

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

**VAGENS DE BORDÃO-DE-VELHO, *Samanea saman* (JACQ.)
MERRILL, EM SUPLEMENTOS PARA OVINOS EM PASTEJO,
SOB OFERTAS DE FORRAGEM.**

Helder Luis Chaves Dias

Engenheiro Agrônomo

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

2012

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

**VAGENS DE BORDÃO-DE-VELHO, *Samanea saman* (JACQ.)
MERRILL, EM SUPLEMENTOS PARA OVINOS EM PASTEJO,
SOB OFERTAS DE FORRAGEM.**

Helder Luis Chaves Dias

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis

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

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Julho de 2012

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

HELDER LUIS CHAVES DIAS – nascido em 9 de setembro de 1965 na cidade de São Luís, estado do Maranhão, filho de Helder Alves Dias e Anna Chaves Dias. Ingressou no curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) em março de 1983, concluindo a graduação em janeiro de 1987. Iniciou o curso de Mestrado pelo programa de pós-graduação da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em outubro de 1996, sob a orientação do Professor Doutor Sebastião de Campos Valadares Filho, tendo obtido o título de Mestre em Zootecnia em dezembro de 1998. Em março de 2008 iniciou o curso de Doutorado, pelo programa de pós-graduação da Universidade Estadual Paulista (UNESP) “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, sob a orientação de Professor Doutor Ricardo Andrade Reis, obtendo o título de Doutor em Zootecnia em julho de 2012. É Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) onde iniciou suas atividades profissionais em junho de 1987.

Aos meus pais Helder Alves Dias (*in memoriam*) e

Anna Chaves Dias.

Ao Professor Djalma Nina Rodrigues (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

A Deus e a minha família.

Ao Professor Ricardo Andrade Reis pela orientação segura, conhecimentos transmitidos, grande receptividade, confiança depositada e compreensão quanto as dificuldades enfrentadas ao longo da realização do trabalho.

Ao Professor Euclides Braga Malheiros pelas análises estatísticas e sugestões apresentadas sempre com enorme paciência, mas principalmente, pela afetuosa e calorosa acolhida, não apenas a mim, mas a todos os colegas que participaram do programa de Doutorado.

À Professora Ana Cláudia Ruggieri pela atenção e pela importante colaboração e sugestões apresentadas desde o início da realização deste trabalho.

Aos membros da banca do exame de qualificação, Professor Flávio Dutra Resende e ao Doutor Bruno Ramalho Vieira, pelas sugestões no aperfeiçoamento deste trabalho.

Aos Professores Daniel Rume Casagrande e Valdo Rodrigues Herling pela participação na banca de defesa e pelas sugestões e contribuições apresentadas.

À Bruna e Heloisa pelo auxílio na realização das análises no Laboratório de Nutrição da UNESP, e a Eliane pela ajuda nas planilhas.

Ao compadre Dorgival e a Regina dedicados funcionários do Laboratório de Nutrição da UEMA pelo trabalho no preparo das amostras.

Aos meus colaboradores durante a execução do ensaio no campo, Batista, Júnior e Osmar.

Ao Sr. Carneiro, D. Rita e ao colega Raimundo Magno pelo importante e fundamental ajuda na concretização deste trabalho quando da aquisição das vagens utilizadas no estudo.

Aos colegas da UEMA que participaram do curso de Doutorado, em especial Eleuza, Francisco, Gazolla, Gonçalo, Osvaldo e Silvana com quem convivi durante o período em Jaboticabal.

Aos colegas que conheci e que ofereceram grande apoio em Jaboticabal, Antônio, Bruna, Eliane, João Paulo, Leandro, Viviane e muito especialmente ao amigo Bruno.

Aos Professores Ana Cláudia, Elisabeth, Euclides, Imaculada, Jane, Jorge, Gilberto, Nilva e Ricardo, que participaram do programa e se dispuseram a ministrar as disciplinas em São Luis, dando enorme contribuição para nossa formação.

Aos professores da Escola de Agronomia da UEMA que deram a contribuição inicial para a minha formação profissional, em especial aqueles do Departamento de Zootecnia, os Professores Avelino Oliveira Serra, Djalma Nina Rodrigues (*in memoriam*), José Ribamar Moreira Lima, José dos Santos Pinheiro, Odilon Gomes Pereira, Raimundo Nonato Negreiro Vale, Victor Elias Mouchereck (*in memoriam*).

A Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e a Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal pela oportunidade oferecida para participar do Curso de Doutorado Interinstitucional.

A todos obrigado.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	ii
SUMMARY	iv
I. INTRODUÇÃO	1
II. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Capim-tifton 85 (<i>Cynodon spp.</i>)	7
2.2. Manejo do pastejo	12
2.3. Diferimento	23
2.4. Suplementação	32
III. MATERIAL E MÉTODOS	45
IV. RESULTADO E DISCUSSÃO	57
4.1. Produção e composição morfológica do pasto	57
4.2. Altura do dossel e densidade do pasto	85
4.3. Taxas de acúmulo e de desaparecimento de forragem	90
4.4. Carga animal, taxa de lotação e oferta de forragem obtida.....	99
4.5. Composição morfológica da dieta volumosa	107
4.6. Composição química, digestibilidade e valor energético da dieta volumosa	122
4.7. Desempenho animal	143
V. CONCLUSÕES	161
VI. REFERÊNCIAS	162

VAGENS DE BORDÃO-DE-VELHO, *Samanea saman* (JACQ.) MERRILL, EM SUPLEMENTOS PARA OVINOS EM PASTEJO, SOB OFERTAS DE FORRAGEM.

RESUMO: Foi desenvolvido ensaio com o objetivo de estudar a estrutura de pasto de capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) diferido e submetido ao pastejo por ovinos durante a estação seca do ano, bem como avaliar o desempenho destes animais recebendo suplementos concentrados com níveis de inclusão de vagens de bordão-de-velho (*Samanea saman* Jacq), e duas ofertas da forragem. Após o diferimento, foram avaliados durante 84 dias, dois níveis de oferta de forragem verde (8% e 12 % do peso corporal), três tipos de suplemento (níveis de inclusão de vagens que forneceram 25%, 50% e 75% da proteína verdadeira), em dois anos consecutivos, e os resultados analisados em medidas repetidas no tempo (tempos de pastejo de 28 dias) tendo nas parcelas um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 3 x 2 (2 ofertas x 3 suplementos x 2 anos). O pasto foi manejado sob lotação contínua e taxa de lotação variável e os suplementos fornecidos a 1% do peso corporal por dia. Durante o diferimento o capim apresentou elevado acúmulo massa de forragem, e independente do nível de oferta, a massa de forragem total diminuiu com o avançar do período de pastejo, bem como de todos os seus componentes morfológicos, em especial a massa de lâminas foliares cujos quantitativos foram muito baixos durante todo o período de avaliação. A dieta volumosa selecionada apresentou teor médio de FDN de 79,44%, redução na PB, DIVMS e NDT, e aumento na FDA e lignina, com o avançar do período de pastejo. O desempenho dos animais apresentou declínio com o avançar do período de pastejo e com a inclusão de vagens no suplemento, que proporcionou aumento na fração de PIDA, FDA e lignina ao mesmo tempo em que reduziu a DIVMO e o valor de NDT do suplemento. As ofertas de forragem estabelecidas, de duas e três vezes o consumo potencial de matéria verde seca dos ovinos, determinou subpastejo.

Palavras chave: vagens de *Samanea saman*, capim-tifton 85, diferimento, estrutura do pasto, suplementação.

***Samanea saman* (Jacq.) Merrill PODS IN SUPPLEMENTS FOR SHEEP GRAZING UNDER DIFFERENT FORAGE ALLOWANCE.**

SUMMARY: Assay was developed to study the structure of stockpiled Tifton 85 pasture maintained in two forage allowance level grazed by sheep during the dry season, as well as evaluate the performance of animals supplemented with different levels of "bordão-de-velho" (*Samanea saman* Jacq.). After stockpile the pasture, were evaluated during 84 days considering two levels of green forage allowance (8% and 12% of body weight), three types of supplements (levels of pods inclusion: 25%, 50% and 75% of the diet true protein fraction), in two consecutive years. The data were analyzed by time repeated measures (grazing time of 28 days) considering in the plots a completely randomized design in a factorial 2 x 3 x 2 (2 forage allowance x 3 supplements x 2 years). The pasture was managed under continuous stocking and variable stocking rate, and supplements supplied 1% of body weight per day. During the pasture stockpiled period occurred high level of forage mass accumulation, and independent of the level of forage allowance, the total herbage mass decreased along the grazing period, as well as the morphological components of pasture, in particular the leaf mass, whose quantitative results were very low throughout the trial period. Selected forage diet showed an average content of NDF of 79.44%, a reduction in CP, IVDMD and TDN, and an increase in ADF and lignin contents in response to the advance in the grazing period. Animal performance showed declines along the grazing period, and the inclusion of beans in the supplement, which increased the ADF, lignin and ADIN fractions at the same time reduced the value of IVOMD and TDN of the supplement. The established forage allowances, corresponding the two to three times of the potential intake of green DM resulted in a under grazing condition.

Keywords: *Samanea saman* pods, Tifton 85, stockpiled pasture, swards structure.

I. INTRODUÇÃO

No Brasil as pastagens cobrem uma área total de 158 milhões de hectares, dos quais, 101 milhões de hectares ou aproximadamente 64% do total, são representados por pastos cultivados (IBGE, 2006).

As pastagens estão na base dos sistemas de produção animal das mais importantes cadeias produtivas do agronegócio brasileiro. Os compostos orgânicos produzidos em larga escala e com grande eficiência pelas pastagens, mas não utilizados diretamente na alimentação humana, são transformados pelos herbívoros e em especial pelos ruminantes, em alimentos proteicos de alta qualidade e a baixo custo.

A produção e a produtividade primária das pastagens são determinadas em primeira instância pela radiação solar cuja incidência não é regular sobre todo o globo terrestre, mas mostra-se máxima nas regiões intertropicais onde a maior parte do território nacional está inserida, sendo decisiva para explicar a maior produtividade das pastagens no ambiente tropical.

Existem, entretanto limitações ecológicas determinadas por outros fatores abióticos que podem não estar necessariamente disponíveis ao mesmo tempo, que a energia solar, como é o caso da deficiência hídrica decorrente da distribuição irregular de chuvas nas estações do ano, estabelecendo limites ao crescimento forrageiro e proporcionando produção de massa forrageira flutuante ao longo do ano, que exige ajuste frequente da densidade de animais no pasto, o que quase nunca é uma prática simples (CARVALHO, 2005).

Para equilibrar a produção estacional das plantas forrageiras, o manejo do pasto sob diferimento, por ser alternativa de manejo de baixo custo e de fácil adoção, tem se mostrado muito promissor. A vedação, ao final do período chuvoso, de áreas selecionadas de pasto cultivado com espécies forrageiras com características adequadas para tal fim, proporcionará o acúmulo de massa de forragem e a formação

de reservas a serem utilizadas na época de escassez de forragem sob pastejo (EUCLIDES et al. 2007).

Os pastos cultivados, submetidos ao diferimento, embora representem forma eficiente de acúmulo de massa forrageira para as estações mais críticas do ano, exibem alterações em suas características morfológicas e químicas, associadas ao desenvolvimento, à maturidade fisiológica e senescência natural das plantas forrageiras, que alteram o valor nutritivo, a disponibilidade de forragem e a estrutura do relvado, influenciando o consumo e o desempenho dos animais (SANTOS et al. 2004).

Neste contexto, a prática da suplementação dos animais em pastos diferidos é recomendada como forma de corrigir deficiências de nutrientes específicos da forragem, aumentar a capacidade de suporte dos pastos, potencializar o ganho de peso, reduzir a idade de abate, auxiliando no manejo (REIS et al. 2005). A introdução de nutrientes suplementares nos sistemas de produção animal em pasto é necessária para obtenção de níveis mais elevados de desempenho animal, entretanto a suplementação como prática estratégica de manejo nos pastos diferidos deverá maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível (REIS et al. 1999).

Durante a estação seca do ano, quando a qualidade dos pastos é baixa, a elevação do nível de proteína bruta na alimentação dos ruminantes, por intermédio da suplementação, proporciona condições para que os microorganismos ruminais utilizem de forma eficiente os componentes da dieta, pelo aumento na velocidade de ação enzimática, favorecendo a degradação ruminal em especial da fração fibrosa do alimento, o trânsito para o trato gastrointestinal posterior dos componentes não degradados no rúmen, proporcionando maior rapidez no esvaziamento ruminal, ingestão de novo alimento, e ampliação do consumo do pasto (PAULINO et al. 2008).

A uréia tem sido frequentemente utilizada na suplementação proteica da dieta de ruminantes em pastos de baixa qualidade, por ser potencialmente aproveitável pelos ruminantes e de baixo custo. Contudo, se níveis moderados a altos de desempenho são almejados, atenção deve ser dirigida ao fornecimento suplementar de proteína

verdadeira, por se constituir na principal fonte de isoácidos, indispensável ao adequado metabolismo microbiano (GOMES JÚNIOR et al. 2002).

Considerando as diferentes fontes de proteína verdadeira, que representam parcela significativa dos custos dos suplementos, é muito importante conhecer o potencial das plantas nativas ou introduzidas e que são adaptadas ao clima da região, com intuito de aproveitar as possibilidades do emprego na alimentação dos animais de maneira econômica. Neste aspecto, as leguminosas como fonte de nutrientes, em especial de compostos nitrogenados, durante a estação seca, têm proporcionado respostas positivas de desempenho animal, estimulando sua utilização, principalmente, as espécies perenes e nativas (FREITAS, 2011).

Devido a estreita relação entre pasto (disponibilidade e valor nutritivo) e suplemento (composição e quantidade ofertada), torna-se imperativa a condução de experimentos que avaliem a suplementação da dieta para ruminantes, envolvendo diferentes ofertas (ou disponibilidade) de pasto, quantidade e composição do suplemento ofertado, no sentido de permitir identificar o ponto de máxima oferta de pasto, a partir da qual não ocorre incremento no desempenho animal com o aumento do nível de suplementação. A condução desse tipo de experimento poderá orientar melhor o manejo do pasto e o uso suplementos, de modo a conciliar o melhor aproveitamento ao ótimo desempenho animal e à viabilidade econômica (DA SILVA et al. 2009).

O objetivo deste trabalho foi estudar, em dois anos consecutivos, a estrutura de pasto de capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) diferido e submetido ao pastejo por ovinos deslanados, sob dois níveis de oferta da forragem, durante a estação seca do ano, bem como avaliar o desempenho destes animais recebendo suplementação concentrada com três níveis de inclusão de vagens de *Samanea saman* (Jacq.) Merrill.

II. REVISÃO DA LITERATURA

O efetivo populacional de ovinos no Brasil é de aproximados 17 milhões de cabeças. O criatório desenvolve-se tradicionalmente nos estados do Sul e do Nordeste. O Sul conta com efetivo populacional de 4.807 mil cabeças ou 28,60% do total nacional, tendo o estado do Rio Grande do Sul população ovina estimada em 3.946 mil cabeças, a maior do país (IBGE, 2011).

O rebanho ovino da região Sul é constituído principalmente por raças lanígeras onde a exploração de carne é atividade secundária, mas em franca expansão em razão da crise internacional no mercado de lã e da expansão da demanda e consequente valorização da carne de cordeiro (VIANA, 2008).

A região Nordeste abriga em torno de 9.566 mil cabeças de ovinos, representando mais da metade do rebanho nacional, ou 56,91% do efetivo, distribuídos entre os nove estados, com destaque para o rebanho baiano com pouco mais de 3.000 mil cabeças (IBGE, 2011).

O Nordeste brasileiro apresenta condições ambientais específicas e aspectos históricos ligados à ocupação e colonização do território e à evolução sócio-econômica e cultural, que determinaram o estabelecimento de modelos de produção característicos, em geral associando os ovinos com outras espécies domésticas (HOLANDA JÚNIOR & ARAÚJO, 2004).

Os sistemas de produção de ovinos da região Nordeste caracterizam-se pelo predomínio das condições naturais de ambiente e por apresentar níveis muito baixos de especialização, de tecnologia aplicada na exploração dos recursos disponíveis, de gestão e organização das unidades produtivas e de produtividade. Desta forma, este perfil é incompatível com as atuais exigências de eficiência e competitividade, decorrentes das mudanças na conjuntura nacional registradas nas últimas décadas e que se intensificaram após a virada do milênio (NOGUEIRA FILHO & KASPRZWKOWSKI, 2006).

Embora o surgimento de produtores com algum grau de especialização que investem em tecnologia e buscam a ampliação do mercado e retorno econômico aos investimentos, indique mudanças na condução da atividade, a grande maioria dos sistemas de produção é baseada na exploração da terra e dos recursos do ambiente natural, emprego de mão de obra familiar, baixos investimentos de capital, grande sazonalidade na oferta e cuja produção destina-se ao autoconsumo ou ao abastecimento de mercados locais (HOLANDA JÚNIOR & ARAÚJO, 2004).

A definição destes sistemas tem sido secularmente marcada pela ação do ambiente natural e muito particularmente, por um de seus componentes, o clima, caracterizado por temperaturas médias anuais elevadas, intensa irradiação solar e precipitação pluviométrica mal distribuída e por vezes escassa. A ação ambiental sobre os rebanhos proporcionou a seleção e fixação de genótipos com elevado grau adaptação ao ambiente possibilitando o desempenho de funções produtivas com êxito (NÓBREGA, et al., 2011).

Segundo DOMINGUES (1960), a perda da lã ou da maior parte dela pelos animais da região Nordeste é o exemplo mais tangível deste processo de aclimação dos ovinos, que permitiu a formação de grupos genéticos e raciais genericamente denominados deslanados ou “pelo de boi”, perfeitamente adaptados ao ambiente. As vantagens adaptativas dos ovinos deslanados favoreceram seu natural predomínio nos rebanhos nordestinos, definindo a exploração de carne e de pele como o foco da produção regional.

Nos últimos anos, trabalhos de seleção que embora tenham um caráter mais estético que produtivo, têm valorizado e proporcionado a difusão destes grupos genéticos, especialmente a raça Santa Inês, atualmente o grupo populacional de ovinos que mais cresce em termos numéricos no Brasil, favorecido inclusive, pelo estímulo ao desenvolvimento da atividade em outras regiões do país onde a ovinocultura não tem tradição (MORAIS, 2000).

Se por um lado alguns avanços por intermédio da seleção racial têm sido alcançados, valorizando parte do rebanho da região, por outro a grande maioria dos

sistemas de produção enfrenta problemas tecnológicos associados à reprodução, manejo, planejamento de instalações, mas principalmente a aspectos sanitários como as endoparasitoses, a alimentação e nutrição, que comprometem a produção, produtividade e sustentabilidade da atividade (NOGUEIRA FILHO & KASPRZWKOWSKI, 2006).

A alimentação dos rebanhos ovinos tem como base a pastagem, que é às vezes única fonte de nutrientes para a sua manutenção e produção (ARAÚJO et al. 2003). Nas criações tradicionais, predomina a exploração de áreas de pastagens naturais que limitam a produtividade e desempenho dos animais por conta da produção reduzida de massa de forragem das espécies nativas, principalmente nas épocas de escassez de chuvas (ARAÚJO, 2003).

Com vista a modificar esta condição, apresentam-se os pastos cultivados com espécies mais produtivas, que permitem a obtenção de maiores ganhos de peso, menor idade ao abate, melhor rendimento de carcaça e maior produção por hectare em relação àqueles criados em pastagem nativa (SILVA SOBRINHO, 2001b).

Na escolha de espécies forrageiras para formação dos pastos, aspectos ligados a adaptação da planta às condições de solo e clima, resistência à pragas, valor nutritivo e tolerância ao pastejo são requisitos fundamentais para garantir a produtividade e persistência das pastagens (GOMIDE & GOMIDE, 2007).

