1,4; 2,0 e 2,6). Utilizou-se lotação intermitente com cordeiros, com quatro dias de ocupação dos piquetes e intervalo de rebrotação dos pastos variáveis em função da interceptação de luz (IL) em 95%. As avaliações da distribuição espacial dos componentes morfológicos dos pastos e do comportamento ingestivo dos cordeiros, foram realizadas, uma durante o verão, e outra durante o inverno. Foram realizadas medições de altura dos pastos, assim como estimativas do IAF, da interceptação de luz e da relação folha/colmo para correlacionar estas variáveis com as variáveis do comportamento ingestivo dos animais. O IAFr 2,6 proporcionou aos pastos maior proporção de material morto na parte inferior do dossel. No pós-pastejo, na estação de verão, a proporção de folhas aumentou com o aumento do IAFr, principalmente na superfície do dossel, e no inverno, observou-se, no pré-pastejo, que a altura média dos pastos variou de 19 a 26 cm com presença de material morto e de colmo até a superfície do dossel em função dos IAFr. No inverno, os animais destinaram maior tempo em pastejo (89,72 %) no último dia de pastejo em relação ao primeiro (80,25 %) e menor tempo em ruminação (11,45 %) do que no verão (15,38 %), independente do dia de pastejo. O tempo em pastejo decresceu enquanto o tempo em ruminação aumentou à medida que houve aumento do IAFr. Observou-se correlação negativa entre o tempo em pastejo dos animais e as alturas dos pastos no pré e pós-pastejo. O tempo em ruminação apresentou correlação negativa com a relação folha/colmo no pré-pastejo e correlação positiva com a altura dos pastos no pós-pastejo. Os animais tendem a dedicar maior tempo ao pastejo em condições de menores IAFr dos pastos e em condições onde, possivelmente, a oferta de forragem é menor, como no inverno e no último dia de pastejo nos piquetes.

Palavras-chave: correlação, IAF residual, interceptação de luz, ponto inclinado, tempo em pastejo

1. Introdução

Segundo Laca e Lemaire (2000), a estrutura de um pasto é definida como sendo a distribuição e o arranjo da parte aérea das plantas numa comunidade e, pode ser mais facilmente entendida por meio de variáveis como massa de forragem, altura, densidade de matéria seca, relação folha/colmo, índice de área foliar, etc. Todas estas variáveis são diretamente influenciadas pelas condições ambientais, como precipitação, temperatura, umidade relativa do ar, dentre outras.

No ecossistema pastagem, variáveis associadas ao processo de pastejo dos animais em resposta a estrutura da vegetação justificam os seus níveis de produção. Portanto, qualquer interferência na estrutura dos pastos poderá acarretar em alterações no comportamento ingestivo dos animais em pastejo.

São comuns trabalhos que relacionam o comportamento ingestivo de ruminantes com altura dos pastos (GREGORINI et al., 2013) e ofertas de forragem (MEZZARILA et al., 2012; SANTOS et al., 2012; TRINDADE et al., 2012). A grande maioria demonstra que o tempo em pastejo tende a reduzir com os aumentos em altura dos pastos (RODRIGUES et al., 2013) e com o aumento na oferta de forragem (PENNING, 1986), devido, principalmente, ao aumento na massa de bocado e redução da taxa de bocados.

O índice de área foliar é uma variável que se apresenta ao animal em pastejo e é a estrutura na qual o animal deverá interagir. É uma variável muito influenciada pelas condições ambientais e de manejo. O IAF relacionado à interceptação de luz pelo dossel forrageiro proporciona o entendimento da produção de forragem e pode auxiliar nas práticas de manejo adotadas, já que a área foliar remanescente, que é o tecido fotossintético que permanece após o pastejo, pode deixar a planta em uma situação de equilíbrio em relação à fotossíntese e respiração, permitindo que o novo crescimento seja mantido com o produto corrente da fotossíntese (Jacques, 1994). Porém, nenhum estudo avaliando os efeitos de índices de área foliar residuais dos pastos sobre as variáveis do comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo estão atualmente disponíveis na literatura.

Os objetivos com este trabalho foram: 1) comparar a distribuição espacial dos componentes morfológicos de pastos de Tifton 85 e o comportamento ingestivo de

cordeiros em pastejo, em função de diferentes IAFr dos pastos no verão e inverno; 2) verificar a existência de correlações entre características estruturais dos pastos e o comportamento ingestivo dos cordeiros.

2. Material e métodos

Material

O estudo foi conduzido em pastagem de Tifton 85 implantada e estabelecida há aproximadamente 14 anos, pertencente ao Setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP, localizado a 21°15'22" de latitude Sul, e de 48°18'58" de longitude Oeste, e altitude média acima do nível do mar de 595 m.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa, horizonte A moderado, caulínítico hipoférrico com relevo suave ondulado (EMBRAPA, 2006). A análise de solo foi realizada no Laboratório de Fertilidade de Solos da UNESP, Câmpus de Jaboticabal no mês de setembro de 2010 e apresentou: $\text{pH}_{(\text{CaCl}_2)}$ igual a 5,1, matéria orgânica igual a 24 g dm^{-3} , $\text{P}_{(\text{resina})}$ igual a 10 mg dm^{-3} , K, Ca, Mg, H+ Al, SB e T iguais a 4, 30, 9,5, 36, 43,5 e $81 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ respectivamente, e saturação por bases igual a 56%.

Os tratamentos foram arranjados em delineamento de blocos casualizados com seis repetições, totalizando 24 unidades experimentais com áreas entre 100 a 160 m^2 que totalizou 3120 m^2 .

O período experimental foi de novembro de 2010 a setembro de 2011 e dividido em duas fases. A fase 1 correspondeu às avaliações entre os meses de novembro de 2010 a abril de 2011 e a fase 2 entre maio a setembro de 2011.

Os rebanhos utilizados tanto na fase 1 quanto na fase 2 foram constituídos por cordeiros mestiços das raças Santa Inês com Dorper de aproximadamente quatro meses de idade e peso médio na fase 1, de 20 kg e, na fase 2, de 21 kg. Os animais “testes” foram selecionados pela similaridade dos pesos e condições corporais.

Foram realizadas duas avaliações do comportamento ingestivo dos animais durante o período experimental, uma dentro da fase 1, correspondente à estação de verão e outra durante a fase 2, correspondente à estação de inverno. A primeira avaliação foi realizada no final da estação de verão e segunda no final da estação de inverno. Nas duas avaliações os animais pastejaram nas mesmas unidades experimentais. Apesar dos grupos diferentes nas duas estações, os animais eram das mesmas raças e pesos corporais médios próximos.

Métodos

Os tratamentos foram quatro resíduos pós-pastejo definidos por índices de área foliar residual dos pastos (IAFr) de 0,8; 1,4; 2,0 e 2,6.

O IAF dos pastos foi monitorado no momento da entrada dos animais nos piquetes (pré-pastejo) e durante os dias de pastejo dos animais, sendo que neste segundo caso, foram realizadas medições diárias em cada piquete com o respectivo tratamento até que o valor de IAFr pré-determinado (0,8; 1,4; 2,0; 2,6) foi alcançado. Uma vez atingido o resíduo, os animais foram conduzidos para outro piquete onde o pasto houvesse atingido a meta adotada de 95% de interceptação luminosa ($IL_{95\%}$) durante o intervalo de rebrotação.