A adequação da planta forrageira ao comportamento de pastejo dos ovinos é outro aspecto que tem sido considerado relevante na escolha das espécies, pois a anatomia do animal, caracterizada pela boca pequena e mobilidade dos lábios superiores, a forma de apreensão do alimento com uso de lábios, dentes e língua, garante grande eficiência na separação e escolha do alimento a ser ingerido, permitindo fácil apreensão de partes específicas da forragem, mesmo aquelas de menor tamanho (SILVA SOBRINHO, 2001a).

Ovinos pastejam preferencialmente o topo das plantas, rebaixando a altura do pasto, retirando a forragem em camadas e escolhendo as partes mais tenras e de maior

aceitabilidade da planta, rejeitando as mais fibrosas e, portanto de pior valor nutritivo, conseguindo realizar pastejo seletivo (SANTOS et al. 1999).

SIQUEIRA (1986) relata a preferência dos ovinos por gramíneas com hábito de crescimento prostrado e de alta densidade, por favorecer a ingestão de matéria seca, em menor espaço de tempo e menor gasto de energia no pastejo. Destaca também a forte seletividade alimentar, que levará à preferência por determinadas espécies forrageiras, por plantas de uma mesma espécie, ou ainda por partes da planta, o que torna recomendável que os pastos sejam por isso, formados por uma única espécie de gramínea, reconhecidamente aceita pelos animais e adaptada às condições de solo e clima da região.

Os ovinos mostram acentuada preferência por plantas forrageiras de porte médio a baixo, pois, plantas cespitosas, portanto de porte mais elevado, com altura acima de 1,0 m, tendem a determinar que os animais explorem mais intensivamente as áreas marginais, resultando em subaproveitamento da forragem das áreas centrais. Por apresentarem tais características, capins como Coast Cross, Tiftons e Estrelas (gênero *Cynodon*), Pangola (gênero *Digitaria*) e Pensacola (gênero *Paspalum*) têm sido recomendados para a formação de pastos para ovinos. (SANTOS et al. 1999).

2.1. Capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*)

O gênero *Cynodon* L. C. Rich constitui importante grupo das Poaceae (*Gramineae*) que agrupa capins utilizados como forragem e na prevenção de erosão de solos, sendo designados comumente como capim bermuda e capim estrela. O nome capim estrela é aplicado para as formas não rizomatosas do gênero *Cynodon* oriundas do leste da África, enquanto que a designação capim bermuda é aplicada às espécies que apresentam rizomas (TALIAFERRO et al. 2004).

Dentre as variedades de capins do gênero *Cynodon*, o capim-tifton 85 é um híbrido interespecífico entre um híbrido do grupo das estrelas, o Tifton 68 (híbrido

intraespecífico de *Cynodon nlemfuënsis*) e uma introdução do grupo das bermudas proveniente da África do Sul, denominada PI 290884 (*Cynodon dactylon*), desenvolvido pelo geneticista Glenn W. Burton, na Coastal Plain Experiment Station em Tifton, estado da Georgia, EUA. A planta apresenta crescimento robusto, rápido estabelecimento, e elevados rendimento forrageiro e digestibilidade da matéria seca quando comparada com outras cultivares de *Cynodon*. Propaga-se vegetativamente, o que garante que a heterose fixada se expressará permanentemente (TALIAFERRO et al. 2004).

A cultivar apresenta alta produtividade e qualidade da forragem produzida para ser utilizada sob pastejo e para a produção de feno (HILL et al. 2001). A planta caracteriza-se por ser perene, estolonífera e rizomatosa, de porte alto quando comparada com outras do gênero, colmos e folhas largas de coloração verde escura, rizomas e estolões grandes e grossos, estolões verdes em tom escuro, com pigmentação roxa pouco intensa. Rizomas em pequeno número. Considerada a cultivar mais produtiva do gênero, é exigente de fertilidade do solo e responde muito bem à adubação nitrogenada (PEDREIRA, 2011).

GOMIDE (1996) registrou produção de massa de forragem na base da matéria seca em pasto de capim-tifton 85 que variou entre 2,85 t.ha⁻¹ a 9,71 t.ha⁻¹, para intervalos de corte realizados entre 14 e 70 dias da rebrotação, respectivamente, durante a estação das chuvas.

Da mesma maneira, OLIVEIRA et al. (2000) obtiveram aumentos na produção de matéria seca de pasto cultivados com capim-tifton 85, variando de 3,1 a 12,3 t.ha⁻¹, entre os 14 e 70 dias de idade. O incremento de produção com o avançar da idade, segundo os autores, esteve associado principalmente à crescente proporção de colmo na biomassa, uma vez que a quantidade de folhas diminuiu na medida em que se intensificou o alongamento do colmo proporcionando aumento no peso do perfilho. A relação lâmina/colmo reduziu com a idade da planta tornando-se inferior a 1,0, a partir dos 28 dias de idade, atingindo 0,45 aos 70 dias, condição que segundo os autores comprometeu a qualidade da forragem produzida.

PINTO et al. (2001) estudaram a dinâmica do acúmulo de matéria seca em pasto de capim-tifton 85 sob pastejo e concluíram que os colmos contribuíram significativamente para a produção de forragem, necessitando por isso, ser melhor estudadas com relação a suas características qualitativas para fins de produção animal.

Estudos conduzidos por GOMIDE (1996) acerca do valor nutritivo do capim-tifton 85, indicaram declínio no teor de proteína bruta das plantas de 16,3% aos 14 dias para 8,6% aos 70 dias da rebrotação. De modo inverso, foram registrados aumentos nos teores FDN e FDA com o avançar da idade. A forragem quando colhida aos 14 dias apresentou teores de FDN e FDA de 73,6 e 37,2% respectivamente, ao passo que ao ser colhida aos 70 dias, os teores obtidos foram de 80,7% de FDN e de 45,2% de FDA.

OLIVEIRA et al. (2000) também estudaram o valor nutritivo do capim-tifton 85 e relataram declínio nos teores de proteína bruta com o avançar da idade, variando entre 15,6 a 4,5% dos 14 aos 70 dias de idade. O teor do nutriente nas folhas manteve-se sempre mais elevado em relação à planta inteira, mesmo à maior idade de corte, 70 dias, com 8,24%. Foi observado crescimento nos teores de FDN da planta até a idade de 51 dias da rebrotação, quando o valor máximo de 79,24% foi obtido. O teor máximo de FDA de 42,33% foi obtido aos 60 dias de idade, enquanto que os teores de lignina aumentaram de 4,10 até 9,23% entre os 14 e os 70 dias da rebrotação.

Os teores de FDA e de lignina estiveram muito relacionados à digestibilidade *in vitro* da matéria seca, cujo coeficiente mínimo de 45,42% foi obtido aos 65 dias de idade. Segundo os autores, a digestibilidade do capim ao longo do período de avaliação foi em média sempre superior aos valores apresentados nas demais gramíneas de clima tropical. A melhor associação entre produção e valor nutritivo para o capim-tifton 85 foi obtida entre os 28 e 35 dias da rebrotação (OLIVEIRA et al. 2000).

ATAÍDE JÚNIOR et al. (2000) estudaram o consumo e digestibilidade do feno de capim-tifton 85 produzido a partir do corte de plantas em quatro idades de rebrotação (28, 35, 42 e 56 dias) utilizando ovinos, e relataram que o consumo de matéria seca não foi influenciado pela idade da planta, indicando valor médio de 1,99% do peso corporal. O teor médio de FDN no feno foi de 81,76%, não variando com a idade da planta, mas

os resultados mostraram que houve decréscimo da digestibilidade aparente da proteína, extrato etéreo, carboidratos totais e da FDN com o aumento da idade da forragem, e que a digestibilidade aparente da matéria seca que variou entre 62,81 e 58,73% nas idades de corte, decrescendo 0,159% para cada dia de rebrotação, a partir dos 28 dias. Segundo os autores o feno obtido do corte realizado aos 42 dias da rebrotação apresentou melhor valor nutritivo.

Estudo comparativo do capim-tifton 85 com duas outras cultivares de *Cynodon*, Coastcross e Tifton 44, envolvendo características de produção e valor nutritivo conduzido por GONÇALVES et al. (2002), não observaram diferenças na produção de matéria, mas foi obtido aumento progressivo com a idade de corte em todas as estações do ano para todas as cultivares, e redução na relação lâminas verdes/colmos verdes com o aumento da idade, exceto durante o inverno quando a relação não variou com a idade da planta ou entre cultivares. Os teores mais elevados de proteína bruta foram obtidos com cortes realizados aos 21 dias na primavera e verão, reduzindo com o avançar da idade, variação atribuída ao aumento da fração colmo. Os teores de proteína não variaram ao longo do período do inverno apresentando valor médio para as três cultivares de 9,93%. O capim-tifton 85 apresentou os maiores teores de FDN, independente da idade de corte, mas associado com bons valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica, condição atribuída à proporção dos compostos químicos da parede celular.

ROCHA et al. (2001), ao estudarem a fração fibrosa e sua digestibilidade em três gramíneas do gênero *Cynodon*, dentre elas o capim-tifton 85, colhido aos 42 dias de idade a partir da rebrotação e a 10 cm do solo, obtiveram valores médios de 75,16% e 39,49% nos teores de FDN e FDA, respectivamente, e coeficiente de digestibilidade *in vitro* da matéria seca de 67,21%. O teor de FDN obtido no capim-tifton 85 foi superior ao do capim-coastcross (72,14%) e do Tifton 68 (73,03%), além disso, os autores consideraram os teores de FDN obtidos nas gramíneas estudadas, particularmente elevados quando comparados com o de outras espécies forrageiras de clima tropical colhidas à mesma idade.

Da mesma maneira, HILL et al. (2001) afirmam que comparativamente com outras cultivares de *Cynodon*, o capim-tifton 85 apresenta teores de FDN mais elevados na sua composição mesmo quando a planta é jovem, e que ocorrem aumentos na concentração deste componente químico com o avançar de idade, entretanto os valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca obtidos nos experimentos, mostram-se também mais elevados.

HATFIELD et al. (1997) atribuíram melhor digestibilidade do capim-tifton 85 aos mais baixos teores de lignina e polissacarídeos interligados, e as mais baixas ocorrências de ferulatos éter ligados à lignina encontrados nessa gramínea.

CABRAL et al. (2000a) determinaram a composição de carboidratos do capim-tifton 85 obtido aos 30 e 50 cm de altura de corte e obtiveram ligeiro aumento no teor de carboidratos totais com a altura e, portanto, com o avançar da idade da planta, de 81,47% para 86,51%, respectivamente. Os autores ao determinarem as diferentes frações que compõem os carboidratos totais da planta forrageira, conforme classificação do CNCPS (The Cornell Net Carbohydrate and Protein System), obtiveram teor médio de 68,75% na fração B₂ (fração lenta e potencialmente digestível da parede celular) independente da altura de corte, mas redução nos teores de carboidratos não fibrosos de 14,67% para 11,87% e aumento na fração C (fração indigestível da parede celular) de 16,60% para 19,37%, condição que associaram ao aumento nas concentrações de lignina na FDN, que passou de 4,84% para 5,95% com o aumento da altura da planta.

O capim-tifton 85 apresentou redução no teor de proteína bruta de 14,67% para 9,96%, respectivamente ao ser submetido a corte aos 30 e 50 cm de altura. No estudo, o fracionamento dos compostos nitrogenados que compõem a proteína bruta da planta forrageira, conforme classificação do CNCPS (The Cornell Net Carbohydrate and Protein System), mostrou que com a maturidade as proporções nas frações B₁, B₂ e B₃, que representam a proteína verdadeira potencialmente digestível do alimento, foram se reduzindo o que, segundo os autores, pode comprometer o suprimento de aminoácidos e peptídeos no rúmen para microrganismos que fermentam carboidratos fibrosos, e o

suprimento de proteína dietética potencialmente digerível para o intestino delgado. Por outro lado, a concentração da fração A aumentou de 12,38% para 26,84%, com a maturidade da planta, favorecendo o suprimento de compostos de nitrogênio não proteico para microrganismos que fermentam carboidratos fibrosos. A fração C, que representa os compostos de nitrogênio indisponíveis no trato gastrointestinal, também aumentou com a maturidade, de 8,26 para 11,40% (CABRAL et al.2000b).

Resultados de desempenho animal em pastos de capim-tifton 85 manejados em quatro alturas (5, 10, 15 e 20 cm) sob lotação contínua, foram apresentados por CARNEVALLI et al. (2001b), que obtiveram em ovinos deslanados mestiços da raça Santa Inês em crescimento, durante o verão, valores médios de ganho de peso diário de $39,6 \text{ g.animal}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, e de ganho por unidade de área de $3,6 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. Durante a primavera, o ganho de peso diário variou de $-20,8$ a $35,3 \text{ g.animal}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, e o ganho por unidade de área variou entre $-3,0$ a $1,8 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, da menor para a maior altura de manejo do pasto. Os autores afirmaram que o ganho de peso por animal e por área foram influenciados pela disponibilidade diária de forragem sendo os resultados mais favoráveis obtidos quando a oferta de forragem esteve entre 5 a 6 % do peso corporal dos animais.

2.2. Manejo do pastejo

MONTEIRO et al. (2007) em revisão de literatura sobre pastagens para ovinos, afirmaram que os resultados diversos de desempenho obtidos nos trabalhos desenvolvidos por diferentes pesquisadores estão mais relacionados com o manejo da pastagem do que com a espécie forrageira.

Manejo da pastagem envolve um conjunto de ações nos fatores solo, planta e animal que visam o bem estar e a produtividade da comunidade de plantas e do meio ambiente (conservação, correção e fertilização do solo, combate a pragas e doenças,

subdivisão de áreas, dimensionamento de aguadas, pontos de fornecimento de suplementos minerais etc.) (DA SILVA & NASCIMENTO JÚNIOR, 2006).

Por meio do manejo adequado da pastagem, a produtividade animal, definida pela relação entre a produção por animal e o número de animais em pastejo por unidade de área (taxa de lotação), deve ser alcançada pelo equilíbrio entre a utilização adequada da forragem produzida e os objetivos da produção animal, mantendo-se os pastos sempre produtivos (DA SILVA & PEDREIRA, 1997).

O manejo do pastejo, de modo mais restrito, refere-se ao monitoramento e condução do processo de colheita da forragem produzida pelos animais em pastejo. O caráter multidisciplinar e interativo dos componentes solo-planta-animal-meio e o conhecimento das respostas de plantas e animais à estratégias de manejo do pastejo são fundamentais na idealização, planejamento e implantação de sistemas de produção eficientes. Ao se estabelecer o método de pastejo é necessário considerar os fatores de crescimento e desenvolvimento das plantas forrageiras (reservas orgânicas, área foliar remanescente e pontos de crescimento) bem como, o efeito desse método sobre o consumo de forragem, desempenho e produtividade animal e, conseqüentemente, sobre a sustentabilidade do sistema de produção (DA SILVA & NASCIMENTO JÚNIOR, 2006).

Considerando o ecossistema de pastagens e o ciclo da energia para a obtenção do produto animal de interesse, três etapas distintas e interligadas podem ser identificadas: crescimento, utilização e conversão. O crescimento envolve a captura de luz solar pelas plantas forrageiras e a transformação em energia química integrante dos tecidos vegetais; a utilização, etapa intermediária, relaciona-se à colheita da forragem produzida, ou seja, o consumo, e por fim na conversão, a forragem ingerida é metabolizada e transformada em produto animal (HODGSON, 1990).

CARVALHO et al. (2007) afirmam que na etapa intermediária da utilização, se apresentam as maiores oportunidades de manipulação e domínio do processo de produção, por intermédio do controle e monitoramento contínuo e concomitante da estrutura do dossel forrageiro e do processo de pastejo. Neste contexto, a colheita da

ferragem pelo animal ou de maneira mais abrangente, o consumo de ferragem, assume a posição central e determinante de toda a produtividade dos sistemas pastoris devendo, portanto, orientar o dimensionamento e a regulação das ações de manejo a serem implementadas nestes sistemas (REIS & DA SILVA, 2011).

Sintetizando as referências da literatura, o consumo é o evento mais importante do processo de produção, definindo em primeira instância a quantidade total de nutrientes e energia digestíveis que serão ingeridas pelo animal e, portanto que estarão disponíveis para metabolização, relacionando-se em ordem direta com o desempenho produtivo dos mesmos.

O consumo de ferragem é o processo final do pastejo e significa a quantidade de ferragem ingerida pelo animal durante o período em que ele tem acesso ao alimento. Nos sistemas de produção animal no pasto, sem o emprego de suplementos, o consumo diário é resultante das atividades de busca, seleção e captura da ferragem, exercidas no ambiente pastoril (CARVALHO et al. 2009).

No pasto, o acesso do animal ao alimento não é tão simples ou fácil, pois o alimento (planta forrageira) cresce continuamente, tem composição química e estrutura constantemente modificadas, e precisa ser colhido continuamente, de modo que o animal deve encontrar locais adequados para o pastejo, colher a ferragem, e repetir o processo até que esteja saciado ou se canse. Ao final, o produto colhido quase nunca representa uma dieta adequadamente balanceada impondo restrições ao desempenho máximo do animal (DA SILVA, 2009).

POPPI et al. (1987) afirmam que a quantidade de ferragem consumida sob condições de pastejo é determinada pela oferta e influenciada por fatores nutricionais e não nutricionais onde os fatores não-nutricionais seriam aqueles relacionados ao comportamento ingestivo dos animais em pastejo e os fatores nutricionais aqueles relacionados aos aspectos relativos à composição química e digestibilidade da ferragem bem como a aspectos metabólicos.

O consumo de forragem é descrito como uma função curvilínea evidenciando duas etapas bastante distintas. Na fase inicial e ascendente da curva, o consumo seria determinado pela habilidade do animal em colher a forragem sendo, portanto controlado pelos ditos fatores não-nutricionais entre eles, a estrutura do dossel forrageiro e o comportamento ingestivo dos animais em pastejo, que incluem seleção e ingestão da dieta. Numa segunda etapa, a fase assintótica da curva, sem limites na oferta de forragem, os fatores nutricionais seriam determinantes do consumo, envolvendo aspectos como concentração de nutrientes, digestibilidade, tempo de retenção do bolo alimentar no rúmen e concentração de produtos metabólicos (REIS et al. 2006).

REIS et al. (2006) afirmam que na primeira fase da curva, o consumo é muito sensível à mudanças na massa de forragem, de forma que qualquer erro no dimensionamento da oferta de forragem pode resultar em grande impacto no desempenho animal.

O modelo apresentado, segundo REIS e DA SILVA (2011), não deve ser aceito estritamente, pois baseados em estudos desenvolvidos principalmente com espécies forrageiras de clima tropical, há indicativos de que a estrutura do pasto pode afetar o consumo em ambas as fases da curva especificamente quando características da forragem como comprimento, largura, espessura e resistência ao corte das lâminas foliares assumem valores relativamente altos, interferindo na taxa de consumo dos animais e conseqüentemente no consumo de forragem ao final do dia.

O consumo de forragem tem seu início no momento em que o animal realiza o bocado. No bocado, a massa de forragem colhida e sua concentração em nutrientes e energia representam a menor e mais simples unidade que compõe o consumo (CARVALHO et al. 2009).

A massa do bocado é produto do volume pela densidade da forragem no dossel forrageiro (mg MS.cm^{-3}). O volume do bocado por sua vez decorre do produto entre a área do bocado e a profundidade em que ele é realizado. Variações em qualquer um dos componentes que determinem o bocado podem influenciar a massa do bocado e, por conseqüência o consumo (REIS & DA SILVA, 2011).

DA SILVA (2009) afirma que a massa do bocado é afetada principalmente pela variação na profundidade com que os animais exploram o pasto, evento que decorre de características do pasto tais como massa de forragem disponível, altura, percentagem de caule e folhas, etc.

Ao se mensurar o número de bocados realizados por um animal em um período de tempo determinado tem-se a taxa de bocados. O produto da massa pela taxa do bocado é denominado taxa de consumo. Quando a massa do bocado é reduzida, o animal tenta manter o consumo aumentando a taxa de bocados. Caso este procedimento compensatório não seja suficiente para manter a taxa de consumo, o animal aumenta o período de pastejo. Contudo, na prática, tanto a taxa de bocados como o período de pastejo tendem a aumentar quando é reduzida a massa de bocados, mas essas mudanças raramente são suficientemente significativas para evitar queda na ingestão diária de forragem (HODGSON & BROOKES, 1999).

Ao descrever o comportamento interativo dos herbívoros com a pastagem, HODGSON & BROOKES (1999) relatam que estes tendem a concentrar suas atividades de pastejo em relvados mais altos que contem maiores proporções de lâminas foliares, onde realizam bocados maiores, mais profundos, que refletem maior densidade de folhas, ou maior densidade de forragem (massa por unidade de volume) resultando em maior volume e peso do material colhido por bocado. No extremo oposto, com a redução drástica da altura do relvado ocorre declínio na massa do bocado até o ponto que, em pastos excessivamente baixos, diminuem a massa e taxa de bocados e o tempo de pastejo, e com eles o consumo.

Ao longo do processo de rebaixamento do pasto, a ingestão de forragem tem seus padrões alterados, decorrente dos fatores relativos às modificações sofridas pela estrutura do pasto e pelo comportamento do animal em seu propósito de aquisição de energia e nutrientes. No pastejo, a remoção de horizontes sucessivos sobrepostos provoca declínio na quantidade de lâminas foliares, enquanto passam a predominar horizontes com elevada densidade de matéria seca de colmos e material senescente provocando o declínio da taxa de consumo potencial (CARVALHO et al. 2009).

Aumentos na altura do dossel, na massa de forragem, no resíduo pós-pastejo ou na oferta de forragem, aumentam consumo de forragem e o desempenho animal até determinado valor máximo específico para espécie e/ou categoria animal, caracterizado pela limitação dos animais em processar e/ou digerir a forragem que está sendo pastejada (HODGSON, 1990).

O consumo de forragem e, por consequência a ingestão de energia e de nutrientes e o desempenho animal, são afetados no espaço e no tempo por componentes associados à arquitetura e à composição dos componentes morfológicos e botânicos presentes no pasto, definidores de sua estrutura (CARVALHO et al. 2009).

A estrutura do pasto é definida por LACA & LEMAIRE (2000) como a distribuição e o arranjo espacial dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma comunidade, e sua caracterização é fundamental para o manejo do pastejo tanto por relacionar-se com o crescimento e competição entre plantas, quanto pela alta correlação com o comportamento de consumo dos animais em pastejo.

Na identificação de parâmetros que possam auxiliar no manejo do pasto de maneira prática e eficiente para todas as condições, os estudos de pastejo apresentam dificuldades em isolar efeitos individuais das características estruturais do pasto tais como altura, densidade, massa, índice de área foliar ou qualidade da forragem sobre o consumo de forragem, uma vez que estes não variam isoladamente (PENNING et al. 1991).

Na predição do consumo dos animais em pastejo, a altura do pasto tem sido frequentemente citada e recomendada, indicando influência dominante deste parâmetro (BLACK & KENNEY 1984, HODGSON 1990, BURLISON et al. 1991, PENNING et al. 1991, HODGSON & BROOKES 1999 e CARVALHO et al. 2002), pois além de sua eficácia, constitui-se em método prático e simples no monitoramento do manejo do pastejo (HODGSON et al., 1999).

Em plantas forrageiras do gênero *Cynodon*, DA SILVA & NASCIMENTO JÚNIOR (2006) recomendam que os pastos devam ser mantidos entre 10 e 20 cm de altura,

quando em regime de lotação contínua, sendo que para ovinos, a condição mínima para ganho de peso seria de 15 cm, podendo variar para diferentes categorias e estádios fisiológicos dessa espécie animal.

Para CARVALHO et al. (2002) a altura do pasto é uma variável de manejo muito significativa por integrar ao mesmo tempo, a capacidade produtiva da pastagem (relação altura/índice de área foliar), enquanto que fornece informações sobre a quantidade de forragem disponível aos animais (relação altura/consumo). PENNING et al. (1994) de outra forma, comentam que animais pastejando em áreas de pasto com alturas similares podem se defrontar com estruturas diferentes que estimularão diferentes comportamentos de consumo e níveis de ingestão de matéria seca.

Segundo SOLLENBERGER & BURNS (2001), nas regiões de clima tropical a grande variedade de espécies forrageiras utilizadas em pastagens, bem como a diversidade morfológica destas plantas que conferem a elas grande variação nas proporções de seus componentes e valor nutritivo como também, densidades verticais muito heterogêneas, a utilização da altura como indicador dominante para a predição do consumo e do desempenho dos animais em pastejo pode não ser completamente adequada.

Parâmetros como percentual de folhas, massa de folhas ou massa de forragem verde nos extratos superiores do dossel são frequentemente mais importantes nos pastos cultivados com estas plantas forrageiras e devem ser consideradas, especialmente nas gramíneas do tipo C4 que são as espécies predominantes no referido ambiente (SOLLENBERGER & BURNS, 2001).

Além dos componentes estruturais do pasto, o consumo de forragem e o desempenho animal têm sido também relacionados com a oferta de forragem, definida como a massa de forragem expressa em termos de matéria seca ou de matéria orgânica por unidade de área em relação ao número de unidades animal ou de unidades de consumo por um determinado período de tempo. A oferta é na maioria das situações, associada com o peso corporal dos animais como medida simplificadora (SOLLENBERGER et al. 2005).

Admite-se que entre oferta de forragem e consumo de matéria seca exista relação de causa e efeito de comportamento caracteristicamente assintótico. O consumo tende a aumentar a taxas decrescentes na medida em que se aumenta a oferta, até o limite correspondente a 10-12% do peso corporal dos animais, ou cerca de duas a três vezes o consumo máximo diário de forragem, estimado entre 3 a 4% do peso corporal para a grande maioria das espécies e categorias de ruminantes domésticos (DA SILVA & PEDREIRA, 1997). Considerando o consumo potencial de cordeiros, CARVALHO et al. (2002) afirmam que há necessidade de oferecer 4 vezes mais massa de forragem do que o animal efetivamente consome para permitir o pastejo à capacidade de ingestão.

Cordeiros desmamados apresentam, segundo o NRC (1985), consumo estimado de matéria seca correspondente a 5,0% do peso corporal em animais com 20 kg e capacidade moderada de ganho de peso.

CABRAL et al. (2008), utilizando resultados de pesquisas desenvolvidas no país, obtiveram estimativas de consumo de matéria seca em cordeiros com peso corporal médio de 20 kg, que variaram entre 4,04% a 4,72% do peso corporal para a obtenção de ganhos de peso médio diário entre 0,15 e 0,35kg respectivamente, mas, em condições de confinamento e com pelo menos 30% de alimentos concentrados na dieta.

Ovinos da raça Santa Inês com peso médio de 20 kg apresentaram consumo de matéria seca da ordem de 3,33% do peso corporal ao receberem dieta com nível crescente de energia, formulada à base de feno de capim-tifton 85 e concentrado (ALVES et al. 2003).

Ao se estabelecer a oferta de forragem para níveis máximos de consumo e desempenho animal, geralmente apresenta eficiência de pastejo de apenas 25 a 30%, revelando alto nível de desperdício de forragem por senescência e decomposição além de significativos decréscimos do valor nutritivo e do vigor do pasto (DA SILVA & PEDREIRA, 1997). De outra forma, quando as estratégias de manejo do pastejo priorizam a eficiência de colheita do pasto, o resultado implicará em redução do consumo individual dos animais (CARVALHO et al. 2009).

GONTIJO NETO et al. (2006) demonstraram relação de consumo em ordem direta com a oferta de forragem, mas a oferta, por sua vez, foi linear e inversamente relacionada com o coeficiente de utilização do pasto de capim-tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), definido pela relação entre as quantidades de matéria seca ingerida (kg de MS/100 kg PC/dia) e a de matéria seca de lâminas foliares ofertadas (kg de MS LF/100 kg PC/dia). Segundo os autores, os incrementos nos níveis de consumo de matéria seca com o aumento da oferta, não foram suficientes para manter os níveis de utilização da forragem ofertada.

Características do pasto como altura, massa total, massa verde, massa de folhas e a relação folha/colmo, relacionadas ao consumo e ao comportamento ingestivo dos animais, apresentaram decréscimos com a redução na oferta, influenciando negativamente o consumo provavelmente devido às dificuldades na seleção da dieta e apreensão de forragem pelos animais (GONTIJO NETO et al. 2006).

A taxa de acúmulo decorrente do crescimento da planta forrageira, bem como os processos de senescência e perda de matéria seca por decomposição que ocorrem ao longo do período do pastejo, são parâmetros que também devem ser observados e considerados, ao se planejar e conduzir sistemas de pastejo baseados na oferta, pois caso contrário conduzirá a imprecisões e erros na mensuração e ajuste ao nível de oferta almejado além de colaborar para superestimativas das taxas de eficiência do pastejo (SOLLENBERGER et al. 2005).

A eficiência do pastejo (kg MS ingerida/kg MS produzida) poderá ser favorecida ao se aumentar a intensidade de pastejo, mas reduz a eficiência de utilização da pastagem (kg de produto animal/kg de MS produzida) pelo impacto produzido pela maior carga animal sobre a estrutura do pasto (altura) e sobre a quantidade de alimento disponível por animal (oferta) (CARVALHO et al. 2004).

A oferta de forragem, em certo grau, favorece maior seletividade no pastejo. A forragem consumida apresenta maior valor nutritivo que aquele verificado no pasto como um todo, e a relação entre grau de desfolha e utilização de nutrientes individuais é elevada. O conteúdo de nutrientes da forragem ingerida é maior para os graus mais

leves de desfolha, uma vez que a concentração de proteínas e de carboidratos não fibrosos de alta solubilidade é muito maior no extrato superior do pasto, onde são encontradas altas proporções de lâminas foliares (DA SILVA & PEDREIRA, 1997).

Ao se reduzir a oferta de forragem, o consumo tende a cair progressivamente mesmo que quantidades significativas do pasto ofertado não tenham sido consumidas. BARTHAM (1981) sugere que existam possíveis limites ao pastejo que podem estar associados às camadas mais inferiores e que vão se mostrando à medida que ocorre a desfolha, hipótese confirmada pelo autor ao constatar que maiores proporções de bainhas de folhas nestas camadas do relvado parecem exercer certo impedimento para a execução de pastejo mais profundo, decorrendo daí efeito negativo sobre o consumo assim que, as camadas mais inferiores do relvado vão sendo expostas com o avançar do período de pastejo.

LACA et al. (1992) afirmaram que a presença de maior proporção de caule na estrutura do pasto constitui possível impedimento à realização de bocados mais profundos, e consideraram a altura e densidade da forragem como fatores preponderantes na composição da massa do bocado, a partir de observações feitas em pasto constituído por forrageiras de clima temperado.

PENNING et al. (1986), em estudo com ovelhas lactantes, mostraram consumo crescente com o aumento de oferta de forragem, em clima temperado, até o limite de 160 g matéria orgânica. kg⁻¹ de peso corporal, não havendo, ao longo do período de pastejo, redução na massa de forragem do pasto ou na digestibilidade do material consumido, estimada por método *in vitro*. A oferta citada corresponde a cerca de cinco vezes o consumo potencial para a categoria animal em estudo. Sob ofertas de 40, 80 e 120 g MO. kg⁻¹ de peso corporal, o consumo mostrou-se mais restrito, contudo resposta positiva de ganho de peso foi verificada ao longo do ensaio, exceto na menor oferta. O desempenho dos cordeiros foi 50% superior na maior oferta em relação à menor, como reflexo do maior consumo sobre a produção de leite das mães. Os autores admitiram que sob menor oferta encontra-se menor altura do pasto, afetando negativamente o tamanho do bocado e, por conseguinte o consumo.

O desempenho de bovinos submetidos a quatro níveis de oferta de lâminas foliares verdes (4, 8, 12 e 16% PV) em pastagem de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) sob lotação contínua e taxa de lotação variável, teve comportamento quadrático em relação ao ganho de peso corporal dos animais fato atribuído à seletividade. Muito embora as extrusas colhidas não indicassem diferenças na composição dos componentes morfológicos, com amplo predomínio de lâminas foliares, em concentrações bem superiores a sua proporção relativa no pasto. Provavelmente maiores níveis de ingestão de matéria seca com a ampliação da oferta de lâminas foliares determinaram variação no desempenho animal que se mostrou máximo entre as ofertas 7 e 10% na espécie forrageira estudada. O manejo do pastejo, embora baseado na oferta de lâminas foliares, conduziu a uma condição de correlação positiva entre os diferentes níveis de ofertas de lâminas foliares e a altura do dossel forrageiro, que para os níveis extremos variou de 8 a 31,5 cm (MACHADO et al. 2007).

Da mesma forma que características do pasto afetam o comportamento de pastejo e o consumo dos animais, o pastejo e o manejo, por sua vez, também influencia as condições gerais da pastagem.

PENNING et al. (1991) avaliaram o efeito do pastejo de ovelhas sobre a estrutura e características de pastagem de clima temperado manejada sob alturas distintas em sistemas de lotação contínua e taxa de lotação variável demonstraram que pastagens de clima temperado mantidas a altura entre 3 e 6 cm apresentaram maior número de perfilhos, menor alongamento de colmos e maior massa de folhas. Pastagens manejadas sob alturas maiores (9 e 12 cm) apresentaram tendência ao aumento da proporção de perfilhos reprodutivos e alongamento de caule, contribuindo para o declínio das condições gerais do relvado. O trabalho também demonstrou correlação negativa entre a altura do dossel e a taxa de bocados e tempo de pastejo, mas positiva com o tamanho do bocado, o que se refletiu no desempenho individual positivo dos animais mantidos em pastos mais altos.

PENNING et al. (1994) ao compararem manejos distintos de pastejo, demonstraram que sob lotação intermitente ou rotacionada o pasto apresenta uma

condição bastante uniforme por toda a área, e que as mudanças na estrutura do pasto são muito rápidas com intenso declínio na proporção de folhas. Nesta situação de manejo, os autores afirmaram que o consumo por ovelhas apresentam grande correlação com a oferta de massa de folhas verdes e com o índice de área foliar (IAF).

O pasto quando submetido ao método de lotação contínua desenvolve uma estrutura mais heterogênea com áreas relativamente mais altas e mais baixas, influenciando o comportamento de pastejo de ovelhas, que darão preferência às áreas onde o porte da forragem é mais baixo uma vez que as áreas de pasto mais alto apresentam maiores proporções de material senescente ou contaminação por excreta (PENNING et al. 1994).

O método de lotação contínua como estratégia de manejo da pastagem são predominantes no Brasil, devido principalmente à facilidade de operacionalização, contudo os efeitos sobre a desfolha, onde se verifica situação combinada de desfolha frequente a intervalos não controlados, têm sido pouco investigados pela pesquisa quando comparados com o sistema de lotação intermitente (SANTOS, 2009). Segundo DA SILVA & PEDREIRA (1997) o fato reflete dificuldades metodológicas de mensurar o acúmulo de forragem numa condição em que a forragem produzida está sendo continuamente removida pelo animal.

Considerando as interações entre animal e pasto, ao se conduzir o manejo do pastejo, as estratégias de desfolhação das plantas forrageiras tropicais devem ser estabelecidas com base em metas de estruturas de pasto a serem atingidas e mantidas, para que o desempenho das diversas categorias e espécies de animais possa ser realizado (DA SILVA & NASCIMENTO JÚNIOR, 2006).

2.3. Diferimento

Os sistemas de produção devem ter como objetivo primário compatibilizar o crescimento do pasto e os requerimentos dos animais. Nos sistemas onde o pastejo é

utilizado ao longo do ano todo, mudanças no padrão estacional de produção de forragem terão consequências importantes sobre a produção, uma vez que o suprimento contínuo de alimentos para os rebanhos se faz necessário (DA SILVA & PEDREIRA, 1997).

A estacionalidade da produção das plantas forrageiras indica a existência de limites ecológicos à produção animal a partir das pastagens que não podem ser ignorados. Embora, a princípio, a capacidade das pastagens como sistema biológico para produzir biomassa seja ilimitado, devido ao imenso suprimento de energia solar, em muitas regiões do mundo a produtividade das plantas é determinada por fatores principalmente relacionados às variações climáticas ao longo do ano e às características dos solos, que irão reduzir a captura de luz solar (NOLLER et al. 1999).

Existem variações entre as espécies de forrageiras de clima tropical quanto à distribuição da produção ao longo do ano, mas o crescimento será sempre afetado por situações combinadas ou isoladas, conforme a localização geográfica, de redução na disponibilidade hídrica, na temperatura e no fotoperíodo, que ocorrem em épocas específicas do ano, comprometendo o desempenho dos animais e sendo o principal limite para o aumento da taxa de lotação animal nas pastagens ao longo do ano ou para a manutenção estável da mesma taxa ao longo das estações (SANTOS & BERNARDI, 2005).

PEDREIRA & MATTOS (1981), estudando a variação da produção de vinte e cinco espécies e variedades de gramíneas mais ou menos frequentes nas pastagens brasileiras, relataram comportamento acentuadamente estacional, com produção de matéria seca no período frio e ou seco do ano, representando apenas 11% daquela verificada no período quente e ou chuvoso do ano. Tal distribuição variou de 24% nas espécies e variedades com melhor distribuição, contra 4% naquelas de produção mais concentrada.

Considerando esta variação, o manejo do pastejo deverá ser ajustado e contextualizado nas distintas estações do ano uma vez que ação de manejo padrão, estabelecida para todas as condições, não seria eficiente ou vantajosa haja vista que

fatores climáticos são distintos e específicos em cada estação do ano, determinando mudanças nos tipos e magnitude dos processos que ocorrem no pasto, como crescimento, florescimento, senescência, dentre outros (SANTOS 2009).

Entre as alternativas para ajustar a oferta anual de forragem e a lotação animal, equilibrando a produção e minimizando o efeito da estacionalidade da produção forrageira sobre a produção, o pastejo diferido mostra-se promissor, por ser de manejo relativamente simples e de baixo custo, contribuindo de forma efetiva para garantir a oferta de forragem aos rebanhos durante os períodos mais críticos do ano (EUCLIDES et al. 2007).

Diferimento, pastejo diferido, ou protelado, consiste em manter a pastagem isolada sem animais, para oferecer tempo suficiente à conclusão do ciclo evolutivo das plantas, e assim contar com reservas de forragem no período de escassez do ano (PEIXOTO, 2009).

A opção pelo pastejo diferido que envolve dois aspectos fundamentais: o primeiro de caráter quantitativo está relacionado com o próprio acúmulo da massa forrageira a ser ofertada aos animais; já o segundo aspecto, de caráter qualitativo, está relacionado com o valor nutritivo daquilo que estará disponível aos animais durante a fase crítica do ano. As plantas forrageiras sob este sistema de manejo têm seu ciclo de desenvolvimento completo, atingindo florescimento e maturação, processos que são acompanhados por mudanças na proporção de seus elementos morfológicos, na sua composição química e na digestibilidade de seus compostos orgânicos.

Nesse sentido aspectos como época de vedação dos pastos e escolha de espécies forrageiras mais adequadas ao diferimento têm sido objetos de pesquisa, mostrando-se relevantes no processo de adoção da tecnologia (COSTA et al. 1998, LEITE et al. 1999, DAME et al. 1999 e EUCLIDES et al. 2007).

A época de vedação dos pastos, ou de modo mais específico o período de tempo decorrido entre a vedação do pasto e o momento de utilização no período seco está em geral, diretamente relacionado com o acúmulo de forragem, bem como com as perdas,

e inversamente com a qualidade da forragem a ser pastejada. Aspectos climáticos específicos de cada região deverão ser, portanto considerados na definição deste parâmetro (SANTOS & BERNARDI, 2005).