A interceptação de luz (IL) foi monitorada desde a retirada dos animais dos piquetes e durante a rebrotação dos pastos até que fosse atingido a $IL_{95\%}$. Durante a rebrotação dos pastos, leituras da IL foram feitas semanalmente, até que o valor estivesse próximo de 93%, a partir de então, as leituras foram feitas diariamente até a $IL_{95\%}$. As leituras da IL e dos IAFr foram realizadas entre as 11 e 13 horas por meio do aparelho analisador de dossel AccuPAR modelo LP-80 da Decagon[®]. Foram realizadas leituras em 20 pontos de amostragem por piquete, sendo uma leitura acima do dossel e outra abaixo do dossel, rente ao solo, por ponto de amostragem.

Foi adotada a lotação animal variável com alta pressão de pastejo por quatro dias de ocupação para que ocorresse rapidamente a remoção da forragem até que fosse atingido os IAFr pretendidos, simulando assim, um quadro de pastejo rotacionado. Foram utilizados animais “testes” e reguladores que permaneciam nos piquetes das 7 horas até as 18 horas e depois eram conduzidos a um galpão coberto onde passavam a noite, retornando na manhã seguinte aos pastos.

Durante todo o período experimental foram totalizados seis, sete, sete e oito ciclos de pastejo em função dos IAFr dos pastos 0,8; 1,4; 2,0 e 2,6 respectivamente.

Para caracterização da distribuição espacial dos componentes morfológicos dos pastos foi realizada uma avaliação dos pastos na fase 1 e outra na fase 2, nas condições de pré e pós-pastejo. Antes das avaliações foram determinadas as alturas médias do dossel por meio de réguas graduadas em centímetros para posterior posicionamento do aparelho de “ponto inclinado” sempre em local representativo da altura média do dossel. A altura foi mensurada sempre na $IL_{95\%}$ (pré-pastejo) e também quando o IAFr alvo foi atingido (pós-pastejo).

A avaliação da distribuição espacial dos componentes morfológicos do dossel foi realizada em quatro repetições por tratamento utilizando-se o aparelho denominado “ponto inclinado” (LACA & LEMAIRE, 2000) com o objetivo de descrever a distribuição vertical de componentes morfológicos do dossel sob os IAFr.

A medida consistiu na introdução de uma haste do aparelho graduada (cm) ao longo do perfil vertical do dossel. Cada componente morfológico das plantas, que foi tocado, foi identificado e a altura em que o toque ocorreu marcada através de leitura da haste do “ponto inclinado”. O procedimento foi repetido até que a ponta da haste do “ponto inclinado” tocou o solo. Foram anotados aproximadamente 100 toques por piquete o que fez com que o “ponto inclinado” fosse posicionado em mais de um ponto representativo da altura média dentro do piquete.

A avaliação do comportamento ingestivo dos animais no verão foi realizada no mês de fevereiro, considerada a estação das chuvas, e no inverno no mês de agosto, correspondente à estação com chuvas escassas. O período de ocupação dos piquetes foi de quatro dias e as avaliações foram feitas no primeiro dia de pastejo (PDP) e no último dia de pastejo (UDP) em cada piquete durante as 11 horas de permanência dos animais nos piquetes. As temperaturas, precipitação, umidade relativa do ar e insolação médias mensal nos períodos de avaliações foram fornecidas pela Estação de Agrometeorologia da Unesp, distante aproximadamente 800 m da área experimental (Tabela 1).

Tabela 1. Temperaturas mínima, média e máxima, precipitação média (mm), umidade relativa do ar (%) e insolação média (horas) mensal nos períodos de avaliações do comportamento ingestivo dos animais.

	Temperaturas (°C)			Precipitação (mm)	Umidade relativa (%)	Insolação (h)
	mínima	média	máxima			
Verão	20,5	24,6	31,7	208,2	79,2	192,9
Inverno	14,9	23,0	30,2	18,4	56,3	254,3

Anteriormente às avaliações do comportamento ingestivo dos animais em cada piquete, foram realizadas medidas pré-pastejo como altura média do dossel ($ALT_{pré}$, cm) e IAF ($IAF_{pré}$) dos pastos. A $ALT_{pré}$ média do dossel foi obtida pela média de 30 medições por piquete por meio de “sward stick”. O $IAF_{pré}$ foi estimado pela média de 20 pontos medidos aleatoriamente por piquete com o uso do aparelho analisador de dossel AccuPAR modelo LP-80 da Decagon. Todas estas medidas também foram realizadas após o último dia de avaliação do comportamento ingestivo em cada piquete, ou seja, na condição de pós-pastejo e foram denominadas de altura média do dossel pós-pastejo ($ALT_{pós}$) e IAF médio pós-pastejo ($IAF_{pós}$) (Tabela 2).

Foi estimada a relação folha/colmo dos pastos anterior ao primeiro dia de avaliação do comportamento ingestivo, denominado relação $FC_{pré}$ e logo após o último dia de avaliação do comportamento ingestivo, que foi denominado de relação $FC_{pós}$. Para as estimativas das relações FC a forragem contida em dois aros metálicos com $0,25\text{ m}^2$ e raio igual a $0,28\text{ m}$ por piquete foi cortada ao nível do solo e coletada. As coletas foram realizadas sempre na altura média do dossel. O material verde e fresco foi levado a uma bancada à sombra, sub-amostrado e realizado o fracionamento, com prévia remoção de material morto e de invasoras e então separados em lâminas foliares e colmos+bainhas. A massa fresca de cada componente foi registrada imediatamente após fracionamento. Em seguida, o material foi levado para secagem, em estufa de circulação de ar forçada, a 55 °C , por 72 horas. Após secagem foi possível calcular as massas secas de folha e colmo+bainha por m^2 e assim a relação FC pela divisão da massa seca de folhas pela massa seca de colmos+bainha (Tabela 2).

Tabela 2. Variáveis estruturais dos pastos em função dos IAFr durante o verão e inverno.

Variáveis	Verão			
	0,8	1,4	2,0	2,6
ALT _{pré}	32,64	33,82	36,00	39,00
IAF _{pré}	3,91	4,55	4,95	4,91
FC _{pré}	0,71	0,66	0,64	0,64
ALT _{pós}	15,51	20,51	23,74	25,42
FC _{pós}	0,19	0,21	0,26	0,24
Inverno				
ALT _{pré}	18,68	20,85	24,74	25,63
IAF _{pré}	4,20	4,15	4,68	4,79
FC _{pré}	0,70	0,61	0,56	0,51
ALT _{pós}	14,04	17,13	21,17	22,19
FC _{pós}	0,21	0,14	0,18	0,28

* ALT_{pré} = altura média dos pastos no pré-pastejo; IAF_{pré} = índice de área foliar médio dos pastos no pré-pastejo; FC_{pré} = relação folha/colmo média dos pastos no pré-pastejo; ALT_{pós} = altura média dos pastos no pós-pastejo e FC_{pós} = relação folha/colmo média dos pastos no pós-pastejo.

Nas avaliações do comportamento ingestivo dos animais foram utilizados seis repetições de piquetes por tratamento. As avaliações foram feitas por observador treinado localizado próximo aos piquetes com boa visibilidade e sem interferência com os animais. Os intervalos de observações foram de 10 minutos por meio de observações visuais (MEZZARILA et al., 2011) durante todo o tempo de 11 horas de permanência dos animais nos piquetes para identificar a porcentagem do tempo destinado ao pastejo (TP), ruminação (TR) e outras atividades (TOA). Foram observados no verão oito animais e no inverno quatro animais, devido à maior taxa de lotação animal no experimento 1, em comparação ao experimento 2.