EUCLIDES et al. (2007) estudaram épocas de diferimento de pastos de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* cv. Brasilisk) e de capim-marandu e concluíram que a prática possibilita grande incremento na taxa de lotação durante todo o período seco, contudo independente da época de diferimento, os conteúdos de proteína bruta e de energia das plantas forrageiras em questão, foram fatores limitantes à produção animal.

Em pastos diferidos ocorre significativa redução da digestibilidade da matéria seca, das plantas forrageiras decorrente de seu envelhecimento, quando são verificadas mudanças estruturais no tecido vegetal, com redução dos componentes orgânicos mais solúveis do conteúdo celular e elevação dos teores de fibra e lignina, criando dificuldades para a ação dos microrganismos do rúmen sobre a forragem ingerida (PAULINO, 1999).

As alterações na proporção relativa dos componentes morfológicos e a variação da composição química e da digestibilidade decorre, portanto do próprio processo de evolução do crescimento, maturação, florescimento e senescência da planta, que ocorre mesmo não havendo limitações ambientais. As plantas forrageiras em pastagem produzem prioritariamente folhas, mas com a ampliação do intervalo de pastejo, as modificações no valor nutritivo ocorrerão como consequência de acúmulo de colmos e de material morto e redução na massa de folhas, numa condição peculiar de estrutura do pasto (DA SILVA, 2009).

A estrutura do pasto diferido passa a ser em grande parte definida ao se proceder a vedação ao final do período chuvoso visando o acúmulo de massa de forragem para o período seco do ano, quando quase inevitavelmente se proporcionará condição para que a pastagem atinja 100% de interceptação de luz.

No manejo das pastagens ao longo das estações de intenso crescimento vegetativo, NASCIMENTO JÚNIOR et al. (2008) recomendam que a interceptação de

luz incidente de 95% deverá ser buscada quer através de sua manutenção pelo ajuste da lotação em pastejo contínuo, quer pela interrupção do descanso em pastejo intermitente, pois ao ser atingida a condição de 100% de interceptação, morrem perfilhos, alongam-se caules, acelera-se o processo de senescência, diminui-se a proporção de folhas, e aumenta-se a proporção de colmos e de material morto como consequência da competição por luz.

Em estudos sobre morfogênese, estrutura do pasto e acúmulo de massa forrageira em pasto de capim-braquiária, submetido ao diferimento, constataram-se redução no número de perfilhos vegetativos, perfilhos vivos e perfilhos totais, condição atribuída à redução da intensidade luminosa na base das plantas. Em contrapartida ocorreram aumentos nas massas totais de forragem e de colmo verde, muito embora com redução na relação lâmina foliar/colmo na medida em que avançava o período de vedação do pasto (SANTOS et al. 2010b).

As mudanças morfogênicas e estruturais nos pastos diferidos são acompanhadas por alterações significativas na composição química e digestibilidade dos mesmos. A redução da presença de perfilhos vegetativos e a maior participação de perfilhos reprodutivos e mortos proporcionam condição para o aumento dos teores de FDN e de FDN indigestível, enquanto que os níveis de proteína bruta e de matéria seca potencialmente digestível diminuem. Tais mudanças refletem também a redução da presença de folhas em detrimento de colmo e material morto. Este estudo realizado em pastos diferidos de capim-braquiária, demonstrou que a ampliação do período de diferimento acentua o declínio do valor nutritivo (SANTOS et al. 2010a).

Ao longo do período de diferimento e também com o início do período de pastejo algumas espécies forrageiras podem apresentar elevado índice de tombamento de perfilhos, proporcionando o acamamento da pastagem com reflexos sobre a perda de forragem. Em pastos de capim-braquiária, o aumento no índice de tombamento de perfilhos está associado aos períodos de diferimento mais longos e é atribuído às características do colmo da planta que sendo delgado e flexível, facilita o tombamento, especialmente naquelas em fase de desenvolvimento mais avançado. A característica

do colmo que responde pela ocorrência do tombamento dos perfilhos, é a mesma que a recomenda a espécie forrageira em questão como adequada para o manejo sob diferimento (SANTOS et al. 2009).

Na sequência, ao avançar o período de diferimento e com a transição das estações do ano a pastagem passa a ser submetida à condição de déficit hídrico, com a redução e finalmente suspensão da precipitação pluviométrica, e queda crescente nas reservas de umidade do solo quando por fim, se estabelece a estação seca do ano. O ambiente proporciona alteração nos padrões de crescimento e de senescência, quando passa a ser a água, e não mais a luz, o fator limitante de desenvolvimento das plantas forrageiras (PINTO et al., 2001).

Em resposta à condição de déficit hídrico, as folhas se ajustam progressivamente no sentido de atrasar a diminuição do potencial hídrico foliar pela alteração nos mecanismos de trocas gasosas realizadas através dos estômatos, mantendo a atividade fotossintética, mas a taxas mais reduzidas. As consequências do ajuste se refletem sobre, a redução na eficiência de conversão da energia solar, diminuindo a taxa de alongação foliar afetando o crescimento do índice de área foliar e a interceptação da radiação incidente. Outras alterações adaptativas relacionam-se a mudanças nos padrões morfogênicos da planta com redução do crescimento dos componentes da parte aérea (ramificações e folhas), permitindo maior economia dos assimilados que passam a ser alocados em maior quantidade nas raízes, proporcionando o seu crescimento, e ampliando a possibilidade de exploração do recurso no momento mais limitante que é a água (NABINGER, 1999).

FAGUNDES et al. (2006), ao avaliarem as características morfogênicas e estruturais de pasto de capim-braquiária mantido sob lotação contínua e taxa de lotação variável ao longo das estações do ano, verificaram que no período seco ocorre redução nas taxas de alongamento foliar e de colmo, no número de folhas vivas, no comprimento final da folha, no índice de área foliar e nas porcentagens de lâmina foliar e de colmo, bem como aumento de material morto.

O início da utilização de pastagens diferidas ocorre sempre quando o pasto já passou da fase de índice de área foliar crítico e, portanto, a contribuição de colmo e material morto na forragem diferida são maiores em relação à proporção de folhas verdes que vai sendo significativamente reduzida ao longo do tempo (SANTOS et al. 2009).

Do ponto de vista nutricional a forragem produzida nesse momento, apresenta baixa qualidade, conforme relataram SANTOS et al. (2004), que avaliaram as características bromatológicas do pasto de capim-braquiária e encontraram na matéria seca total nível de proteína bruta (PB) inferior a 2,5%, fibra em detergente neutro (FDN) superior a 78% e lignina superior a 8,7%, além de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de 43,5%.

Segundo SANTOS et al. (2010a) mesmo a folha verde, componente morfológico considerado de melhor valor nutritivo, pode apresentar teor de proteína bruta (PB) inferior a 7%, índice considerado como mínimo para o suprimento das exigências de crescimento dos microrganismos ruminais. Como o pasto diferido não é constituído apenas por folha verde, é certo que a forragem resultante do diferimento da pastagem possuiu teor de proteína bruta limitante na dieta do animal.

Considerando os parâmetros FDN, FDN indigestível, FDN potencialmente digestível, MS potencialmente digestível e PB, em pastos diferidos de capim-braquiária, SANTOS et al. (2010a) ordenaram os componentes morfológicos na sequencia de melhor para pior valor nutritivo, da seguinte forma: folha verde, folha morta, colmo verde e colmo morto. Dentro destas possibilidades e de acordo com a oferta, o animal compensará a baixa qualidade do pasto através da seleção de dieta com maiores teores de proteína bruta, menores teores de fibras e maior digestibilidade, pela escolha preferencial de folhas verdes (SANTOS et al. 2004).

O comportamento seletivo dos animais reforça a ideia de que para qualquer estratégia do pastejo, a presença de folhas relativamente a outros componentes morfológicos é uma condição importante para satisfazer as necessidades nutricionais dos animais, mas os trabalhos publicados que estudaram a evolução das pastagens no

período seco do ano sempre relatam condições de declínios na massa de folhas, na relação folha/caule e na densidade de folhas do pasto, aspectos da maior relevância no diferimento, pois de acordo com as considerações de CHACON & STOBBS (1976) a folha é também o componente morfológico que mais influenciam a ingestão de matéria seca por animais em pastejo.

CARVALHO et al. (2009) destacaram a avidez dos ruminantes por consumir lâminas foliares, mensurada através do índice de seletividade por folhas em relação ao demais componentes morfológicos, índice adimensional, onde o valor 1 indica que os animais não estão sendo seletivos, e afirma que valores superiores a 1 são mais frequentes, indicativo da grande habilidade dos animais em colher folhas, acima de sua proporção em oferta no pasto.

Em sistema de pastejo diferido o animal deverá desenvolver o pastejo seletivo, pois desta forma há possibilidade de ingerir os nutrientes e energia necessários à sua manutenção e mesmo para produção, pois como foi dito a forragem ingerida possui valor nutritivo mais elevado quando comparada à forragem disponível na pastagem. Por essa razão, no manejo das pastagens é necessário considerar o conceito de pressão de pastejo e de oferta, ou seja, a relação entre o número ou peso dos animais e a quantidade de forragem disponível em determinado período (PAULINO, 1999).

HODGSON & BROOKS (1999) afirmam que o comportamento seletivo, que se revela maior em ovinos que em bovinos, proporciona aumentos na concentração de nutrientes na dieta o que poderia significar em aumento no consumo, contudo o tamanho e taxa de bocados e conseqüentemente a taxa de consumo caem progressivamente com o aumento da intensidade de seleção. Segundo os autores, em pastos em fase de desenvolvimento vegetativo, o comportamento de pastejo de vacas leiteiras e ovelhas indicou que o consumo de forragem pelos animais se modificou com o avançar do período de pastejo e com as alterações sofridas pela estrutura do pasto. A ingestão diária de forragem foi se reduzindo em média cerca de 30% em relação ao início do período de pastejo, a massa de forragem presente na pastagem ao final do período de pastejo diminuiu em 18% em relação à massa inicial, mas a composição

morfológica e digestibilidade da dieta selecionada pelos animais praticamente não se alterou, mantendo elevada proporção de lâminas foliares, indicando claro comportamento seletivo em ambas as espécies.

A seleção entre folha e caule ou entre os componentes vivo e morto nos distintos horizontes do relvado, reduzem a massa do bocado e também a taxa de bocados, afetando negativamente a ingestão de matéria seca. O tamanho do bocado torna-se muito reduzido quando o animal passa a escolher folhas dentro de uma massa heterogênea de forragem na tentativa de manter a qualidade da dieta (CHACON & STOBBS, 1976).

Adicionalmente à escassez de lâmina foliar verde que representa o componente morfológico de melhor valor nutritivo, o colmo verde pode afetar negativamente o comportamento ingestivo dos animais por dificultar a colheita de forragem durante o pastejo, na condição de pastos diferidos onde a queda da relação lâmina foliar/colmo proporciona estrutura de pastagem bastante inadequada à manutenção de razoáveis níveis de consumo (SANTOS et al. 2010b).

O pasto ao ser liberado ao pastejo e na medida em que este avança com o tempo, proporcionando o rebaixamento do relvado, os animais se sentirão cada vez menos estimulados à atividade do pastejo, reduzindo a ingestão de matéria seca, por se acentuarem os problemas associados à proporção relativa dos diferentes componentes morfológicos do mesmo (TRINDADE, 2007).

A tendência dos ruminantes é manter significativamente alta a presença de folhas na dieta colhida mesmo em condições muito desfavoráveis. Quanto maior a necessidade de selecionar folhas em pastagem onde este componente é mais escasso, maior o tempo de pastejo e por consequência o desvio de energia líquida para manutenção o que, junto com a baixa qualidade nutricional, resulta em baixo desempenho. Caso não houvesse esse aumento na seleção de folhas, a queda no desempenho, avaliado pela variação do peso corporal, poderia ser ainda maior (CARVALHO et al., 2005).

Mesmo com o aumento da oferta, são inevitáveis as alterações indesejáveis na estrutura do pasto e no valor nutritivo da forragem produzida no diferimento e seus efeitos sobre consumo e desempenho animal. PAULINO et al. (2008) argumentaram, contudo que durante o período seco do ano é importante minimizar as diferenciações morfológicas que sofrem as plantas de pastagem bem como conviver com o problema da senescência. Para isso, EUCLIDES (2009), afirma que a vedação das pastagens deverá estar associada a algum tipo de suplementação alimentar buscando amenizar os efeitos das modificações sofridas pelo pasto sobre o desempenho dos animais.

2.4. Suplementação

Suplementação é o ato de se adicionar os nutrientes deficientes na forragem disponível na pastagem, relacionando-os com a exigência dos animais em pastejo (COAN et al. 2004). O suplemento por sua vez pode ser definido como complemento da dieta, o qual supre as deficiências quantitativas e qualitativas da forragem disponível, sem que haja substituição significativa desta pelo próprio suplemento (REIS et al. 1999).

A suplementação alimentar para animais em pastagem é importante ferramenta para suprir deficiências nutricionais específicas, dar suporte aos períodos de baixa oferta de forragem e também possibilitar melhores taxas de ganhos individuais. (MONTEIRO et al. 2007).

O manejo de programas de alimentação em pastejo é bem mais complexo que o manejo de programas de alimentação em confinamento, devido ao desconhecimento da contribuição do pasto e a resposta do animal à forragem disponível (NOLLER et al. 1999), agravado pelas condições impostas pelos padrões climáticos normais e desenvolvimento fenológico inerente às plantas forrageiras que submetem os animais em pastejo livre à variações na distribuição espacial e temporal de nutrientes (PAULINO

et al. 2008) proporcionando deficiências nutricionais de caráter múltiplo, com efeito sobre o desempenho animal (NOLLER et al. 1999).

A produção animal no pasto será determinada pelo nutriente mais limitante que deverá ser corrigido, seguido pela correção dos demais que irão se tornando limitantes primeiro, conduzindo a dieta para um balanço. A questão é saber quanto e que tipo de suplementação é necessário para uma resposta econômica (NOLLER et al. 1999).

Os programas de suplementação, na maioria das circunstâncias, trabalham com metas que buscam a maximização do consumo e da utilização da forragem disponível no pasto, assim as formulações dos suplementos deverão estar alinhadas com tais objetivos. Formulações eficientes deverão avaliar o consumo, e o conteúdo de nutrientes da forragem disponível em termos de proteína degradável e não degradável e de energia digestível, considerar as exigências do animal e dos microrganismos ruminais além de possíveis interações que ocorrem entre consumo e digestibilidade do volumoso e do suplemento (REIS et al. 1999).

CARVALHO et al. (2005), citando LACA & DEMMENT (1992), dividiram a resposta funcional dos ruminantes a fenômenos associados ao controle do consumo em duas escalas temporais de natureza dependente, mas representando processos distintos. O consumo no curto prazo (minutos a horas de pastejo), relaciona-se à taxa de consumo, envolve os processos de colheita e de manipulação da forragem pela ação do pastejo, atuando a estrutura do pasto com maior evidência e a massa do bocado o parâmetro determinante da ingestão. No longo prazo (dias e semanas), o consumo diário, expresso em quilos de MS por dia, passa a ser influenciado pela digestão da forragem, onde a taxa de passagem e a capacidade gastrointestinal assumem importância, ao lado de outros parâmetros de natureza não nutricional, como a termorregulação, a necessidade de socialização, descanso e requerimentos de água, bem como de vigilância.

Segundo FORBES (1988), o consumo de forragem pelos animais no pasto é controlado pela estrutura do pasto e pelos efeitos da forragem ingerida no sistema digestivo, sendo então controlada pelo complexo fome-saciedade.

A capacidade física do trato gastrointestinal, e em particular do complexo rúmen-retículo, está relacionada ao controle do consumo em animais, que recebendo dietas à base de alimentos e forragens com baixa concentração energética e de baixo valor nutritivo, atingem os limites de ingestão de matéria seca decorrentes da saciedade física ou enchimento do trato digestivo. De outra maneira, a demanda energética definirá o consumo de dietas muito calóricas e ricas em nutrientes, geralmente pela inclusão de alimentos concentrados (VAN SOEST, 1994).

Vários fatores estão envolvidos nesses mecanismos, contudo a concentração de FDN da dieta parece ser o componente químico que melhor caracteriza a expressão dos dois mecanismos de controle do consumo numa mesma escala, por estar diretamente relacionado ao enchimento e inversamente com o nível energético da ração (MERTENS, 1992).

Nas plantas forrageiras, fatores ambientais promovem o crescimento, aceleram a maturidade e a participação de componentes estruturais na massa produzida, uma vez que favorecem o direcionamento dos metabólitos da fotossíntese para a síntese de componentes da parede celular, em geral representados pela fibra em detergente neutro (FDN), componente de digestão complexa, que afetará o consumo de energia e o desempenho dos animais (PAULINO et al. 2008).

A fração de FDN das forragens apresenta taxas de fermentação e passagem mais lentas, ocasionando impactos sobre a distensão física e enchimento ruminal, contudo outros aspectos são também relevantes no processo tais como tamanho das partículas, frequência e efetividade da mastigação, fragilidade das partículas, proporção de FDN indigestível, taxa de fermentação de FDN potencialmente digestível e características das contrações do retículo (ALLEN, 1996).

A concentração de FDN das forragens está muito relacionada à digestibilidade da matéria seca, que segundo VAN SOEST (1994), é a descrição qualitativa do consumo. Este componente do valor nutritivo dos alimentos varia com as proporções relativas de conteúdo celular, mais digestível, e de constituintes da parede celular cuja digestibilidade depende do grau de lignificação, da atividade microbiana do rúmen e do

tempo de retenção da forragem no rúmen. O grau de lignificação da planta afeta a digestibilidade da celulose, hemicelulose e da proteína associada à parede celular, que representam por isso, os componentes potencialmente digestíveis da forragem (MINSON, 1990). A digestibilidade de gramíneas tropicais cultivadas varia entre 50 a 65% e decresce cerca de 0,1 a 0,2% por dia, com o aumento da idade fisiológica das plantas forrageiras (NOLLER et al. 1999).

A concentração de proteína na matéria seca das forragens também se reduz com a maturidade influenciando o desempenho animal primeiro por não atender as exigências do nutriente para o ganho de peso, havendo desequilíbrio na relação energia/proteína, e segundo por limitar o crescimento e desenvolvimento microbiano no rúmen, responsável pela degradação dos alimentos e, portanto da fração fibrosa das forragens, resultando em decréscimo nas taxas de digestão e passagem e por consequência no consumo de matéria seca (REIS et al. 2004).

Para garantir a utilização adequada das forragens de baixa qualidade é necessário que a fermentação microbiana e, por conseguinte, a digestão ruminal sejam otimizadas, através do atendimento de exigências da população microbiana do rúmen por nutrientes específicos, para que cresça eficientemente, aumentando a atividade de fermentação que proporcionará maior degradação dos carboidratos da forragem, maior produção de ácidos graxos voláteis (AGV), e conseqüentemente maior disponibilidade de energia para o animal. É muito importante também garantir que as células microbianas, não sejam hidrolisadas no processo de fermentação do próprio rúmen, mas que estejam disponíveis para digestão e absorção de aminoácidos no intestino delgado por serem elas a principal fonte de proteína intestinal para os animais (LENG, 1990).

A adição de suplementos à dieta de animais em pastejo provoca efeitos interativos entre os componentes da dieta consumida, suplemento e pasto, que são representados principalmente, a despeito da importância dos elementos minerais, pelo “efeito nitrogênio” ou “efeito proteína” e pelo “efeito carboidrato” que indicam a forma como o suplemento irá interferir sobre o aproveitamento dietético no ambiente ruminal,

implicando em uma sequência de eventos metabólicos que culminarão com a resposta produtiva do animal (PAULINO et al. 2008).

Embora deficiências energéticas sejam esperadas na dieta de animais no período seco do ano, devido à elevada proporção de carboidratos de baixa solubilidade e insolúveis, a inclusão de alimentos ricos em carboidratos solúveis por intermédio da suplementação, em geral provoca depressão sobre a digestibilidade e reduz o consumo da forragem, não corrigindo adequadamente as deficiências mais críticas, que poderiam resultar em maior população microbiana no rúmen e aumento na produção de AGV's. A redução na digestibilidade da forragem ocorre tanto pelo efeito específico dos carboidratos solúveis sobre a redução do pH ruminal, quanto por seu efeito não específico sobre o crescimento das bactérias celulolíticas. Contudo, desde que se proceda a correção nos níveis dos nutrientes críticos da dieta, a inclusão de cereais poderá ser bem vinda, colaborando para a atividade microbiana e o desempenho animal (LENG, 1990).

Em pastagem de capim-marandu durante o período de transição água-seca, SALES et al. (2008) forneceram suplemento para bovinos em níveis de 1,0, 1,5 e 2,0 Kg por cabeça por dia, para garantir o consumo crescente de NDT, entre 0,8 a 1,5 Kg, constataram efeito positivo da suplementação energética sobre o desempenho dos animais, sem nenhum impacto sobre a digestibilidade da dieta, mas com redução linear nos consumos de matéria seca, matéria orgânica e FDN da forragem ofertada, indicando efeito substitutivo de consumo do pasto pelo suplemento.

No ambiente tropical a maximização do estímulo sobre a degradação ruminal da FDN proveniente de forragens de baixa qualidade, é obtida com a elevação do nível de PB da dieta através da suplementação a valores próximos de 7 a 8%, propiciando condições para que os microorganismos do rúmen utilizem de forma eficiente a FDN potencialmente digestível. Além disso, aumentos nas velocidades de ação enzimática favorecendo a degradação ruminal da FDN potencialmente digestível, e do trânsito para o trato gastrointestinal posterior da FDN potencialmente digestível não degradada e da FDN indigestível, proporciona maior rapidez no esvaziamento ruminal, contribuindo para

a ingestão de novo alimento, portanto para a ampliação do consumo do pasto (PAULINO et al., 2008).

Desde que exista o substrato energético, representado principalmente pela FDN potencialmente digestível da forragem, o efeito da inclusão de proteína na dieta sobre a fermentação ruminal e crescimento da população microbiana é facilmente justificado em parte pela própria composição bacteriana que apresenta em torno de 65% de compostos nitrogenados, dos quais entre 50 a 70% destes compostos de nitrogênio constitui proteína verdadeira disponível, e o restante distribuídos entre ácidos nucleicos (15%) e parede celular microbiana (25%) (RUSSELL et al. 1992).

Ruminantes com dieta de pasto têm na proteína microbiana a principal fonte de proteína que chega ao intestino delgado, respondendo por mais de 65% do total, garantindo o suprimento de aminoácidos para absorção. Assim, programas nutricionais eficientes são aqueles que favorecem a digestão ruminal e otimizam a síntese microbiana (SANTOS & PEDROSO, 2011).

MORAES et. al. (2006) avaliaram níveis de inclusão de proteína sobre o desempenho de novilhos mestiços com peso corporal médio de 350 kg, mantidos em pastagem de capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) suplementados com ração à base de milho e farelo de soja, na proporção de 1 kg/cab./dia, durante o período de transição seca/águas. Os autores verificaram resposta linear crescente do ganho na medida em que o nível de proteína bruta do suplemento variou de 8 a 24%, fato que os autores atribuíram às maiores concentrações de amônia ruminal, que tornaram o ambiente mais propício ao crescimento microbiano com consequências positivas sobre a taxa de degradação dos constituintes da parede celular, o consumo de matéria seca e o desempenho animal.

Durante estação seca DETMANN et al. (2004) suplementaram bovinos em pastagem de capim-braquiária com concentrados contendo quatro diferentes níveis de proteína bruta variando entre 12% e 24%, fornecidos na base de 1% do peso corporal, verificaram que o desempenho animal foi otimizado com nível proteico do suplemento entre 19 a 20%. Níveis superiores a estes poderão proporcionar condição de excesso

de proteína para o metabolismo microbiano/animal, que será excretado por via urinária na forma de uréia, com gasto de energia, representando dreno energético com impacto sobre o desempenho animal.

FIGUEIRAS et al. (2010) forneceram suplemento à base de uréia, sulfato de amônia e albumina para bovinos mantidos em pastagem de capim-braquiária no período seco do ano que proporcionou aumento na concentração de proteína bruta da dieta entre 7,39 e 13,62% na base da matéria seca, verificaram aumento no consumo até níveis próximos a 9% a partir do qual houve estabilização das estimativas. Os coeficientes de digestibilidade total e ruminal da MS e da fibra em detergente neutro e o nível de nutrientes digestíveis totais na dieta mantiveram relação linear e positiva com a elevação dos níveis de PB. Os autores concluíram ser 9% o nível de proteína na dieta que otimiza a utilização de forragem de baixa qualidade por bovinos em pastejo.

PAULINO et al. (2008), de maneira semelhante, afirmam que para a maximização do consumo voluntário, de FDN e FDN digestível do pasto, os níveis de proteína da dieta total devem ser próximos de 9 a 10%. Fornecimento de proteína além desse limite pode colaborar para o aumento da taxa de produção de amônia no rúmen, desencadeando eventos ligados ao catabolismo do excesso de compostos nitrogenados circulantes que podem também reduzir o consumo de forragem.

DETMANN et al. (2009) definem as concentrações de nitrogênio amoniacal que proporcionam maiores degradação da FDN e consumo respectivamente como 8 e 15 mg/dL. Segundo os autores as diferenças entre as estimativas podem ser atribuídas à melhoria na relação entre proteína e energia metabolizáveis alcançada após a otimização da degradação da FDN, favorecendo o metabolismo animal o que por fim afeta positivamente o consumo de matéria seca.

É muito importante que seja considerada a sincronização entre a degradação dos componentes nitrogenados e dos açúcares no rúmen. Rápida disponibilidade de produtos da degradação da proteína ou de NNP no rúmen, não simultânea com a liberação de quantidade apropriada de energia disponível para o crescimento microbiano representará baixa eficiência de incorporação de nitrogênio em proteína

microbiana. Aumentando a disponibilidade de energia, simultaneamente ao evento da degradação da proteína, a utilização de $N-NH_3$ pelos microrganismos será maior, com menores perdas de nitrogênio na forma de amônia. (REIS et al. 2006).

Bactérias do rúmen, especialmente as fibrolíticas, utilizam amônia como fonte de nitrogênio para a síntese microbiana, entretanto, a fermentação das proteínas e dos demais compostos nitrogenados da dieta pode produzir mais amônia que os microrganismos são capazes de utilizar, resultando em perdas que atingem até 25% da proteína, prejuízo econômico significativo levando em consideração os concentrados proteicos como os alimentos que mais impactam o custo dos suplementos (RUSSELL et al. 1992).

Os sistemas de alimentação têm por isso, buscado estimar o grau de degradação ruminal de carboidratos e de compostos nitrogenados dos alimentos em suas diferentes frações, considerando também a dinâmica ruminal de fermentação e passagem. O sistema de CORNELL, por exemplo, separa as proteínas do alimento em cinco categorias: a fração A representada pelos compostos de NNP, de alta solubilidade ruminal, a fração C representa a proteína indigestível, enquanto que a fração B representa a proteína verdadeira dividida em três subfrações (B_1 , B_2 , B_3) baseadas em suas respectivas taxas de degradação ruminal. Procedimento similar separa os carboidratos em quatro categorias (A, B_1 , B_2 e C), de modo que a formulação das dietas possa prever o estabelecimento de algum sincronismo entre estes e as proteínas no processo digestivo, diminuindo perdas, aumentando a eficiência e a predição das respostas produtivas (SNIFFEN et al. 1992).

A utilização de fontes de nitrogênio não proteico (NNP), como a uréia, é viabilizado se a liberação de amônia estiver sincronizada com os processos de fermentação dos carboidratos da dieta capazes de fornecer os esqueletos de carbono na mesma taxa para a síntese e crescimento microbiano com mínimo de perdas (GOES et al. 2004).

ZEOULA et al. (1999) estudaram dietas constituídas por fontes de compostos de nitrogênio e amido de alta e baixa degradabilidade ruminal em ovinos e não observaram efeito das interações entre as fontes de amido e de compostos nitrogenados sobre o

consumo, digestibilidade aparente, balanço de nitrogênio, pH e concentração de N-NH₃ no líquido de rúmen. As fontes de nitrogênio de baixa degradabilidade ruminal por outro lado, proporcionaram maiores consumos de matéria seca, proteína bruta, FDN e energia bruta, além de maior valor de pH e menor concentração de amônia ruminal, enquanto que as fontes de N de alta degradabilidade ruminal garantiram maiores coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes.

A presença da uréia nos suplementos determina maior taxa de degradação da fibra basal em comparação à proteína verdadeira, contudo estudos indicam a existência de ponto de equilíbrio onde a substituição de parte da uréia por proteína verdadeira otimiza o uso da fibra da forragem disponível no pasto, possivelmente por suprir substratos essenciais ao desenvolvimento dos microrganismos fibrolíticos, como ácidos graxos de cadeia ramificada, proporcionando maior harmonia ao ambiente ruminal (PAULINO et al. 2008).

A uréia é muito utilizada nos suplementos porque garante a presença de fontes de compostos nitrogenados altamente degradáveis no rúmen e reduz muito os custos das formulações. Grãos e farelo de soja, farelos de amendoim, girassol, canola e de glúten-21 (refinasil) são fontes ricas em proteína degradável no rúmen, farelo de algodão é intermediário, enquanto que farinhas de origem animal, grãos destilados e alguns produtos processados de soja, são ricos em proteína não degradável. (SANTOS & PEDROSO, 2011).

Com vista a reduzir o custo dos suplementos e considerando o preço mais elevado dos concentrados proteicos, REIS et al. (1999) recomendam que nas formulações deve-se utilizar alimentos disponíveis na região, desde que possuam características nutricionais adequadas.

Em muitas situações as alternativas locais e ou regionais de alimentos são desconhecidas, negligenciadas ou mal utilizadas. Espécies vegetais de ocorrência espontânea têm seu valor alimentar pouco reconhecido, mas se revelam especialmente úteis em épocas de extrema carência de alimentos. As leguminosas, por exemplo, de ocorrência natural em muitos ecossistemas brasileiros são reconhecidamente boas

fontes não apenas de proteínas como também de outros nutrientes relevantes na alimentação dos ruminantes. Estas plantas são eventual e escassamente utilizadas em sistemas agrosilvipastoris rudimentares, onde os herbívoros complementam sua dieta durante os períodos de baixa produtividade do pasto, através da colheita da folhagem e frutos (vagens) produzidos principalmente por espécies arbóreas (DIAS FILHO, 2006).

Leguminosas arbóreas como pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), fava-de-bolota (*Parkia platycephala* Benth) e bordão-de-velho (*Samanea saman* (Jacq.) Merrill), são espécies utilizadas especialmente pela abundante produção de frutos que ocorre naturalmente no período seco do ano, podendo dar importante contribuição para o suprimento de energia e proteína para os ruminantes mantidos em pastagens, desde que se busque o conhecido de suas potencialidades como alimento melhorando a eficiência de sua utilização, com redução no custo dos suplementos (MIRANDA, 2003).

A leguminosa *Samanea saman* (Jacq.) Merrill, também denominada bordão-de-velho, árvore da chuva ou alfarobo é leguminosa pertencente à família *Fabaceae*, subfamília *Mimosoideae*, nativa do nordeste da América do Sul, e atualmente naturalizada por todas as regiões de clima tropical. Adaptada a variedade de solos muito ampla, a planta cresce melhor em regiões com altitude de até 300 m do nível do mar, e com precipitação pluviométrica entre 600 a 3.000 mm (STAPLES & ELEVITCH, 2006).

Segundo McDOWELL et al. (1974), as vagens de *Samanea saman*, apresentam em sua composição química 20,70% de proteína bruta, 3,6% de extrato etéreo, 55,5% de carboidratos não fibrosos, 16,6% de fibra bruta, 0,26% de cálcio e 0,26% de fósforo, além de expressiva quantidade de energia, 71,5% de NDT. Concentrações de energia e proteína tão favoráveis que a credencia para sua utilização em rações e suplementos.

LIMA (1999) estudando vagens de *Samanea saman*, apresentou resultados de composição química onde os teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e carboidratos não fibrosos foram respectivamente de 17,11%, 16,94% e 58,65%. Em trabalho de desempenho com ovinos deslançados em confinamento recebendo dieta à base de feno de capim-marandu e vagens de *Samanea saman* em níveis de

substituição do volumoso entre 20 e 60%, relatou ganho de peso diário crescente que variou entre 24,70 g.cab⁻¹.dia⁻¹ a 72 g.cab⁻¹.dia⁻¹.

FREITAS (2011) avaliou o desempenho de cordeiros da raça Bergamácia, em confinamento, recebendo dieta constituída por 40% de feno de capim-tifton 85 e 60% de concentrado com níveis de inclusão de vagens de *Samanea saman* que variou entre 0 a 25%, como fonte energética em substituição ao grão de milho, demonstrou resultados de ganho de peso diário médio de 200 g.cab⁻¹.dia⁻¹, sem que houvesse efeito da inclusão das vagens sobre o desempenho animal.

A inclusão ou não de fontes de proteína verdadeira, uréia e ou alimentos energéticos nas misturas minerais em proporções menores ou maiores confere aos suplementos utilizados para animais em pastejo diferentes características nutricionais e resultam nos sais proteinados, misturas múltiplas e suplementos proteicos energéticos que são formulados para atender requerimentos de categorias específicas de acordo com ganhos preestabelecidos. O fornecimento diário dos suplementos pode variar desde 0,1 a 0,2% do peso corporal dos animais até 1%, ou mais, nível que necessitará de planejamento técnico e econômico mais detalhado em razão da ocorrência de possíveis efeitos de substituição da forragem pelo suplemento (REIS et al. 2004)

Em geral a suplementação produz efeitos positivos sobre o desempenho dos animais, mas podem ser muito variáveis em relação ao que é esperado para uma dieta específica, como consequência do tipo e das quantidades de suplemento ofertado, resultando em interações entre a forragem e o suplemento que poderão tanto aumentar, quanto reduzir a ingestão de forragem, quanto à disponibilidade de energia na dieta. A inclusão de suplementos em geral favorece o consumo de matéria seca em condições onde a qualidade da forragem ofertada é mais baixa especialmente quando a relação NDT/PB (energia/proteína) é inferior a 7, indicando deficiência de nitrogênio (MOORE et al. 1999).

Em programas nutricionais baseados no emprego de forragens e suplementos, o ganho de peso verificado nos animais é resultado tanto do consumo quanto da concentração e disponibilidade de energia na dieta como um todo. Os efeitos do

suplemento sobre o consumo de forragem podem ser quantificados, entretanto a mesma quantificação do efeito do suplemento sobre a concentração de nutrientes digestíveis totais (NDT) da forragem como componente isolado da dieta total não é possível. Além disso, embora haja algum conhecimento acerca dos efeitos associativos sobre a concentração de NDT da forragem, ignora-se se estes efeitos são aplicáveis à concentração de NDT do suplemento. É necessário que se proceda a comparação entre os valores de NDT obtidos na dieta total com aqueles esperados nos componentes individuais da dieta (MOORE et al 1999).

Os efeitos associativos entre suplemento e forragem, definidos pelas mudanças ocorridas na digestibilidade e/ou no consumo da forragem disponível no pasto podem ser caracterizados a partir do consumo total de energia digestível, como substitutivo, aditivo ou suplementar e combinados, e medidos através do coeficiente de substituição, índice adimensional, obtido pela relação inversa entre o decréscimo no consumo de forragem observado e a quantidade de suplemento consumido (COAN et al. 2004).

REIS et al. (1999) afirmam que o coeficiente de substituição varia com o tipo de suplemento, a época do ano em que é ofertado e com a qualidade da forragem disponível, mas não depende do tipo de ruminante ou do sistema de produção. Em pastagens de baixa qualidade, pequenas quantidades de energia e proteína degradável podem melhorar a digestão e eventualmente o consumo. Suplementos com proteínas de baixa degradabilidade podem estimular o metabolismo e o consumo. De outra forma, dietas ricas em carboidratos solúveis ou em forragem de alta qualidade podem resultar em maiores coeficientes de substituição.

O emprego de quantidades mais liberais de suplemento pode resultar em maiores níveis de substituição da forragem ofertada no pasto, situação vantajosa em alguns casos, mas que poderá comprometer o retorno econômico em outros (DETMANN et al. 2004, MORAES et. al. 2006). A diminuição na ingestão de forragem nos animais em pastejo assemelha-se ao que ocorre com animais confinados, em resposta à suplementação energética, associada à progressiva diminuição no tempo de pastejo e

tamanho do bocado, na medida em que ocorrem aumentos no nível de suplementação (REIS et al. 1999).

A inclusão de suplementos na dieta de animais em pastagem de baixa qualidade reflete-se também no comportamento de pastejo dos animais. Segundo KRYSL & HESS (1993) a inclusão de suplementação proteica reduz o período de pastejo, mas aumenta o consumo de forragem em relação ao peso corporal por minuto gasto na atividade de pastejo. Este efeito não foi observado com suplementos ricos em amido, contudo aumento no nível de inclusão de suplemento energético na dieta resulta em declínio no período de pastejo.

III. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em área de pastagem diferida durante a estação seca dos anos de 2009 e 2010, a fim de estudar o efeito de dois níveis de oferta de forragem, em pasto de capim-tifton 85 e do emprego de suplementação com três níveis de inclusão de vagens de *Samanea saman*, na produção, valor nutritivo da forragem e desempenho de ovinos, em três períodos de pastejo consecutivos.

O experimento foi conduzido em propriedade particular denominada “Quinta do Siará Grande”, no município de São José de Ribamar, no interior da Ilha de São Luís, estado do Maranhão, na região do meio-norte brasileiro, entre a Amazônia úmida e o Nordeste semi-árido, nas coordenadas 2°34'05” de latitude sul e 44°08'13” de longitude oeste, a 27 m de altitude em relação ao nível do mar.

O solo da área do experimento é, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico arênico textura franco-arenosa (EMBRAPA, 2006).

O clima da região é do tipo B₁WA'a' segundo a classificação de THORNTHWAITE, apresentando temperatura média anual de 26,1°C, umidade relativa do ar superior a 82% e precipitação média anual de 1.800 mm, concentrada entre os meses de janeiro a junho. A estação seca tem duração aproximada de seis meses, dos quais três a quatro muito secos, com menos de 8% da precipitação pluvial total incidente na região (GEPLAN, 2002).

Os dados agrometeorológicos de temperatura ambiente (C°), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm) verificados durante o período de diferimento do pasto e durante condução do ensaio foram fornecidas pelo Núcleo Geoambiental – NUGEO / UEMA, estação meteorológica de São Luís, que dista aproximadamente 8,5 km da área experimental (Tabela 1).

Tabela 1. Dados climáticos de temperatura do ambiente (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm) referente aos meses dos períodos de diferimento e experimental de 2009 e 2010, na ilha de São Luis – MA.