Foi definido como pastejo o tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem, incluindo os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para seleção da forragem. Ruminação foi definido como o tempo em que os animais não estavam em pastejo, estavam em processos de regurgitação, remastigação, reinsalivação e/ou redeglutição. O tempo destinado a outras atividades como descanso, consumo de água, interações dentre outros, foram todas as atividades com exceção do pastejo e ruminação.

Para avaliar os efeitos dos tratamentos sobre o comportamento ingestivo, a unidade experimental foi constituída pela média dos oito animais testes no verão e

pela média dos quatro animais testes no inverno, sendo seis as repetições de piquetes por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias das estações do ano e dos dias de pastejo, comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade. Quando detectada diferença significativa entre os IAFr, as médias das variáveis do comportamento ingestivo foram comparadas por contrastes ortogonais.

As análises de correlações entre as variáveis relacionadas aos pastos e as variáveis relacionadas ao comportamento ingestivo dos animais foram feitas pela correlação linear de Pearson e teste t, sendo consideradas significativas quando $P < 0,05$. Quando verificada algum tipo de correlação foi utilizada a análise de regressão linear.

Em todas as análises estatísticas foi utilizado o SAS (2008) (Statistical Analysis System), versão 9.2.

3. Resultados

Distribuição espacial dos componentes morfológicos dos pastos

No verão, observou-se que no pré-pastejo, as alturas médias dos pastos variaram entre 32 e 37 cm em função dos IAFr. O componente material morto estava presente até aproximadamente 20 cm de altura em todos os IAFr (Figura 1), porém os pastos manejados sob IAFr 2,6 apresentaram maior proporção na parte inferior do dossel, até os 16 cm de altura em comparação aos demais. Os pastos manejados com maiores IAFr, como 2,0 e 2,6, apresentaram maiores proporções de colmo a partir dos 21 cm em comparação aos outros pastos no pré-pastejo.

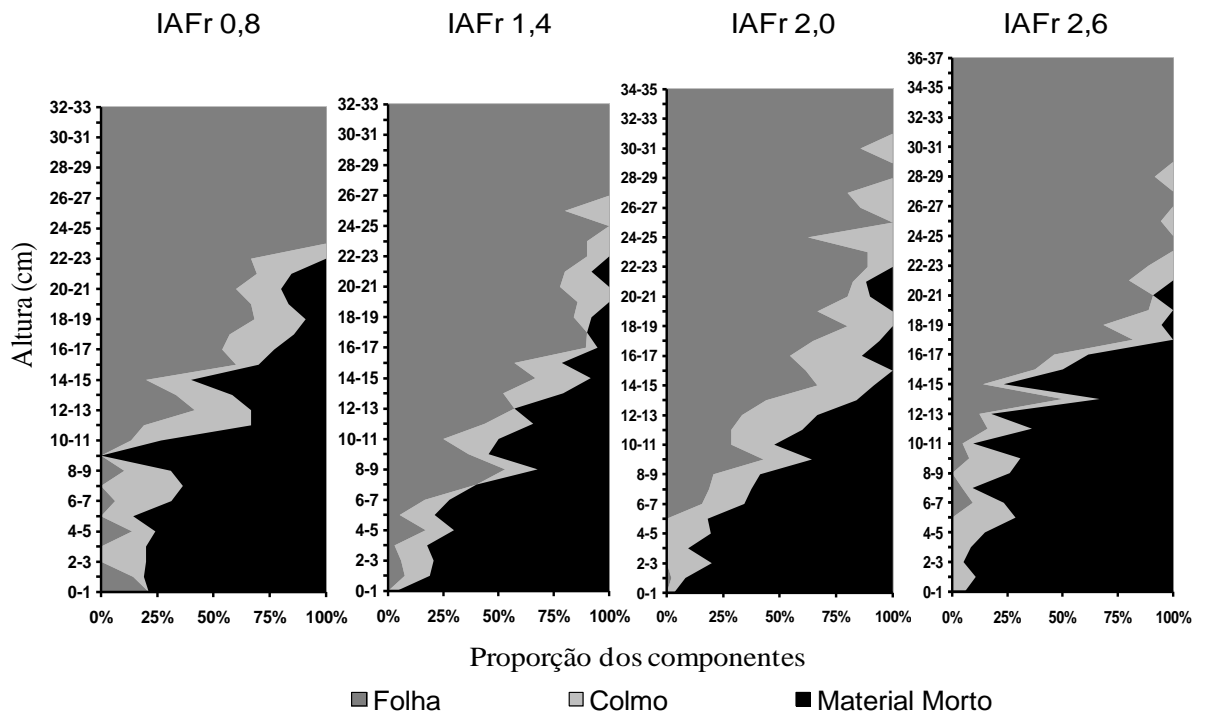


Figura 1. Distribuição espacial dos componentes morfológicos no pré-pastejo em pastos de Tifton 85 manejados sob distintos IAFr no verão.

No pós-pastejo, na estação de verão, a proporção de folhas aumentou com o aumento do IAFr dos pastos, principalmente na superfície do dossel (Figura 2), assim como a presença dos componentes colmo e material morto também foram observados em alturas superiores dos dosséis com o aumento do IAFr dos pastos.

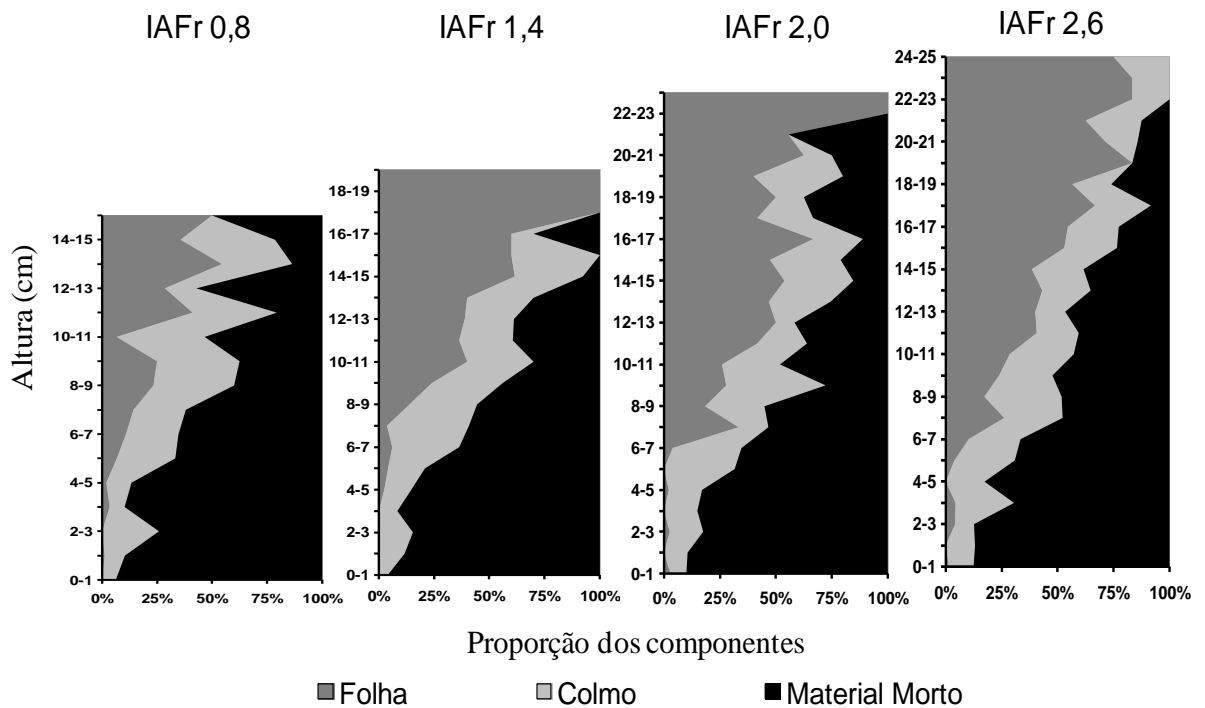


Figura 2. Distribuição espacial dos componentes morfológicos no pós-pastejo em pastos de Tifton 85 manejados sob distintos IAFr no verão.