	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)	Precipitação (mm)
	Mínima	Máxima	Média		
Jun/2009	22,7	31,5	26,0	89,5	131,2
Jul/2009	22,4	32,2	26,3	86,9	82,4
Ago/2009	23,2	32,7	27,1	81,6	0,9
Set/2009	24,6	33,2	27,6	77,4	0,0
Out/2009	24,2	33,1	27,6	74,6	0,2
Nov/2009	25,4	33,2	28,0	74,0	0,0
Dez/2009	25,5	33,5	28,2	76,1	7,8
Jan/2010	23,9	32,6	27,3	82,8	110,0
Jun/2010	22,7	32,4	26,5	88,2	258,2
Jul/2010	23,3	32,3	26,5	87,0	81,6
Ago/2010	23,5	33,0	27,3	81,2	0,3
Set/2010	24,4	33,4	27,6	74,8	0,0
Out/2010	24,4	33,3	27,8	75,3	0,2
Nov/2010	25,0	33,1	28,2	75,3	23,0
Dez/2010	24,2	32,5	27,4	79,6	86,4
Jan/2011	23,3	31,8	26,7	89,0	465,4

Fonte: Núcleo Geoambiental – NUGEO/UEMA.

A área de pastagem de 1,5 ha, de capim-tifton 85, foi implantada a partir de janeiro do ano de 2009, logo ao início da estação de chuvas, em área de topografia plana, com cobertura vegetal do tipo capoeira. A área foi previamente submetida a roçada, e preparo do solo com grade-aradora, quando foi incorporado o corretivo aplicado em lanço na forma de calcário dolomítico na proporção de 1,0 t. ha⁻¹. Antes do plantio foi realizada adubação fosfatada com superfosfato simples, na proporção de 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅. O plantio foi realizado utilizando-se material vegetativo, distribuído em

lanço de maneira uniforme sobre a área, que foi então submetida a gradagem leve para proporcionar às mudas maior contato com o solo com vista a favorecer a brotação.

Com a brotação das mudas durante o período de estabelecimento, foi realizado pastejo utilizando bovinos e ovinos com o objetivo de eliminar meristemas apicais e estimular o desenvolvimento de novos perfilhos, aumentando a velocidade de colonização da área pela forrageira. Imediatamente após o pastejo foi realizada controle de plantas daninhas através de limpeza manual da área, de modo a diminuir a concorrência entre espécies e favorecer o estabelecimento. A área total da pastagem foi então subdividida em 12 piquetes com dimensões iguais de 21,0 m x 48,0 m, perfazendo área de 1.008 m² cada, totalizando 12.096 m², mais corredor central de acesso aos piquetes. Todos os piquetes foram dotados de bebedouros e cocho para fornecimento de mistura mineral.

Em 2009, primeiro ano do ensaio, com a redução na frequência de chuvas foi realizado o diferimento dos piquetes para permitir o crescimento das plantas e a recuperação da massa de forragem. O período de diferimento iniciou-se no dia 10 de julho quando os piquetes receberam adubação por cobertura aplicando-se 50 kg.ha⁻¹ de uréia e 50 kg.ha⁻¹ de cloreto de potássio. O período de diferimento durou 95 dias, e a fase experimental teve início no dia 13 de outubro.

No segundo ano, durante o período chuvoso, os piquetes foram periodicamente submetidos a pastejo intermitente sempre que o pasto atingia altura média de 25 cm. O início do período de diferimento ocorreu no dia 30 de junho, um pouco antes do ano anterior, em razão de redução mais rápida na frequência de chuvas. Ao se proceder a vedação dos piquetes estes foram novamente submetidos a adubação em cobertura na proporção de 50 kg.ha⁻¹ de uréia e 50 kg.ha⁻¹ de cloreto de potássio. O período de diferimento foi de 84 dias, e o início da segunda fase experimental ocorreu em 22 de setembro de 2010.

O ensaio abrangeu, em cada um dos dois anos, uma fase de adaptação dos ovinos às condições de alimentação e manejo, com duração de 10 dias, ao final dos quais se iniciou a fase experimental com duração de 84 dias, segmentada em três

períodos de pastejo consecutivos com duração de 28 dias cada, para efeito das avaliações.

Na primeira estação seca estudada, o ensaio estendeu-se do mês de outubro de 2009 a janeiro de 2010, sendo os três períodos de pastejo consecutivos assim distribuídos ao longo dos meses: 1º período entre o dia 13 de outubro e 09 de novembro; 2º período entre 10 de novembro e 07 de dezembro; e 3º período entre 08 de dezembro e 04 de janeiro de 2010. Na estação seca de 2010, segundo ano do ensaio, os ciclos de pastejo foram assim distribuídos: 1º período entre 22 de setembro e 19 de outubro; 2º período entre 20 de outubro e 16 de novembro; e 3º período entre 17 de novembro e 14 de dezembro.

Foram utilizados em cada um dos dois anos 48 ovinos deslanados mestiços, com predominância racial da raça Santa Inês, machos, não castrados, idade variando entre 6 a 10 meses e peso corporal médio inicial de 23,37 kg e 23,05 kg no primeiro e segundo ano, respectivamente. Os animais receberam brincos numerados para identificação individual e foram tratados contra endoparasitas antes do início da fase de adaptação. Estes animais, denominados testes foram aleatoriamente separados em doze grupos de quatro animais cada e distribuídos também de modo aleatório entre os doze piquetes. Após o sorteio e distribuição nos grupos os ovinos receberam coleiras com doze cores distintas para identificação do grupo/tratamento a que pertenciam.

Os tratamentos aplicados e sorteados entre os piquetes e os animais foram constituídos pela combinação de dois níveis distintos de oferta de forragem e três tipos de suplemento concentrado isoproteico, caracterizados por diferentes concentrações de vagens moídas de *Samanea saman* (Jacq.) Merrill, perfazendo seis tratamentos (2 ofertas de forragem x 3 tipos de suplemento) com duas repetições de piquetes e quatro animais por piquete.

Durante a fase experimental o pasto de capim-tifton 85 foi manejado em sistema de lotação contínua e taxa de lotação variável ajustada a dois níveis de oferta de massa verde de forragem, na base da matéria seca, correspondentes a 8 e 12% do peso

corporal dos animais por dia, que foram estabelecidas por representar duas e três vezes o consumo potencial estimado para ovinos em crescimento.

A lotação correspondente às ofertas pretendidas foi definida a partir da determinação do peso corporal dos animais e da massa de forragem nos piquetes, procedimento realizado ao início de cada período experimental, bem como ao final do último período experimental.

A pesagem dos animais foi realizada ao início do ensaio e a cada 28 dias, sempre no mesmo horário, após jejum de 18 horas de sólidos e líquidos. Na determinação da massa forrageira utilizou-se o método da dupla amostragem, em que estimativas destrutivas são associadas a leituras de altura comprimida do dossel pelo uso do prato ascendente (SOLLENBERGER & CHERNEY, 1995).

Por intermédio da utilização do prato ascendente foram realizadas ao acaso 60 leituras de altura do dossel para determinação dos pontos alto, médio e baixo no relvado, em cada um dos piquetes. A partir da obtenção destes valores nova leitura foi realizada em cada piquete buscando-se identificar seis pontos com as alturas previamente determinadas, sendo dois pontos na maior altura do dossel observadas dentro de cada piquete, outros dois pontos na menor altura e por fim dois pontos na altura média. Uma vez identificados os pontos, procedeu-se a colheita da forragem ao nível do solo, respeitando-se os limites da periferia do disco, definido por aro metálico com raio de 0,28 cm, proporcionando área colhida de 0,25 m².

As amostras colhidas foram imediatamente levadas à sombra, pesadas e fracionadas em componentes verde (folha e colmo) e morto, também devidamente pesados para determinação da massa fresca, tão logo concluído o procedimento de separação. Posteriormente, foram postos a secar em estufa de circulação de ar forçada, a 55° C por 72 horas e, a seguir, pesados novamente para determinação da matéria pré-seca, obtida por diferença entre os pesos. A partir dos dados de altura e peso da matéria verde seca das seis amostras de forragens colhidas nas distintas alturas, foram obtidas equações de regressão linear para determinação da massa de forragem verde disponível. Com a média das 60 leituras de altura comprimida feitas ao acaso em cada

piquete, aplicada à respectiva equação de regressão linear, foi estimada a média da massa de forragem verde disponível em cada piquete, e realizado o cálculo da carga animal para cada tratamento.

A partir destes resultados foram formados os grupos de animais. Cada um dos doze grupos de ovinos formados foi constituído pelos quatro animais testes e por animais adicionais, cuja quantidade variou em razão da necessidade de ajuste da lotação à oferta pretendida em cada tratamento. Os grupos foram formados e distribuídos, em função da massa de forragem verde seca disponível no respectivo piquete, da oferta de forragem preestabelecida e do peso corporal de cada animal. Ao início de cada período de pastejo procedeu-se nova pesagem dos animais e determinação da massa de forragem em cada piquete e, novo ajuste da lotação foi realizado.

Os mesmos procedimentos de identificação individual pela aplicação de brincos numerados, identificação do grupo pelo emprego de coleiras com cores distintas, e tratamento contra endoparasitas antes do início da fase de adaptação, aplicados aos animais testes foram também realizados nos animais complementares necessários ao ajuste de lotação.

Durante as fases de adaptação e experimental os ovinos eram conduzidos diariamente durante o período diurno para os respectivos piquetes, onde permaneciam por período de 8 horas, entre as 8h30 e às 16h30. Ao finalizar o pastejo nos piquetes os animais foram conduzidos para galpão de estrutura metálica, com área total de 135 m² (9,00 m x 13,00 m), coberto com telhas de fibrocimento, dotado de corredor central, subdividido em oito baias com 14 m² (3,75 m x 3,75 m) com piso de concreto e forrado com cama de serragem. No abrigo os animais permaneciam durante o período noturno e recebiam os respectivos tipos de suplemento concentrado em cocho.

Foram fornecidos aos ovinos três tipos de suplemento concentrado diferindo pelas proporções de vagens moídas de *Samanea saman* e conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Composição dos suplementos.

Ingrediente	Suplementos		
	S1	S2	S3
	Composição do suplemento (g.kg⁻¹)		
<i>Samanea saman</i> (vagens)	669,00	447,00	224,00
Soja (farelo)	14,00	44,00	74,00
Milho (grão moído)	275,60	467,60	660,60
Uréia+Sulf. Amônia (9:1)	21,40	21,40	21,40
Sal Comum	10,00	10,00	10,00
Mistura Mineral ⁽¹⁾	10,00	10,00	10,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00
Nutriente ⁽²⁾	Composição química (% MS)		
Matéria Seca (MS)	94,71	93,16	94,40
Matéria Orgânica (MO)	96,32	96,26	96,64
Matéria Mineral (MM)	3,68	3,74	3,36
Proteína Bruta (PB)	21,40	20,40	20,15
Extrato Etéreo (EE)	1,10	1,64	1,61
Carboidratos Totais (CHO)	68,53	67,38	69,27
Carboidratos Não Fibrosos (CNF)	40,87	45,93	52,84
Fibra em Detergente Neutro (FDN)	27,66	21,44	16,43
Fibra em Detergente Ácido (FDA)	15,94	10,51	6,98
Lignina	10,54	6,14	4,27
Proteína Insolúvel em Detergente Neutro (PIDN)	2,83	2,93	3,64
Proteína Insolúvel em Detergente Ácido (PIDA)	1,55	1,06	0,87
Digestibilidade "In Vitro" da Matéria Orgânica (DIVMO)	72,17	76,76	78,99
	Valor Energético		
Energia Digestível (ED) - Mcal/Kg MS	3,01	3,22	3,33
Energia Metabolizável (EM) - Mcal/Kg MS	2,47	2,64	2,73
Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) - %	68,31	73,07	75,59

⁽¹⁾ Níveis de garantia da mistura mineral expresso em g.kg⁻¹: cálcio (mín. e máx.): 223 e 260; fósforo (mín.): 174; enxofre (mín.): 24,00; cobalto (mín.): 0,10; cobre (mín.): 1,25; ferro (mín.): 1,79; iodo (mín.): 0,09; manganês (mín.): 2,00; selênio (mín.): 0,015; zinco (mín.): 5,27; flúor (máx.): 1,74.

⁽²⁾ Composição química expressa na base da MS

Os suplementos isoproteicos foram balanceados para apresentarem 18% de proteína bruta. Da proteína bruta total do suplemento, um terço foi proveniente de fonte de NNP, na forma de uréia + sulfato de amônia (9:1), e dois terços foram provenientes de proteína verdadeira dos ingredientes orgânicos da dieta. As vagens foram adicionadas ao suplemento de modo a fornecer 25%, 50% e 75% da proteína verdadeira, sendo o restante proveniente do grão moído de milho e farelo de soja. Foi adicionado ainda 1% de sal comum e 1% de mistura mineral comercial.

As vagens de *Samanea saman* foram colhidas logo no início do período seco do ano, após maturação e queda no solo, tendo-se procedido a limpeza para retirada de impurezas e secagem ao sol para reduzir o teor de umidade e facilitar a moagem, realizada em moinho de martelo e incorporada ao suplemento concentrado, cuja homogeneização foi realizada em misturador vertical.

O suplemento foi fornecido em quantidade definida pelo peso corporal de cada animal obtido ao início dos períodos experimentais e estabelecido na proporção de 1% do peso corporal. O fornecimento individualizado do suplemento foi realizado em cochos, sempre às 17h00, o que permitiu o monitoramento do consumo mediante coleta e pesagem de sobras caso houvesse.

A cada período experimental foram realizados procedimentos para determinação da composição morfológica do pasto, altura do dossel forrageiro, densidade da forragem, taxa de lotação, taxa de acúmulo e de desaparecimento de forragem.

A composição morfológica dos pastos foi determinada, ao início de cada um dos três períodos de pastejo e ao final do último período de pastejo de cada período experimental, resultando em quatro tempos amostrais, por meio das duas amostras destrutivas por piquete, colhidas na altura média do dossel para determinação da massa de forragem. As amostras foram separadas nos componentes material morto e material vivo assim selecionado: lâminas foliares, colmo e inflorescência. As sub-amostras obtidas foram pesadas e secas em estufa de ventilação forçada a 55° C por 72 horas, sendo novamente pesadas para determinação da matéria pré-seca por diferença de peso. Da separação dos componentes morfológicos do pasto determinou-

se a relação entre material vivo e material morto e a relação entre folha e colmo em cada piquete.

A altura do dossel forrageiro foi determinada mediante a realização sempre ao início de cada período de pastejo em cada piquete de 60 medições ao acaso, utilizando-se para tal uma bengala graduada. A densidade da forragem ao início de cada período de pastejo, expressa em $\text{Kg MS.cm}^{-1}.\text{ha}$, foi obtida pelo quociente da massa de forragem expressa em kg MS.ha^{-1} , pela altura média do dossel expressa em cm.

A taxa de lotação (TL), expressa em U.A./ha, foi determinada a partir do quociente entre a carga animal em cada piquete expressa em kg.ha^{-1} , e o valor de referência de uma unidade animal (1 U.A. = 450 kg PC).

O acúmulo de forragem e o desaparecimento de forragem em cada um dos períodos de pastejo do período experimental foram obtidos a partir da utilização de gaiolas de exclusão ao pastejo, para tanto foram utilizadas três gaiolas de exclusão por piquete, com área da base de 1 m^2 , alocadas ao início de cada período de pastejo, em pontos de altura média do dossel determinados e identificados pelas leituras de altura comprimida pelo uso do prato ascendente. Ao final de cada período pastejo a forragem dentro da gaiola foi submetida ao mesmo procedimento de colheita utilizado para determinação da massa de forragem. O prato ascendente foi posicionado no centro da gaiola e a forragem foi colhida ao nível do solo, respeitando-se os limites da periferia do disco, definido por aro metálico com raio de 0,28 cm, proporcionando área colhida de $0,25 \text{ m}^2$. A forragem colhida foi devidamente pesada e os componentes morfológicos foram separados em material morto e os componentes lâmina foliar e colmo, que representam a fração de material vivo. As sub-amostras obtidas foram pesadas e secas em estufa de ventilação forçada a 55° C por 72 horas, sendo novamente pesadas para determinação da matéria pré-seca por diferença de peso.

O acúmulo de forragem foi obtido pela diferença entre a produção de massa forrageira presente na gaiola ao final de cada período de pastejo e a massa de forragem presente no piquete ao início do correspondente período do pastejo. A taxa de acúmulo diário de forragem foi obtida do quociente do acúmulo diário de forragem pelo

número de dias do período de pastejo. A massa de forragem foi obtida mediante a soma da massa inicial de forragem do piquete e o acúmulo de forragem no período de pastejo.

A oferta de forragem foi obtida pelo quociente entre a massa diária de forragem por período de pastejo e a carga animal presente no respectivo período de pastejo, sendo o resultado multiplicado por 100, e expresso em percentual.

A taxa de desaparecimento diário de forragem foi determinada pelo quociente da diferença entre a produção de massa forrageira presente na gaiola ao final de cada período de pastejo e a massa de forragem presente no pasto ao final do mesmo período de pastejo, pelo número de dias do período de pastejo.

A dieta dos ovinos na fração de forragem foi estimada a partir de coleta de amostra da forragem presente em cada piquete segundo o método de simulação de pastejo proposto por SOLLENBERGER & CHERNEY (1995), sempre realizada no 14º dia de cada período de pastejo. As amostras foram coletadas manualmente, após prévia observação do hábito de pastejo dos animais.

Foram coletadas aproximadamente 400g de forragem fresca por piquete e por período de pastejo. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos, e em seguida, subdividido em duas frações. A primeira foi pesada e levada a estufa de circulação forçada de ar, a 55º C por 72 horas. A segunda foi submetida a separação botânica e morfológica em componentes lâmina foliar, colmo+bainha e material morto, e após, submetida a pesagem e secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 55º C por 72 horas, sendo novamente pesados para determinação da matéria pré seca por diferença de peso.

As amostras de forragem provenientes da simulação de pastejo e dos suplementos fornecidos aos animais foram submetidos a análise para determinação dos teores de Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA) e Lignina,

bem como as frações proteicas associadas à FDN e FDA, conforme método descrito por SILVA & QUEIROZ (2002).

O teor de Carboidratos Totais (CHO) foi obtido pela equação $100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$, enquanto os Carboidratos Não Estruturais (CNE) pela diferença entre CHO e FDN.

A digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica (DIVMO) dos suplementos e da fração de forragem obtida por simulação de pastejo, foi determinada por meio da técnica de produção de gás de acordo com o método de THEODOROU et al. (1994), modificado por MAURÍCIO et al. (1999). A produção de gás com 48 horas de incubação foi utilizada para estimar a digestibilidade, bem como o valor de Energia Metabolizável (EM), a partir do qual, por conversão, foram obtidos os valores de Energia Digestível (ED=EM/0,82) e dos Nutrientes Digestíveis Totais (NDT= (ED/4,409) X 100).

Determinados os teores de PB, MO e DIVMO da fração de forragem da dieta obtida por simulação de pastejo foi determinada a relação entre PB e Matéria Orgânica Digestível (MOD) proposta por POPPI et al. (1997), expressa em g PB / kg MOD.

Os procedimentos de pré-secagem e moagem do material colhido ao longo do experimento, foram realizados no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual do Maranhão. As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”, campus de Jaboticabal.

O desempenho dos animais testes foi avaliado a partir do ganho de peso (GP), ganho de peso diário e rendimento de carcaça. O ganho de peso (GP) foi obtido pela diferença entre o peso corporal inicial (PCI) e o peso corporal final (PCF) verificado durante todo o ensaio e em cada período de pastejo da fase experimental. O ganho médio diário (GMD) foi determinado pela razão entre GP e o número de dias entre a pesagem inicial e final, também considerando todo o ensaio e os seus períodos isoladamente.

A partir dos resultados de desempenho dos animais testes, o ganho de peso por área (Kg GP.ha⁻¹) foi determinado a partir do número de animais em cada piquete multiplicado pelo ganho de peso médio dos animais testes em cada período dividido pela área do piquete.

O experimento foi analisado em medidas repetidas no tempo (tempos de pastejo) tendo nas parcelas um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 x 3 (2 anos, 2 níveis de oferta de forragem e 3 tipos distintos de suplemento), contendo 2 repetições para as variáveis associadas à produção de forragem e 8 repetições para as variáveis associadas à produção animal.