No inverno observou-se no pré-pastejo, a altura média dos pastos com variação de 19 a 26 cm com presença de material morto e de colmo até a superfície do dossel em todos os pastos em função dos IAFr (Figura 3), o que não foi observado no verão. Os pastos manejados sob IAFr 2,6 apresentaram maior proporção de material morto na base do dossel até 15 cm de altura em comparação aos demais IAFr. Os pastos submetidos à maior intensidade de pastejo (IAFr 0,8) apresentaram maior proporção de folhas na base do dossel, até os 10 cm de altura, quando comparado aos demais pastos.

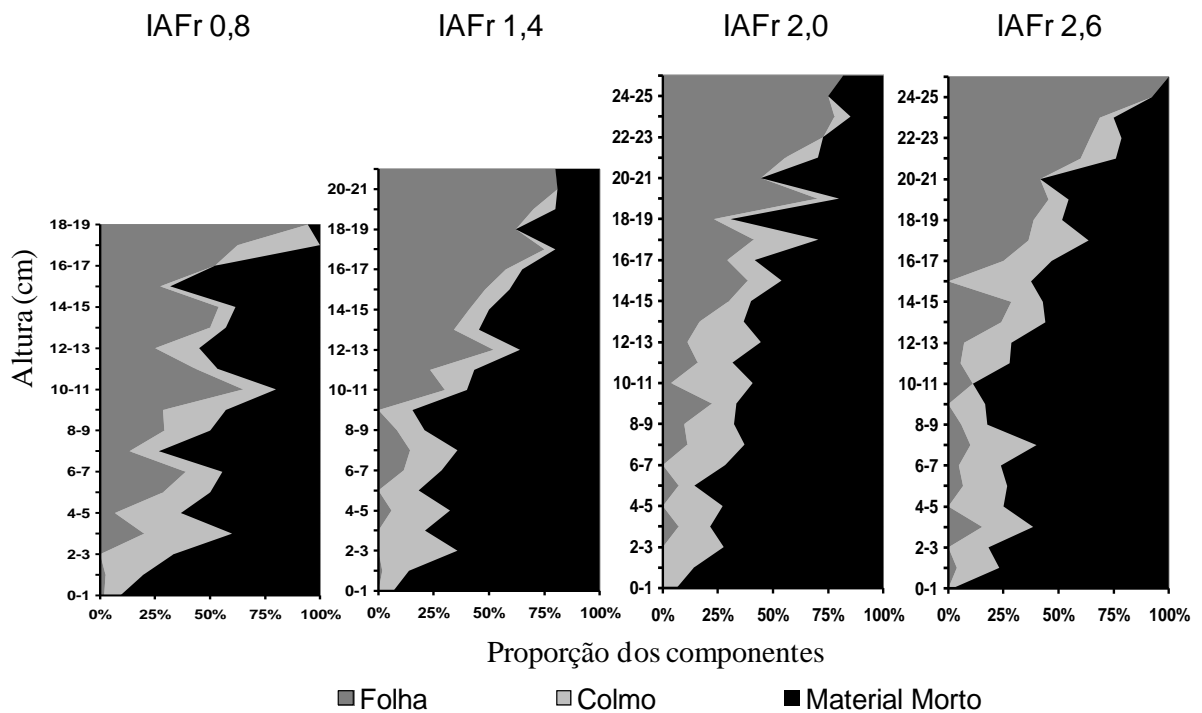


Figura 3. Distribuição espacial dos componentes morfológicos no pré-pastejo em pastos de Tifton 85 manejados sob distintos IAFr no inverno.

No pós-pastejo, no inverno, a altura média dos pastos variou entre 14 a 22 cm em função dos IAFr (Figura 4). Observa-se que mais de 50% dos dosséis foram compostos por material morto em todos os IAFr. Ao observar os componentes colmo e material morto, verifica-se que juntos estes componentes totalizaram mais de 75% dos dosséis. Conforme se aumentou o IAFr dos pastos, o componente folha também aumentou sua proporção ao longo do perfil do dossel.

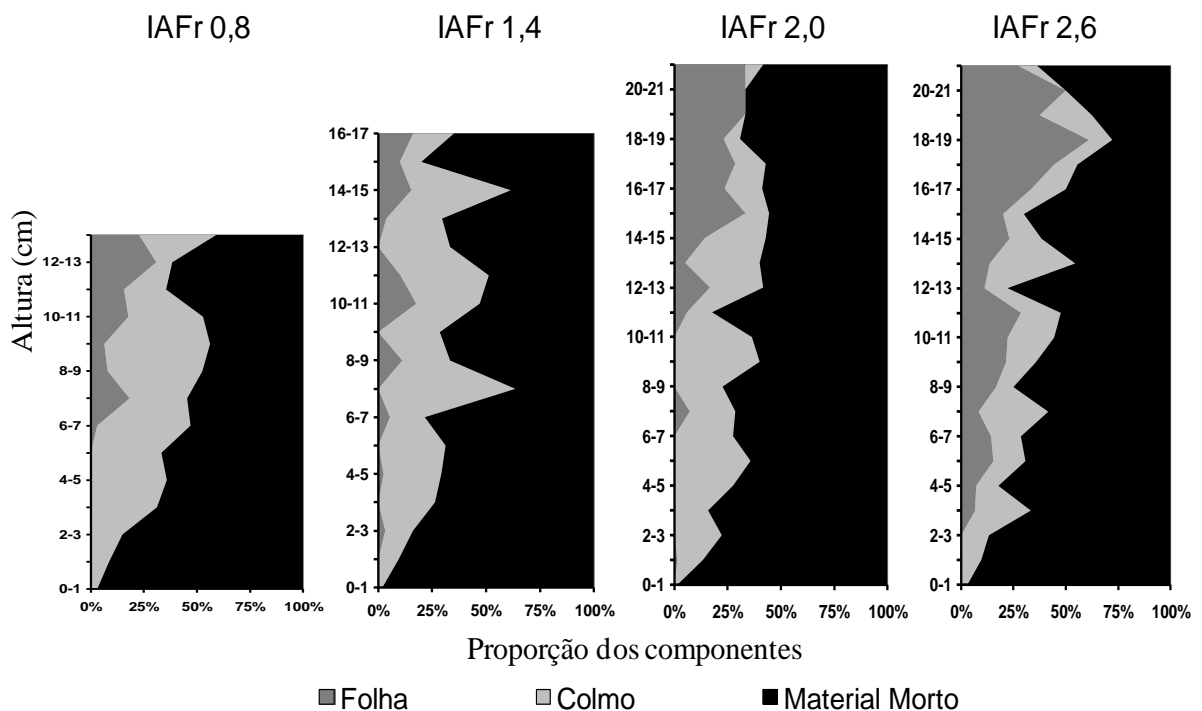


Figura 4. Distribuição espacial dos componentes morfológicos no pós-pastejo em pastos de Tifton 85 manejados sob distintos IAFr no inverno.