A análise estatística foi realizada utilizando modelos mistos do SAS (2008) (*Statistical Analysis System*), versão 9.2. Inicialmente foi realizado teste de esfericidade da matriz de variâncias e covariâncias entre tempos. Quando rejeitada a hipótese de esfericidade estimou-se a estrutura de covariância que melhor se ajustou aos dados.

As comparações entre níveis de Tempo e entre os Suplementos foram realizadas mediante utilização de contrastes ortogonais polinomiais.

IV. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. Produção e composição morfológica do pasto

Os resultados de análise da variância dos dados de massa de forragem total e de seus componentes são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Resultados da análise da variância das variáveis componentes da produção da massa forrageira expressos em valores absolutos na base da matéria seca dos pastos de capim-tifton 85.

	Variáveis				
	Massa total	Massa verde	Colmo e bainha	Lâmina foliar	Material morto
Ano (AN)	ns	ns	ns	*	*
Oferta de forragem (OF)	ns	ns	ns	ns	*
Suplemento (SP)	ns	ns	ns	ns	*
AN x OF	ns	ns	ns	ns	ns
AN x SP	ns	ns	ns	ns	*
OF x SP	ns	ns	ns	ns	ns
Tempo (TP)	*	*	*	*	*
AN x TP	*	*	*	*	*
OF x TP	ns	ns	ns	ns	ns
SP x TP	ns	ns	ns	ns	ns
AN x OF x TP	ns	ns	ns	ns	ns
AN x SP x TP	ns	ns	ns	ns	ns
OF x SP x TP	ns	ns	ns	ns	ns
Teste de Esfericidade	ns	ns	ns	*	ns
Estrutura de Σ	-	-	-	TOEPH ⁽¹⁾	-
Coefficiente de variação (%)	10,14	10,72	10,61	-	17,83

* = teste significativo ($p < 0,05$); ns = teste não significativo ($p \geq 0,05$).

Σ = matriz de variâncias e covariâncias entre tempos.

⁽¹⁾ TOEPH = Heterogeneous Toeplitz.

A massa forrageira total, massa de forragem verde e massa de colmo e bainha presentes nos piquetes, não teve efeito significativo ($p \geq 0,05$) do ano, da oferta de forragem e tipo de suplemento fornecido aos animais e suas interações.

A massa de lâmina foliar foi influenciada ($p < 0,05$) pelo efeito de ano, mas não pela oferta de forragem e tipo de suplemento fornecido aos animais e suas interações. A variável massa de material morto foi influenciada ($p < 0,05$) pelos efeitos de ano, nível de oferta de forragem e tipo de suplemento fornecido aos animais e apenas pela interação entre ano e tipo de suplemento fornecido. Em todas as variáveis apresentadas, massa de forragem total, massa de forragem verde, massa de colmo e bainha, massa de lâminas foliares e massa de material morto houve efeito significativo ($p < 0,05$) de período amostral e da interação entre ano e período (Tabela 3).

As produções de massa forrageira total, massa de forrageira verde e de massa de colmo e bainha apresentaram médias gerais de 8.981, 7.333 e 6.931 kg.ha⁻¹, respectivamente (Tabela 4). O resultado obtido na massa de lâmina foliar indicou que a presença no pasto foi maior ($p < 0,05$) no ano I do estudo, decorrente da maior quantidade de folhas ao início do período de pastejo, bem como ao final do período de pastejo em razão da incidência de chuvas na última semana da avaliação favorecendo intensa rebrotação do pasto.

A quantidade de massa de material morto foi maior ($p < 0,05$) no segundo ano de avaliação do pastejo em relação ao primeiro, com valores médios de 1.810 kg.ha⁻¹ e de 1.484 kg.ha⁻¹ no ano II e ano I respectivamente. A menor quantidade de massa de material morto no ano I foi em parte atribuída à própria condição da pastagem ser de estabelecimento recente e por não haver presença representativa de material proveniente de senescência e acúmulo de massa forrageira morta de estações ou de períodos de pastejo anteriores.

O efeito significativo ($p < 0,05$) do nível de oferta de forragem sobre a massa de material morto presente no pasto mostrou que menor nível de oferta de forragem, 8% do peso corporal, resultou em menor massa de material morto, indicado que na maior

lotação houve maior quantidade de forragem consumida por unidade de área, resultando em maior eficiência de utilização e menor produção de material senescente.

Tabela 4. Valores médios da produção (kg MS.ha⁻¹) matéria seca de massa de forragem total, forragem verde, colmo e bainha, lâmina foliar e material morto, e da interação entre os efeitos de ano e de suplemento na massa de material morto dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar – MA, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Efeito	Massa de forragem					
	Total	Verde	Colmo e bainha	Lâmina foliar	Material morto	
Ano	I	8.973	7.489	7.045	443A ⁽²⁾	1.484B
	II	8.989	7.178	6.817	363B	1.810A
Oferta de forragem	8%	8.826	7.271	6.862	409	1.555B
	12%	9.135	7.396	7.000	397	1.739A
Suplemento ⁽³⁾	S1	8.770	7.271	6.890	383	1.499
	S2	9.097	7.368	6.948	420	1.729
	S3	9.076	7.362	6.955	407	1.714
Geral		8.981	7.333	6.931	403	1.647

Material morto - interação Ano x Suplemento						
Ano	Suplemento			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	S1	S2	S3		1º grau	2º grau
I	1.433A	1.562B	1.458B	1.484	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05
II	1.566A	1.896A	1.969A	1.810	p < 0,05	p ≥ 0,05
Geral	1.499	1.729	1.714	-	-	-

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, α= 5%).

⁽³⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

O emprego dos diferentes tipos de suplemento na alimentação dos ovinos também produziu efeito significativo ($p < 0,05$) sobre a quantidade de material morto presente no pasto tendo comportamento diferenciado entre os anos em que o estudo foi realizado (Tabela 4). No primeiro ano a presença de material morto não variou entre os tratamentos envolvendo os diferentes suplementos, contudo no segundo ano os mesmos suplementos determinaram aumentos lineares nas quantidades de material morto presente no pasto na medida em que as concentrações de vagens de *Samanea saman* reduziam de 66,90% para 22,40% na composição do concentrado. O comportamento descrito provavelmente pode estar associado às características qualitativas do suplemento, entretanto para esta discussão são necessários outros subsídios que poderão ser fornecidos por resultados apresentados adiante.

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios da interação entre ano e período amostral obtidos nas variáveis massa de forragem total, massa de forragem verde, massa de colmo e bainha, massa de lâmina foliar e massa de material morto.

A massa de forragem total reduziu linearmente com o avançar do pastejo em ambos os anos estudados, contudo este declínio mostrou-se mais acentuado no primeiro ano em relação ao segundo.

A massa de forragem verde de forragem no primeiro ano experimental demonstrou queda bastante acentuada especialmente no segundo e terceiro períodos de avaliação o que resultou em efeito quadrático, como pode ser verificado na Tabela 5. De maneira diferente as quantidades de massa de forragem verde no segundo ano apresentaram declínio mais lento e uniforme demonstrando efeito linear, e conforme pode ser notado acompanhou o declínio verificado na produção de massa forrageira total.

A massa de colmo e bainha presente nos piquetes reduziu linearmente com o avançar do período de pastejo no segundo ano do estudo, mas apresentou comportamento cúbico no primeiro ano.

Tabela 5. Valores médios da produção (kg.ha⁻¹) de matéria seca de forragem total, de forragem verde e de colmo e bainha, dos efeitos principais ano e tempo amostral e suas interações, dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar – MA, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Ano	Tempo amostral				Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste		
	T0	T28	T56	T84		1º grau	2º grau	3º grau
Massa total								
I	12.145A ⁽²⁾	10.413A	7.826A	5.508B	8.973	p < 0,05	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05
II	10.282B	9.529B	8.266A	7.879A	8.989	p < 0,05	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05
Geral	11.213	9.971	8.046	6.694	-	-	-	-
Massa verde								
I	10.403A	8.291A	6.076B	5.184B	7.489	p < 0,05	p < 0,05	p ≥ 0,05
II	8.186B	7.199B	6.754A	6.575A	7.178	p < 0,05	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05
Geral	9.294	7.745	6.415	5.879	-	-	-	-
Colmo e bainha								
I	8.882A	8.231A	6.039B	5.030B	7.045	p < 0,05	p ≥ 0,05	p < 0,05
II	7.258B	6.811B	6.702A	6.496A	6.817	p < 0,05	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05
Geral	8.070	7.521	6.371	5.763	-	-	-	-
Lâmina foliar								
I	1.521A	61B	37A	154A	443	p < 0,05	p < 0,05	p < 0,05
II	889B	433A	51A	79B	363	p < 0,05	p < 0,05	p ≥ 0,05
Geral	1.205	247	44	117	-	-	-	-
Material morto								
I	1.741B	2.121A	1.749A	325B	1.484	p < 0,05	p < 0,05	p ≥ 0,05
II	2.097A	2.330A	1.512A	1.303A	1.810	p < 0,05	p < 0,05	p < 0,05
Geral	1.919	2.225	1.631	814	-	-	-	-

Tempo amostral: Ano I: T0 - 13/10/09, T28 - 10/11/09, T56 - 08/12/09, T84 - 04/01/10; Ano II: T0 - 22/09/10, T28 - 20/10/10, T56 - 17/11/10, T84 - 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, α= 5%).

No segundo ano do estudo a variação nos quantitativos da massa de forragem total, massa de forragem verde e massa de colmo e bainha no dossel mostraram comportamento similar, reduzindo todos linearmente com o avançar do tempo de pastejo. Nas mesmas variáveis, mas considerando as diferenças entre períodos amostrais dos dois anos, os valores médios da produção das massas foram sempre superiores nos dois tempos amostrais iniciais no ano I em relação ao ano II, condição que se inverte nos dois tempos finais, quando os valores médios mostram-se maiores no ano II em relação aos valores do ano I.

As variações nas quantidades de lâminas foliares presentes no pasto ao longo dos períodos de avaliação do pastejo indicaram efeito cúbico de comportamento no primeiro ano de avaliação ao passo que o efeito foi quadrático no segundo ano. A quantidade de lâminas foliares presentes no pasto entre os períodos amostrais foi superior no ano I nos tempos inicial e final de avaliação do pastejo, mas inferior ao valor médio apresentado no ano II no segundo tempo, condição que se alterou no terceiro tempo amostral, quando os valores médios não diferiram entre os anos.

Houve interação ($p < 0,05$) entre o efeito de ano e os tempos amostrais também na massa de material morto presente no pasto, que foi em geral maior no segundo ano em relação ao primeiro, mas o comportamento de acúmulo foi diferenciado ao longo do tempo entre os dois anos. A massa de material morto acumulada escreveu no ano I efeito quadrático, enquanto que no ano II, efeito cúbico. Considerando as diferenças entre os tempos amostrais, os valores médios de massa de matéria seca de material morto foram superiores no ano II em relação ao ano I apenas no primeiro e último tempo amostral, não havendo diferenças nos tempos amostrais intermediários entre os dois anos de avaliação do pastejo.

Nos estudos que envolvem a utilização de pastejo diferido é muito importante considerar a duração do período de diferimento pela relação que este fator apresenta com o acúmulo de massa e com características estruturais do pasto, assim como com o valor nutritivo da forragem produzida (SANTOS & BERNARDI, 2005).

Neste trabalho o diferimento do pasto realizado nos anos de 2009 e 2010 foi iniciado nos dias 10 de julho e 30 de junho respectivamente. Com o estabelecimento do período seco o início do período de avaliação do pastejo ocorreu nos dias 13 de outubro de 2009 e 22 de setembro de 2010, resultando em períodos de diferimento de 95 dias ou de aproximadamente 14 semanas, e 84 dias ou 12 semanas para os anos de 2009 e 2010 respectivamente, implicando em período de diferimento médio para os dois anos de 13 semanas.

A massa forrageira acumulada expressa em matéria seca total e verde obtidas no início do período experimental, a partir do acúmulo de forragem durante o período de diferimento dos piquetes com duração média de 13 semanas garantiu a formação de reservas cujos valores médios para os dois anos de avaliação foram da ordem de 11.213 e 9.294 kg.ha⁻¹, respectivamente (Tabela 5).

OLIVEIRA et al. (2000) avaliaram a produção de matéria seca de capim-tifton 85 e obtiveram aumentos lineares de produção com a idade de rebrotação que variou entre 3.100 a 12.300 kg.ha⁻¹, dos 14 aos 70 dias. De modo semelhante, GOMIDE (1996) registrou produção de matéria seca de 9.710 kg.ha⁻¹, ao realizar cortes da forragem também aos 70 dias de idade. Os valores das produções médias obtidas pelos autores na idade dos 70 dias da rebrotação do capim-tifton 85 são muito próximos aos obtidos neste trabalho, muito embora os estudos apresentados tenham sido conduzidos durante a estação das chuvas, favorável ao crescimento forrageiro, não tendo sido, portanto obtidos em condições de diferimento, onde existe forte influencia da redução do volume de chuvas sobre a produção de massa forrageira.

Considerando resultados de produção obtidos em condições de manejo do pasto sob diferimento EUCLIDES et al. (2007) obtiveram com espécies do gênero *Brachiaria* (*B. brizantha* e *B. decumbens*) produções médias de matéria seca total e de matéria seca verde, respectivamente de 4.530 e 2.290 kg.ha⁻¹ com período de diferimento de 14 semanas, e de 3.160 kg.ha⁻¹ e 1.445 kg.ha⁻¹ com período de 18 semanas, valores inferiores aos obtidos neste trabalho.

TEIXEIRA et al. (2011) estudaram o efeito de diferentes estratégias de aplicação de adubação nitrogenada em pasto de capim-braquiária obtiveram produção de massa forrageira total máxima de 7.997 kg.ha⁻¹ após 14 semanas aproximadamente de período de diferimento ao aplicar 100 kg.ha⁻¹ de nitrogênio na forma de uréia ao final do período chuvoso.

DAME et al. (1999) estudaram pastagem de capim-coastcross (*Cynodon dactylon* cv. Coastcross) sobressemeada com trevo vesiculoso (*Trifolium versiculosum* cv. Yuchi), portanto em condição de consórcio, e submetida a diferentes períodos de diferimento, obtiveram produção máxima de matéria seca verde de 3.785 kg.ha⁻¹ do capim, quando o pasto foi submetido ao período mais longo de diferimento praticado no ensaio, de 20 semanas aproximadamente.

LEITE et al. (1999) avaliaram o efeito da época de diferimento sobre a produção de diferentes gramíneas na região do Cerrado, e relataram produções médias de matéria seca de 12.050 kg.ha⁻¹ do *Andropogon gayanus* cv. Planaltina com 16 semanas de diferimento, 9.030 kg.ha⁻¹ na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e 8.370 kg.ha⁻¹ no *Panicum maximum* cv. Vencedor com 28 semanas e 6.010 kg.ha⁻¹ na *Brachiaria ruziziensis* com 24 semanas. Os autores mostraram ainda, que a ampliação do período de diferimento resultou em queda na produção de matéria seca de muitas das espécies estudadas, assim como a redução do período também pode implicar em menor produção de matéria seca total.

COSTA et al. (1998) avaliaram a produção de matéria seca de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) submetido a diferentes períodos de diferimento obtiveram médias de produção de matéria seca da ordem de 10.505 kg.ha⁻¹, valor mais próximo ao obtido neste trabalho, mas só depois de completadas as 24 semanas de vedação da área. Com períodos de vedação inferiores, entre 8 a 16 semanas a produção de matéria seca variou entre 4.270 a 6.130 kg.ha⁻¹.

As diferenças observadas entre os resultados obtidos neste trabalho em relação aos demais anteriormente citados indicam, que as variações podem ser atribuídas a inúmeros fatores tais como: potencial produtivo das espécies forrageiras, condições

climáticas da região e vigentes ao longo do período de diferimento (Tabela 1), características de solo e adubações, duração do período de diferimento, manejo pré diferimento, etc.

A produção de massa forrageira elevada, obtida neste trabalho, foi também influenciada pela condição de pasto recém implantado. Esta condição por outro lado, permitiu que a planta forrageira estudada demonstrasse a capacidade produtiva, confirmando característica importante do capim-tifton 85 como espécie de alta produtividade, aspecto muito desejável nas plantas forrageiras recomendadas para pastos manejados sob diferimento, segundo considerações feitas por SANTOS & BERNARDI (2005).

Considerando a variação de produção de massa total, massa verde e colmo e bainha presentes no pasto ao longo do período de pastejo, prevaleceu condição de redução nos valores médios obtidos, comportamento naturalmente esperado no estudo, em razão da estação seca do ano, que não favorece a rebrotação e o crescimento das plantas e, portanto o acúmulo de forragem, bem como o pastejo em sistema de lotação contínua a que foi submetido o pasto. Diante do apresentado, o consumo da forragem disponível no pasto provavelmente foi o principal responsável pelo declínio nos quantitativos ao longo do período de avaliação, numa condição de crescimento das plantas, limitado pelo déficit hídrico característico da estação.

A redução quantitativa de forragem total poderia ser atribuída também, à decomposição do material senescente e morto, que se desprende das plantas com o amadurecimento. A decomposição, fenômeno natural em qualquer ecossistema, necessita que condições mínimas de umidade e temperatura sejam satisfeitas, para desencadear as primeiras etapas de uma sequência que fracionará a matéria orgânica em moléculas mais simples, contribuindo para a redução na quantidade de biomassa presente no ambiente. A ausência de chuvas, característica da estação do estudo, garantiu condição de baixa umidade, limitando a atividade de decomposição, mantida provavelmente em escala bastante reduzida, insignificante para proporcionar redução no quantitativo de forragem do pasto, exceto talvez no segundo ano, quando ocorreram

chuvas ao início da fase final de avaliação do pastejo e os níveis de umidade do solo podem ter sido razoavelmente restabelecidos (Tabela 1).

A maior massa de forragem total, massa verde e da massa dos componentes colmo e bainha, do primeiro ano do estudo em relação ao segundo ano é mantida durante o primeiro e o segundo tempos amostrais de avaliação do pastejo quando passa a apresentar valores médios inferiores aos observados no segundo ano, na os dois últimos tempos amostrais. Esta variação entre os tempos amostrais nas diversas frações componentes do pasto, quando analisadas em conjunto, pode indicar que provavelmente o nível de ingestão de matéria seca pelos ovinos foi maior, numa condição de pasto recém-implantado verificada no primeiro ano experimental, proporcionando declínio mais acentuado e consistente ao longo do período de pastejo.

Na análise da massa de forragem do pasto destaca-se especificamente a variação da massa de forragem verde ao longo dos dois anos de estudo. No primeiro ano a massa verde reduz acentuadamente, descrevendo efeito quadrático, bem diferente do segundo ano, quando a redução mostra-se linear e, portanto menos acentuado. Pode-se atribuir as variações tanto à possível maior intensidade de consumo dos ovinos, como à senescência mais acentuada do pasto à primeira estação seca após implantação. A ocorrência de chuvas ao final do último período de pastejo do segundo ano deu sua parcela de contribuição para que a massa verde apresentasse queda em ritmo mais lento ao final da avaliação.

A massa de colmo e bainha por sua vez apresentou médias ao longo do primeiro ano muito oscilantes, podendo indicar a ação de vários fatores que contribuíram em intensidades diferentes e ao longo do tempo. Variações no quantitativo de consumo de colmo e bainha, comportamento seletivo dos animais, dinâmica do processo de senescência numa condição de pasto recém-formado podem ter influenciado o efeito observado, em escala variável ao longo de cada um dos períodos de avaliação do pastejo. No segundo ano a redução na massa de colmo e bainha é linear, indicando que os agentes atuaram mais uniformemente ao longo do período de pastejo, possibilitado apontar a colheita regular realizada pelos animais e a senescência

progressiva das plantas como os prováveis agentes mais constantes e determinantes do efeito.