Comportamento ingestivo

Houve interação significativa ($P < 0,05$) entre dia de pastejo x estação do ano no tempo de pastejo dos animais (Tabela 3). Na avaliação durante o inverno os animais destinaram maior tempo em pastejo (89,72 %) no último dia de pastejo em relação ao primeiro (80,25 %). No último dia de pastejo os animais destinaram maior parte do tempo em pastejo (89,72 %) durante o inverno em relação ao verão (79,36 %).

Observou-se efeito do dia de pastejo ($P < 0,05$) e da estação do ano ($P < 0,05$) sobre o tempo em ruminação (TR) dos animais (Tabela 3). Os animais destinaram maior tempo em ruminação (16,70 %) no primeiro dia de pastejo em relação ao último dia (10,13 %), e no verão o tempo em ruminação dos animais foi superior (15,38 %) ao período de inverno (11,45 %).

O tempo dos animais destinado a outras atividades foi influenciado ($P < 0,05$) pela interação dia de pastejo x estação do ano (Tabela 3). No verão o tempo dedicado a outras atividades foi superior (6,85 %) no último dia de pastejo em comparação ao primeiro dia (3,33 %), sendo que no inverno não foi observada

diferenças entre os dias de pastejo. No verão e no inverno os animais dedicaram os mesmos tempos a outras atividades no primeiro dia de pastejo sendo que no último dia de pastejo, no verão dedicaram maior tempo a outras atividades (6,85 %) quando comparado ao inverno (3,04 %).

Tabela 3. Tempos em pastejo, ruminação e outras atividades por cordeiros em pastos de Tifton 85 em função do dia de pastejo e estação do ano.

Dia de pastejo	Tempo em pastejo (%)		Média
	Verão	Inverno	
Primeiro	78,78 (1,26) aA	80,25 (1,30) aB	79,51 (0,91)
Último	79,36 (1,27) bA	89,72 (1,34) aA	84,57 (0,92)
Média	79,07 (0,89)	84,99 (0,93)	
Tempo em ruminação (%)			
Primeiro	17,89 (1,08)	15,50 (1,11)	16,70 (0,78) A
Último	12,87 (1,08)	7,40 (1,15)	10,13 (0,79) B
Média	15,38 (0,77) a	11,45 (0,80) b	
Outras atividades (%)			
Primeiro	3,33 (0,62) aB	4,25 (0,63) aA	3,79 (0,44)
Último	6,85 (0,62) aA	3,04 (0,67) bA	4,94 (0,45)
Média	5,08 (0,44)	3,64 (0,46)	

Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P>0,05$). Números entre parêntese representam o erro padrão da média.

Os tempos em pastejo e ruminação foram influenciados de forma linear ($P<0,05$) pelo IAFr dos pastos (Tabela 4). O tempo em pastejo foi decrescente enquanto que o tempo em ruminação aumentou à medida que houve aumento do IAFr dos pastos.

Tabela 4. Tempos em pastejo e ruminação por cordeiros em pastos de Tifton 85 em função de índices de área foliar residuais (IAFr).

Variável	IAFr 0,8	IAFr 1,4	IAFr 2,0	IAFr 2,6	$p^{(1)}$. Cont.
Tempo em pastejo (%)	83,79 (1,29)	83,50 (1,34)	81,89 (1,30)	78,92 (1,24)	L (0,0058)
Tempo em ruminação (%)	11,77 (1,11)	12,20 (1,15)	14,13 (1,11)	15,54 (1,06)	L (0,0083)

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes; L= efeito linear. Números entre parêntese representam o erro padrão da média.

Correlações entre o comportamento ingestivo e características estruturais dos pastos

Observou-se correlação negativa ($P < 0,05$) entre o tempo em pastejo pelos animais e a $ALT_{pré}$ ($r = -0,58$, $P = 0,0031$) e entre a $ALT_{pós}$ ($r = -0,79$, $P < 0,0001$) (Tabela 5). O tempo em ruminação apresentou correlação negativa ($P < 0,05$) com a variável no pré-pastejo $FC_{pré}$ ($r = 0,49$) e correlação positiva com a variável $ALT_{pós}$ ($r = 0,69$, $P = 0,0002$). Já o tempo em outras atividades correlacionou-se positivamente apenas com a $ALT_{pré}$ ($r = 0,48$, $P = 0,0166$).

Tabela 5. Correlações lineares dos tempos em pastejo, ruminação e outras atividades por cordeiros com características estruturais de pastos de Tifton 85.

Variável	Tempos (%)					
	Pastejo		Ruminação		Outras atividades	
	r	P	r	P	R	P
$ALT_{pré}$	-0,58	0,0031	0,40	0,0503	0,48	0,0166
$IAF_{pré}$	0,09	0,6744	-0,22	0,3092	0,06	0,7944
$FC_{pré}$	0,36	0,0846	-0,49	0,0140	0,20	0,3508
$ALT_{pós}$	-0,79	<0,0001	0,69	0,0002	0,40	0,0542
$FC_{pós}$	-0,07	0,7432	-0,07	0,7442	0,22	0,3058

*r = coeficiente de correlação; P = probabilidade estatística associada ao teste t.

$ALT_{pré}$ = altura média dos pastos no pré-pastejo; $IAF_{pré}$ = índice de área foliar médio dos pastos no pré-pastejo; $FC_{pré}$ = relação folha/colmo média dos pastos no pré-pastejo; $ALT_{pós}$ = altura média dos pastos no pós-pastejo e $FC_{pós}$ = relação folha/colmo média dos pastos no pós-pastejo.

Observa-se na Figura 5 que o tempo em pastejo (TP) pelos cordeiros decresceu de maneira linear ($P < 0,05$) com o aumento das $ALT_{pré}$ e da $ALT_{pós}$. Apesar das altas significâncias das correlações entre o tempo em pastejo e estas variáveis estruturais dos pastos (Tabela 5), os coeficientes de determinação das equações foram relativamente baixos, 0,33 e 0,61 respectivamente.

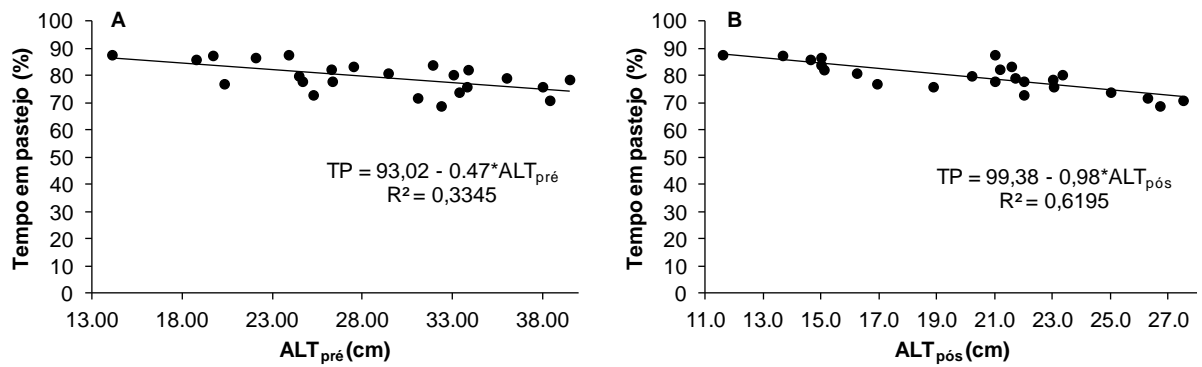


Figura 5. Tempo em pastejo (%) por cordeiros em função das alturas dos pastos no pré-pastejo (A) e pós-pastejo (B) em pastos de Tifton 85.

O tempo em ruminação decresceu de forma linear ($P < 0,05$) com o aumento da relação FC no pré-pastejo (Figura 6A) e aumentou, de maneira oposta ao tempo em pastejo, com o aumento da $ALT_{pós}$ (Figura 6B).

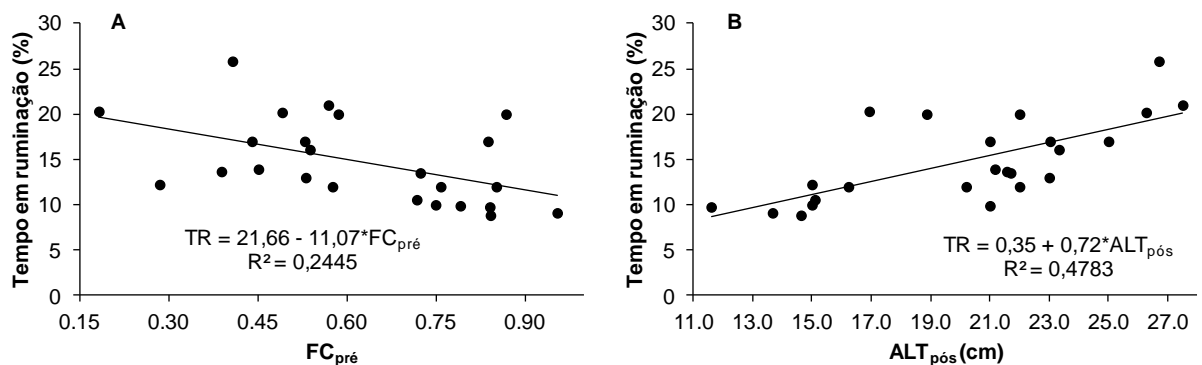


Figura 6. Tempo em ruminação (%) por cordeiros em função da relação FC no pré-pastejo (A) e da altura dos pastos no pós-pastejo (B) em pastos de Tifton 85.

A porcentagem de tempo que os animais dedicaram a outras atividades que não o pastejo e a ruminação aumentaram de maneira linear ($P < 0,05$) com o aumento da altura dos pastos no pré-pastejo (Figura 7).

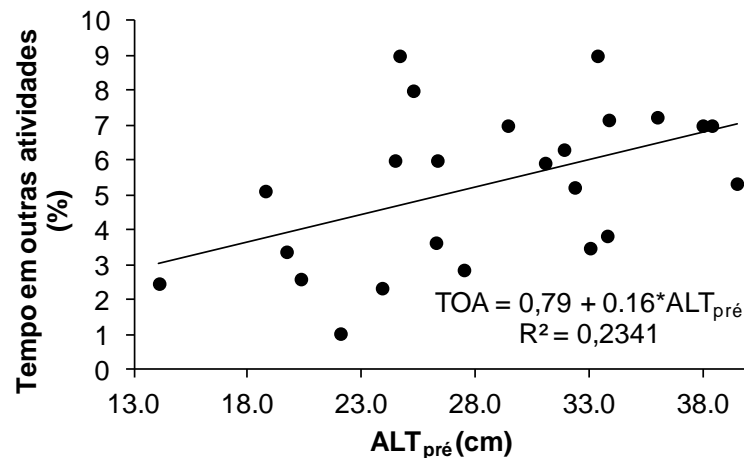


Figura 7. Outras atividades (%) por cordeiros em função da altura dos pastos de Tifton 85 no pré-pastejo.

4. Discussão

Distribuição espacial dos componentes morfológicos dos pastos

Pastos manejados sob IAFr 2,6, que resultam em pastos mais altos, tendem a acumular maiores proporções de material morto na base do dossel em comparação aos pastos mais baixos, o que foi observado, tanto durante o verão (Figura 1) quanto no inverno (Figura 3). Este acúmulo de material morto na base do dossel é resultado do autossombreamento que a parte superior do dossel causa sobre a parte inferior, ou seja, nas camadas mais próximas ao solo. Da mesma forma, Silva et al. (2013) justificaram a maior quantidade de material morto encontrado em pastos de Tifton 85 manejados sob maiores IAFr ao autossombreamento natural das porções mais altas sobre as mais baixas..

Os IAFr 2,0 e 2,6, no verão, proporcionaram aos pastos, no pré-pastejo, maior acúmulo de colmos na parte superior do dossel, provavelmente porque aqueles pastos foram submetidos à pastejos mais lenientes ou menos intensos, onde os animais possivelmente, consumiam menor quantidade da fração colmo, diferentemente dos animais que pastejaram de forma mais intensa os pastos sob IAFr 0,8 e 1,4 que provavelmente eram obrigados a consumirem maiores proporções de colmo para que os resíduos pós-pastejo fossem alcançados.

No pós pastejo, tanto no verão (Figura 2) quanto no inverno (Figura 4), a proporção de folhas foi maior nos maiores IAFr, principalmente nas maiores alturas

dos dosséis, devido às intensidades de pastejos impostas pelos IAFr. Menores IAFr proporcionam menores sobras de forragem no pós-pastejo e, conseqüentemente, menor sobra de folhas em comparação a maiores IAFr. Silva et al. (2013) quantificaram a massa de folhas em pastos de Tifton 85 no pós-pastejo em função de IAFr crescentes e também observaram aumento da massa de folhas com o aumento do IAFr dos pastos.

A presença de material morto e colmo nas alturas mais elevadas do dossel sob IAFr 2,0 e 2,6 em comparação aos demais IAFr (Figura 2) estão associadas às maiores alturas dos pastos no pós-pastejo em função das menores intensidades de pastejo adotadas nos pastos manejados com IAFr 2,0 e 2,6.

No inverno, observou-se que no pré-pastejo, os pastos (Figura 3), alcançaram alturas inferiores aos pastos no verão (Figura 1). Isso ocorreu porque as condições ambientais durante o inverno como precipitação, temperatura e a intensidade de luz, possivelmente foram limitantes ao perfilhamento da gramínea e ao alongamento de folhas e colmos, que são características correlacionadas com a altura. Em estudo com capim-aruaana (*Panicum maximum* Jacques cv. Aruana) Zanini, Santos e Sbrissia (2012) também observaram redução na altura pré-pastejo do verão para o outono. Assim, torna-se importante ter cautela em utilizar metas de alturas fixas para início de pastejo durante todo o ano.

A presença de material morto e colmo até a camada superior do dossel, no pré-pastejo durante o inverno (Figura 3), diferentemente do verão, onde não foram observados estes componentes na camada superior do dossel no pré-pastejo, podem estar associados às menores alturas dos pastos no inverno e à grande quantidade de perfilhos aéreos observados, que formaram rosetas no topo dos dosséis, além das condições climáticas menos favoráveis à rebrotação das plantas logo após o pastejo em comparação ao verão.

No inverno, o aparecimento e o alongamento de folhas ficam comprometidos em virtude das condições climáticas e, assim, diminuem sua proporção nos pastos, como observado por Da Silva et al. (2009) em pastos de capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) do verão para o inverno. Por outro lado, as proporções de colmo e material morto tendem a acumular durante o inverno, devido à senescência

de partes das plantas e ao alongamento dos colmos, alcançando assim, a superfície do dossel.

Os pastos manejados sob IAFr 0,8 no inverno apresentaram maior proporção de folhas no pré-pastejo na camada inferior do dossel, até os 10 cm de altura, porque nestes pastos foi imposto o pastejo mais intenso em relação aos demais. Assim, durante o período de rebrotação maior entrada de luz, e conseqüentemente, maior interceptação de luz pode ter ocorrido na base do dossel, favorecendo a emissão e o alongamento de folhas nessa região.

A elevada proporção de colmo e de material morto no pós-pastejo durante o inverno, que totalizaram mais de 75% da composição de todos os dosséis (Figura 4), indicam que a forragem, provavelmente, era de qualidade inferior à forragem produzida no verão, uma vez que a fração morta da forragem, juntamente com a fração colmo, são as que proporcionam redução na qualidade da forragem, principalmente na estação seca do ano (REIS et al., 2012). Um fator que pode ter contribuído para este acúmulo de colmo e material morto nos dosséis com baixa proporção de folhas no pós-pastejo pode estar relacionado à baixa produção de forragem durante o inverno obrigando os animais a consumirem quase totalidade das folhas para que fossem alcançados os IAFr, e assim, restando apenas o excesso de material morto e colmo.

Comportamento ingestivo

No inverno, devido à menor massa de forragem principalmente de folhas, verificou-se que no último dia de pastejo, os animais passaram maior tempo em pastejo (89,72 %) em relação ao primeiro (80,25 %) (Figura 4). Sabe-se que, nos momentos onde a forragem não apresenta elevada quantidade de folhas, os ovinos reduzem o peso de bocados, aumentam os intervalos entre estes e aumentam o tempo total de pastejo (PEDROSO et al., 2004), indicando preferência por material de qualidade. Bremm et al. (2008) verificaram que novilhas de corte em pastos de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) demandaram maior tempo em pastejo devido a procura por lâminas foliares novas, uma vez que os animais têm de se deslocarem pelo pasto à procura destas.

Segundo Penning (1986), quando ocorre redução da massa de forragem na pastagem, a massa de cada bocado também diminui, porém os animais aumentam o tempo em pastejo e a taxa de bocados como mecanismo para compensar o consumo da menor massa. Isso pode justificar o fato dos animais terem destinado, no último dia de pastejo, maior tempo em pastejo no inverno (89,72 %), em comparação ao verão (79,36 %), já que as alturas e as proporções dos componentes dos pastos, principalmente de folhas no inverno (Figura 4), foram inferiores às do verão (Figura 2).

Se o tempo em pastejo tende a aumentar com a diminuição da massa de forragem em uma pastagem, o tempo em ruminação apresenta padrão de resposta oposto, aumentando com o aumento da massa de forragem, pois segundo Carvalho et al. (2001), se ocorrer aumento no tempo em pastejo por uma razão qualquer, deverá haver uma diminuição proporcional no tempo disponível para uma ou mais atividades dos animais, já que todas as atividades exercidas pelo animal em pastejo competem entre si. Por este motivo, o tempo em ruminação pode ter sido maior (16,70 %) no primeiro dia de pastejo em comparação ao último dia (10,13 %) e maior no verão (15,38 %) que no inverno (11,45 %).

A resposta apresentada pela variável “outras atividades”, que diminuiu de 6,85 % no verão para 3,04 % no inverno, no último dia de pastejo, foi inverso ao tempo em pastejo, que aumentou do verão para o inverno, demonstrando que as variáveis do comportamento ingestivo dos animais podem ser excludentes. A redução do tempo dedicado a outras atividades do verão para o inverno ocorreu devido a redução das alturas dos pastos no pós-pastejo do verão (Figura 2) para o inverno (Figura 4), pois quanto maior a altura do pasto, maior o intervalo entre as refeições e maior o tempo destinado para as outras atividades (BARBOSA et al., 2010).

Os IAFr dos pastos proporcionaram respostas inversamente proporcionais aos tempos em pastejo e ruminação pelos animais (Tabela 4). À medida que os IAFr dos pastos aumentaram o tempo em pastejo pelos animais diminuíram linearmente. Sabe-se que o IAFr pode ser correlacionado com a altura dos pastos (SILVA et al., 2013) e, por isso, com o aumento do IAFr a altura dos pastos também se elevaram, tanto no verão quanto no inverno (Tabela 2). Portanto, o aumento na altura dos

pastos proporcionou a redução no tempo em pastejo devido, provavelmente, ao aumento de folhas no perfil dos dosséis, principalmente no último dia de pastejo (Figura 2 e 4) com o aumento da altura dos pastos, que fez com que os ovinos aumentassem o peso de bocados, diminuíssem o intervalo entre estes e, conseqüentemente, diminuíssem o tempo total de pastejo.

O tempo em ruminação pelos animais, de forma contrária ao tempo em pastejo, aumentou com o aumento do IAFr dos pastos devido a estas variáveis serem negativamente correlacionadas (PENNING et al., 1991; HODGSON et al., 1997). Os pastos manejados mais altos tiveram maiores proporções de colmo e/ou material morto no perfil dos dosséis (Figuras 1, 2, 3 e 4) e, sabendo-se que estes componentes são relacionados inversamente com a qualidade da forragem, os animais, provavelmente, foram forçados a consumir estes componentes para que os IAFr fossem alcançados e, assim, demandaram maior tempo na digestão destes componentes, que podem ter contribuído para o maior tempo destinado a ruminação nos pastos mais altos.

Correlações entre o comportamento ingestivo e características estruturais dos pastos

As correlações negativas observadas entre o tempo em pastejo e as $ALT_{pré}$ e $ALT_{pós}$ dos pastos (Tabela 5) com reduções no tempo em pastejo respectivamente de 0,47 % (Figura 5A) e 0,98 % (Figura 5B) a cada aumento de um centímetro na altura dos pastos, pode ter ocorrido devido ao gradiente de altura dos pastos gerado pelos IAFr, uma vez que maiores alturas tendem a proporcionarem redução do tempo em pastejo em decorrência do aumento de folhas no perfil dos dosséis com o aumento da altura dos pastos, que pode ter feito com que os ovinos aumentassem o peso de bocados, diminuíssem o intervalo entre estes e conseqüentemente diminuíssem o tempo total de pastejo, conforme observado por Gregorini et al. (2011); Mezzalira et al. (2012); Rodrigues et al. (2013).

No entanto, é importante ressaltar que mesmo sendo considerado altos os efeitos significativos das correlações (Tabela 5), os coeficientes de determinação das equações do tempo em pastejo em função da $ALT_{pré}$ e da $ALT_{pós}$ são relativamente baixos (respectivamente 0,33 e 0,62), ou seja, 33% e 62% da variação

do tempo em pastejo pode ser explicada somente pelas $ALT_{pré}$ e $ALT_{pós}$, respectivamente. Isso indica que outros atributos da vegetação, como a distribuição e a heterogeneidade dos pastos devem estar envolvidos na resposta e precisam ser estudados neste tipo de ambiente.

Apesar da correlação negativa observada entre o tempo em ruminação e a relação FC dos pastos no pré-pastejo (Tabela 5), somente um quarto da variação do tempo em ruminação pode ser explicada apenas pela relação FC no pré-pastejo (Figura 6A). A redução do tempo em ruminação com o aumento da relação FC ocorreu, devido o aumento da fração folha e conseqüente redução de colmos. Na ingestão de maiores proporções de folhas em detrimento a colmos, os animais tendem a diminuir o tempo em ruminação, porque nas folhas os maiores teores de PB e menores teores de FDN, em função de menor proporção de parede celular, podem proporcionar melhores condições de fermentação ruminal aumentando a taxa de passagem do alimento no rúmen (VAN SOEST, 1994).

O aumento do tempo em ruminação com o aumento da altura dos pastos no pós-pastejo (Figura 6B) apresentou resposta oposta ao tempo em pastejo (Figura 5B), porque são variáveis excludentes. Além disso, outra provável explicação pode estar relacionada ao aumento de colmos e/ou material morto com o aumento da altura dos pastos no pós-pastejo (Figuras 2 e 4). Segundo Dado & Allen (1995), o número de períodos de ruminação aumenta de acordo com o teor de fibra da dieta, o que reflete a necessidade de processamento da digesta ruminal para elevar a eficiência digestiva. Da mesma forma, Rodrigues et al. (2013), em trabalho com caprinos e Mezzalira et al. 2012 com bovinos, observaram aumento do tempo em ruminação pelos animais com o aumento da altura dos pastos de capim-tanzânia e pastos nativos, respectivamente.

Somente 23% da variação do tempo em outras atividades dos animais podem ser explicados com o aumento da altura dos pastos no pré-pastejo (Figura 7). Ao elevarem-se as alturas dos pastos no pré-pastejo, os animais destinaram maior porcentagem do tempo a outras atividades que não pastejo ou ruminação. Com o aumento da altura dos pastos no pré-pastejo verificou-se redução do tempo em pastejo (Figura 5A) o que proporcionou aos animais maior tempo destinado a atividades sociais, ócio, descanso, dentre outros.

5. Conclusão

No verão, o IAFr 2,6, no pré-pastejo, promove maior proporção de material morto na base do dossel, comparado aos demais. No pós-pastejo, maiores proporções de folhas permanecem no perfil do dossel após pastejo, à medida que se aumenta o IAFr.

No inverno, o manejo dos pastos no pré-pastejo em função dos IAFr, induzem altas proporções de material morto e de colmo até a superfície do dossel e, no pós-pastejo, os pastos são constituídos basicamente por colmo e material morto.

Os animais tendem a dedicar maior tempo ao pastejo em condições de menores IAFr dos pastos e em condições onde, possivelmente, a oferta de forragem é menor, como no inverno e no último dia de pastejo nos piquetes.

O comportamento ingestivo de ovinos em pastos de Tifton 85 é correlacionado com características estruturais dos pastos como alturas no pré e pós-pastejo e pela relação folha/colmo no pré-pastejo.

6. Referências

AICH, A. E.; ASSOULI, A. E.; FATHI, A.; MORANDFEHR, P.; BOURBOUZE, A. Ingestive behavior of goats grazing in the Southwestern Argan (*Argania spinosa*) forest of Morocco. **Small Ruminant Research**, v. 70, p. 248-256, 2007.

BARBOSA, C. M. P.; CARVALHO, P. C. F.; CAUDURO, G. F.; LUNARDI, R.; GONÇALVES, E. N.; DEVINCENZI, T. Componentes do processo de pastejo de cordeiros em azevém sob diferentes intensidades e métodos. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, p. 39-50, 2010.

BREMM, C.; ROCHA, M. G.; FREITAS, F. K.; MACARI, S.; ELEJALDE, A. G.; ROSO, D. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 1161-1167, 2008.

DADO, R. G.; ALLEN, M. S. Intake limitation, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, v. 78, p. 118-133, 1995.

Da SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O.; CARNEVALLI, R. A.; UEBELE, M. C.; BUENO, F. O.; HODGSON, J.; MATTHEW, C.; ARNOLD, G. C.; 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.

GREGORINI, P.; GUNTER, S. A.; BOWMAN, M. T.; CALDWELL, J. D.; MASINO, C. A.; COBLENTZ, W. K.; BECK, P. A. Effect of herbage depletion on short-term foraging dynamics and diet quality of steers grazing wheat pastures. **Journal of Animal Science**, v. 89, p. 3824–3830, 2011.

HODGSON, J.; COSGROVE, G. P.; WOODWARD, S. J. R. Research on foraging behavior: progress and priorities. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Winnipeg. **Proceedings...** Winnipeg: IGC, 1997. 1 CD-ROM.

JACQUES, A. V. A. Caracteres morfofisiológicos e suas implicações com o manejo. In: CARVALHO, M. M., ALVIM, M. J., XAVIER, D. F. (Ed.). **Capim-elefante, produção e utilização**. Coronel Pacheco: EMBRAPA/CNPGL, 1994. p.31-48.

MEZZALIRA, J. C.; BREMM, C.; TRINDADE, J. K.; NABINGER, C.; CARVALHO, P. C. F. The Ingestive behaviour of cattle in large-scale and its application to pasture management in heterogeneous pastoral environments. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 2, p. 909-916, 2012.

PEDROSO, C. E. S.; MEDEIROS, R. B.; SILVA, M. A.; JORNADA, J. B. J.; SAIBRO, J. C.; TEIXEIRA, J. R. F. Comportamento de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estádios fenológicos de azevém anual, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 1340-1344, 2004.

PENNING, P. D. Some effects of sward conditions on grazing behavior and intake by sheep. In: GUDMUNDSSON, O. (Ed.). *Grazing research at northern latitudes*, 1., 1985, Hyanneyri. **Workshop ...**, 1986. p. 219-226.

PENNING, P. D.; PARSONS, A. J.; ORR, R. J., TREACHER, T.T. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stoking. **Grass and Forage Science**, v. 46, p.15-28, 1991.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; OLIVEIRA, A. A.; AZENHA, M. V.; CASAGRANDE, D. R. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e produção Animal**, v. 13, p. 642-655, 2012.

RODRIGUES, M. M.; OLIVEIRA, M. E.; MOURA, R. L.; RUFINO, M. O. A.; SILVA, W. K. A.; NASCIMENTO, M. P. S. C. B. Forage intake and behavior of goats on Tanzania-grass pasture at two regrowth ages. **Acta Scientiarum**, v. 35, p. 37-41, 2013.

SANTOS, M. V.; KOZLOSKI, G. V.; QUADROS, F. L. F.; PIRES, C. C.; WOMMER, T. P.; MÔNEGO, C. O. Animal production and canopy attributes of *Cynodon* pasture managed under continuous stocking with wethers at three levels of forage allowance. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 181-187, 2012.

SILVA, W. L.; GALZERANO, L.; REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C. Structural characteristics and forage mass of Tifton 85 pastures managed under three post-grazing residual leaf areas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, p. 238-245, 2013.

TRINDADE, J. K.; PINTO, C. E.; NEVES, F. P.; MEZZALIRA, J. C.; BREMM, C.; GENRO, T. C. M.; TISCHLER, M. R.; NABINGER, C.; GONDA, H. L.; CARVALHO, P. C. F. Forage allowance as a target of grazing management: implications on grazing time and forage searching. **Rangeland Ecology & Management**, v. 65, p. 382-393, 2012.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

ZANINI, G. D.; SANTOS, G. T.; SBRISSIA, A. F. Frequencies and intensities of defoliation in Aruana Guineagrass swards: accumulation and morphological composition of forage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 905-913, 2012.