Resultados semelhantes foram relatados por EUCLIDES et al. (2007), que estudaram o comportamento de variação de componentes morfológicos em pastos diferidos de capim-braquiária e capim-marandu pastejados por bovinos e obtiveram decréscimos nas massas de matéria seca total, e matéria seca verde das plantas forrageiras com o avanço do período de utilização, condição que os autores relacionaram com a baixa taxa de rebrotação e senescência natural das gramíneas acelerada pelo déficit hídrico do período seco do ano e ao processo de pastejo que determinou o desaparecimento de forragem.

EUCLIDES et al. (2007) relataram redução na massa de matéria seca total em torno de 40% ao final do período de pastejo, valor semelhante aos obtidos neste ensaio, entretanto a redução na massa de matéria seca verde obtida pelos autores citados foi de 75%, contrastando com o valor médio nos dois anos deste ensaio de 37% aproximadamente. É importante mencionar que no referido ensaio, o pasto teve taxa de lotação estabelecida a partir de oferta de forragem que representou duas vezes o consumo potencial de matéria seca estabelecido em 2% do peso corporal para bovinos de corte.

A variação na massa de lâminas foliares ao longo do pastejo descrito por efeito cúbico no ano I e quadrático no ano II indica acentuada redução nos valores médios da variável entre o primeiro e o terceiro tempo amostral, momento em que os valores obtidos não diferem entre os anos de avaliação, para finalmente indicar recuperação demonstrada pelo aumento dos quantitativos em escalas distintas no último tempo.

A variação nos valores médios observados na massa de lâminas foliares presente no pasto é consequência provável de dois mecanismos distintos, mas que atuam no sentido da redução da massa de folhas. Em primeiro lugar o consumo e a intensa seleção realizada pelos ovinos, e segundo a condição de senescência decorrente do meio ambiente seco e do comportamento fenológico das plantas que determina rápida perda de folhas por maturação e redução na taxa emissão de novas

folhas. Tais fatos podem resultar em forte déficit de lâminas foliares na estrutura do pasto, condição esta que se alterou no último período de avaliação do pastejo por conta da ocorrência de chuvas, favorecendo a rebrotação, emissão de novas folhas e aumentando a quantidade média de massa foliar amostrada ao final de ambos os períodos de pastejo do ensaio, a despeito do consumo e seleção contínua, realizados pelos ovinos.

A quantidade média de massa seca de lâminas foliares apresentou valor superior ao início do período de pastejo no ano I em relação ao ano II, condição que se inverte logo no segundo período de pastejo, quando a massa no primeiro ano reduz drasticamente. As diferenças nos comportamentos de variação entre os dois anos são discrepantes nos pastos submetidos à oferta de forragem semelhante, mesmo considerando as possíveis variações no comportamento de consumo individual dos animais, assim sendo é muito provável que a rápida redução no ano I da avaliação no quantitativo de folhas venha a refletir a condição de pasto de implantação recente em que vários fatores podem ter contribuído para a rápida e intensa perda de folhas.

Assim, pode-se atribuir à condição do solo também recém-lavrado, e com estrutura física pouco favorável à retenção de umidade nas camadas mais superficiais de alcance das raízes, bem como a pouca cobertura de material orgânico na superfície do solo, que em ambiente quente podem acelerar a velocidade de redução da umidade no solo e efeitos sobre os padrões de crescimento e senescência das plantas induzidas, como medida adaptativa, à perda mais acelerada de lâminas foliares, diminuindo a área de transpiração e prevenindo a dessecação.

Com o avanço do pastejo para o início do terceiro período não houve diferença significativa entre as médias de massa de lâminas foliares, indicando valor médio de 44 kg.ha⁻¹, condição que se alteraria ao final do período de pastejo nos dois anos do estudo, quando a presença de massa de folhas foi significativamente maior no primeiro ano do ensaio em relação ao segundo ano.

Tanto no ano I quanto no ano II o período compreendido entre o 28º e o 56º dias do pastejo correspondeu ao momento mais crítico do período seco (Tabela 1), e

considerando as lâminas foliares como o mais importante componente da dieta dos herbívoros estabeleceu-se naquele momento condição de pasto muito adversa para a ingestão de matéria seca, para a seleção de uma dieta de qualidade e provavelmente, como consequência, ao desempenho dos animais em termos de ganho de peso.

A desfolha contínua realizada pelos animais, que selecionaram intensamente as folhas dentro da massa de forragem, e o avançado estágio de senescência das plantas, resultando em perda de folhas devido ao déficit hídrico muito drástico nos meses de outubro e novembro, foram provavelmente os principais determinantes desta condição de pasto. Essa situação se manteve inclusive por quase todo o terceiro período de avaliação do pastejo do ano I, mas foi alterado no ano II pela ocorrência de chuvas logo na primeira semana do mesmo período (Tabela 1).

A variação entre as médias obtidas ao final do período de avaliação entre os anos foi consequência de chuvas ocorridas em momentos diferentes do último período de avaliação do pasto. No ano II, as chuvas incidiram logo ao início do terceiro período de avaliação do pastejo, permitindo rebrotação e emissão de lâminas foliares que foram sendo colhidas pelos animais. Com o avançar do terceiro período de avaliação do pastejo, as chuvas não mais ocorreram determinando, provavelmente rebrotação e crescimento mais moderados das plantas, limitada velocidade da emissão de folhas permitindo assim, que fosse obtida quantidade de massa de folhas inferiores ao do primeiro ano quando, o período de chuvas iniciou-se na última semana do pastejo, determinando condições para rápida emissão de folhas, que mesmo com o pastejo, possibilitou no momento da amostragem a obtenção de maior massa de lâminas foliares devido ao intenso crescimento das plantas.

Em pasto de capim-tifton 85 durante a fase de desenvolvimento vegetativo, estudos conduzidos por OLIVEIRA et al. (2000) mostraram que com o avanço do desenvolvimento da planta forrageira, a proporção de folhas diminui progressivamente, à medida que ocorre a intensificação do processo de alongamento do colmo, de modo que a produção de matéria seca da parte aérea está fortemente associada à matéria seca de colmo em idades mais avançadas.

Com o início do período de pastejo as lâminas foliares por serem os componentes mais importantes da massa verde por apresentarem maior valor nutritivo são, segundo TEIXEIRA et al. (2011), aqueles primeiramente selecionados pelos animais, especialmente nos estratos superiores do dossel. Os autores obtiveram em pasto de capim-braquiária após 14 semanas de diferimento, produção média de massa de lâminas foliares de 2.547 kg MS. ha⁻¹, apresentando valores extremos de 1.473 kg MS.ha⁻¹ e 3.427 kg MS. ha⁻¹ nos tratamentos sem adubação e com aplicação de adubação nitrogenada ao final do período das águas, respectivamente. Estes resultados são superiores aos obtidos neste trabalho, onde apenas no ano I foi obtido ao final do período de diferimento valor médio de 1.521 kg MS.ha⁻¹, próximo ao obtido pelos autores, no pasto onde não foi realizada adubação nitrogenada.

Considerando apenas os valores instantâneos, a quantidade de massa de lâmina foliar presente no pasto ao final do pastejo, representou cerca de apenas 10% da quantidade verificada ao início do período de avaliação como valor médio dos dois anos do ensaio, resultado inferior ao valor de 20% relatado por EUCLIDES et al. (2007) em trabalho com bovinos em pastos de capim-braquiária e capim-brachiarão.

O diferimento como prática de manejo proporciona inevitavelmente o acúmulo de material morto, que está diretamente relacionado com o prolongamento do período compreendido entre a vedação dos pastos e sua utilização pelos animais. Estudo conduzido por OLIVEIRA et al. (2000) indicaram a ocorrência de intensa taxa de senescência em pastos de capim-tifton 85 após 4 semanas da rebrotação. Assim, considerando a duração média do período de diferimento de 13 semanas deste trabalho, a presença de material morto nos pastos ao final do mesmo era esperada, consequência do processo natural de maturação fisiológica das plantas.

Os resultados obtidos (Tabela 5) indicaram que ao final do período de diferimento e, portanto logo ao início do período de pastejo, a quantidade média de material morto presente no pasto foi de 1.919 kg.ha⁻¹, sendo significativamente menor no ano I em relação ao ano II.

Na condição em que foi desenvolvido este trabalho as diferenças na massa de material morto verificadas entre os anos experimentais não poderão ser atribuídas de modo exclusivo à duração do período do diferimento, pois o mesmo foi bastante semelhante, entre 12 e 14 semanas. Reforçando, os resultados obtidos indicam que quando o período de diferimento foi menor a quantidade de material morto presente logo ao início do período de pastejo foi maior e, conforme os resultados apresentados na Tabela 5, as quantidades de material morto ao início dos períodos de pastejo de 1.741 e 2.097 kg.ha⁻¹ corresponderam a períodos de vedação de 14 semanas no ano I e 12 semanas no ano II, respectivamente.

O clima e a variação de seus fatores entre anos sempre interferem nos processos fisiológicos das plantas, não podendo ser omitidos ou subestimados, muito embora tenham sido verificadas condições muito uniformes entre os anos, pelo menos quanto a ocorrência de chuvas uma vez que os demais fatores climáticos pouco variam na região do estudo conforme pode ser observado na Tabela 1 referente aos dados climáticos.

A diferença entre os anos experimentais pode ser em parte atribuída à própria condição de pastagem ser recém implantada, assim no ano I não houve presença significativa de material proveniente de senescência e acúmulo de massa forrageira morta de estações ou de períodos de pastejo anteriores. O material morto presente no pasto foi produto principalmente daquele produzido durante o período de diferimento e do período de pastejo realizado na época seca, na medida em que as plantas completavam o seu ciclo de desenvolvimento, ou eram submetidas a danos como resultado do pastejo.

No segundo ano do ensaio, os piquetes, embora submetidos a pastejo frequente com vista ao aproveitamento da forragem produzida durante o período da chuvas, apresentaram quantidades maiores de material morto, que provavelmente foi procedente não apenas do processo de senescência ocorrido ao longo dos períodos de diferimento e de pastejo na época seca, mas também de material residual que se acumulou do período de chuvas que o antecedeu, tendo permanecido no pasto.

Com o avançar do período de pastejo em ambos os anos verificou-se incrementos nas quantidades de material morto produzido conforme médias obtidas no segundo tempo amostral. Este comportamento indica claramente a intensificação do processo de senescência das plantas com o avançar do período seco, bem como os possíveis danos provocados às plantas pelos animais no ato de se locomover e de pastejar.

Considerando a continuidade do período seco do ano e com ele o processo de senescência das plantas, a condição esperada na quantidade de massa de material morto no pasto seria a de aumento nos valores médios até o final do período de avaliação do pastejo, entretanto o que se verificou no terceiro tempo amostral, correspondente ao início do terceiro e último período de avaliação do pastejo, em ambos os anos, foi o comportamento de redução dos quantitativos de material morto presente nos piquetes.

A redução quantitativa, provavelmente foi consequência de alteração no comportamento de consumo dos animais que passaram a apreender e ingerir material senescente e morto forçados por condição de pasto muito maduro, com grande proporção de colmo e redução drástica nas quantidades de folhas verdes. O material morto, provavelmente passou a representar uma parcela importante daquilo que foi colhido pelos animais com o objetivo de garantir níveis satisfatórios de ingestão de forragem.

Ao finalizar o período de pastejo as diferenças verificadas entre os dois anos podem ser atribuídas principalmente às variações climáticas (Tabela 1). No ano I durante todo o período de pastejo a ocorrência de chuvas bem ao final do período experimental determinou que o material morto continuasse a ser intensamente colhido pelos animais, como forma de manter o nível de ingestão de matéria seca da dieta. No segundo ano ocorreram chuvas no início da terceira e última etapa do período experimental, proporcionando rebrotação do pasto, emissão de folhas verdes que passaram a ter a preferência dos animais, além de provável intensificação de danos às

plantas pelo pastejo, que em conjunto determinou inflexão da curva no sentido do aumento da quantidade de material morto.

Estas considerações sobre o comportamento de consumo dos ovinos diante da massa de material morto no pasto podem também explicar em parte a variação no quantitativo de material morto por efeito dos níveis de oferta de forragem utilizados neste trabalho e pela interação entre o efeito de ano e os tipos de suplementos fornecidos aos animais.

Conforme demonstrado na Tabela 4, e anteriormente abordado, a menor oferta de forragem, de 8% do peso corporal, resultou em maior lotação determinado busca mais intensa pela forragem disponível, proporcionando maior colheita de massa de forragem verde, diminuindo a senescência, e aumentando a eficiência de utilização do pasto manejado quando o nível de oferta praticado foi menor. Adicionalmente, pode ter havido também maior apreensão e ingestão de material morto, ou de pelo menos de parte de seus constituintes pelos ovinos (lâminas foliares senescentes e mortas), contribuindo para a redução na quantidade de morto presente no pasto submetido ao tratamento de menor oferta de forragem.

A interação entre os efeitos de ano com o tipo de suplemento fornecido aos animais, conforme demonstrado na Tabela 4, indicou que no ano II do ensaio houve aumento progressivo na quantidade de material morto presente no pasto na medida em que o nível de inclusão de *Samanea saman* era reduzido no suplemento.

Ao se admitir que o material morto tenha participado da composição da dieta volumosa dos animais, é possível que este comportamento de variação refletiu provável limitação qualitativa das vagens presentes no concentrado, que teria induzido os animais à busca e consumo de material morto, numa condição de pasto em que a massa verde de qualidade mostrou-se quantitativamente insatisfatória.

Na medida em que os níveis de vagens no suplemento diminuíram e algum fator de qualidade tenha sido corrigido, os animais podem ter sido menos atraídos ao consumo de material morto, que no segundo ano do ensaio, foi produto não apenas de

material resultante do período de diferimento e do pastejo em curso, mas também de estação de pastejo anterior.

A variação pode também indicar que possível efeito substitutivo pode ter se intensificado quando o nível de inclusão de vagens na dieta diminuiu, haja vista que não houve efeito do tipo de suplemento sobre a variação do quantitativo dos demais componentes do pasto.

No ano I a quantidade de material morto presente no pasto foi indiferente aos tratamentos de suplementação, mas como há indícios da inclusão deste componente do pasto na composição da dieta nos dois anos do ensaio, pode-se inferir que no ano I a inclusão tenha ocorrido uniformemente independente do tipo de suplemento, numa condição em que a massa de material morto presente no pasto foi produto apenas do acúmulo de material senescente do período de diferimento e do pastejo em curso. Portanto pode ter apresentado aspectos mais atrativos ao consumo, num pasto onde a massa de verde apresentou características também mais favoráveis ao consumo, resultando em maior ingestão de energia e de nutrientes.

Conforme a Figura 1 onde a variação dos diferentes componentes da massa de forragem total é apresentada em valores relativos ao longo do pastejo, pode-se perceber com maior clareza a condição do pasto ao longo do pastejo.

Em todo o período de pastejo ocorreu amplo predomínio de colmos e bainhas na composição morfológica do pasto, enquanto que a presença de lâminas foliares e de material morto mostrou oscilações que refletiram o comportamento de consumo dos ovinos e o padrão de senescência das plantas forrageiras ao longo da estação seca do ano, bem como a rebrotação por incidência de chuvas (Tabela 1).

O cenário geral apresentado, considerando as condições de ambiente deste estudo bem como os resultados apresentados por OLIVERA et al. (2000) que indicaram rápidas e drásticas mudanças sofridas pelo capim-tifton 85 durante o processo de maturação que a planta sofre naturalmente durante o diferimento, quanto ao alongamento de colmo e a maior participação do referido componente na composição

da massa verde produzida no pasto, bem como a rápida perda de lâminas foliares, talvez seja recomendável que a planta forrageira seja submetida a períodos de diferimento mais curtos e a pastejo logo nos meses iniciais do período seco do ano, quando a proporção de folhas provavelmente maior, poderá favorecer o consumo de MS e o desempenho animal.

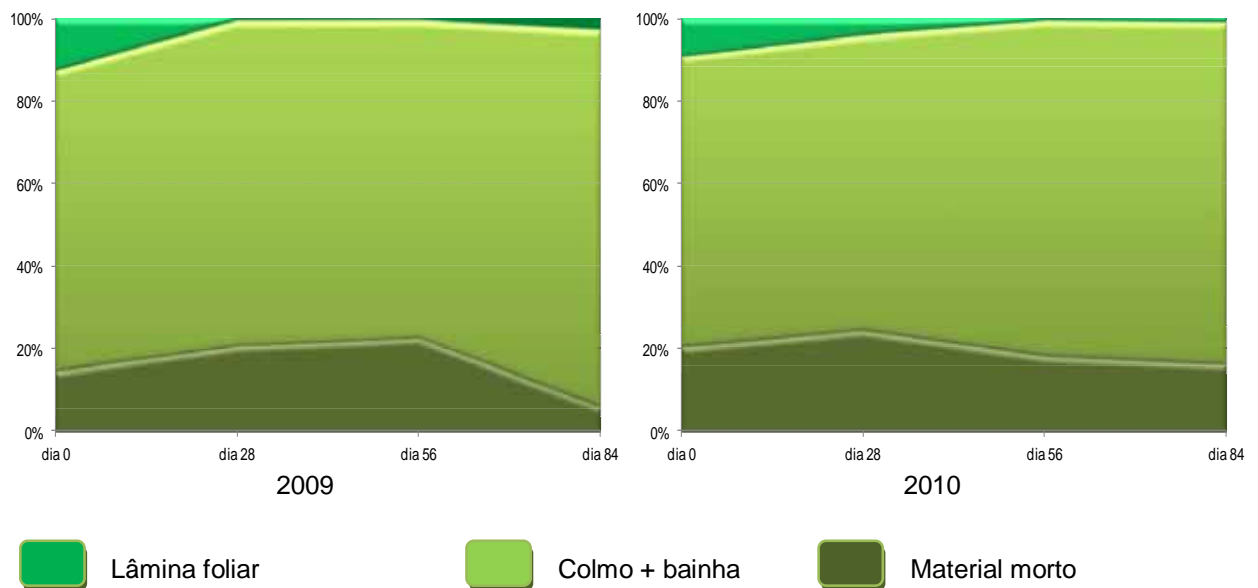


Figura 1. Variação relativa dos componentes morfológicos do pasto de capim-tifton 85, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca ao longo do período experimental nos anos de 2009 e 2010.

Nas variáveis relação massa verde e material morto e relação colmo+bainha e lâminas foliares os resultados de análise de variância são apresentados na Tabela 6. Em ambas as variáveis foram observados efeito não significativo ($p \geq 0,05$) do ano, nível de oferta de foragem, tipo de suplemento utilizado e suas interações, mas houve efeito significativo do período e das interações entre ano e período e tipo de suplemento utilizado e período. Os coeficientes de variação obtidos apresentaram valores muito elevados.

Tabela 6. Resultados da análise da variância das variáveis relação massa verde por unidade de material morto e relação colmo por unidade de folha dos pastos de capim-tifton 85.

	Variáveis	
	Relação Massa Verde : Material Morto	Relação Caule : Folha
Ano (AN)	ns	ns
Oferta de forragem (OF)	ns	ns
Suplemento (SP)	ns	ns
AN x OF	ns	ns
AN x SP	ns	ns
OF x SP	ns	ns
Tempo (TP)	*	*
AN x TP	*	*
OF x TP	*	*
SP x TP	ns	ns
AN x OF x TP	ns	ns
AN x SP x TP	ns	ns
OF x SP x TP	ns	ns
Teste de Esfericidade	ns	ns
Estrutura de Σ	-	-
Coefficiente de variação (%)	69,53	69,67

* = teste significativo ($p < 0,05$); ns = teste não significativo ($p \geq 0,05$).

Σ = matriz de variâncias e covariâncias entre tempos.

Os valores médios obtidos nos efeitos principais e suas interações na relação entre massa verde e material morto são apresentados na Tabela 7. Na relação entre a massa verde por unidade de material morto o valor médio obtido foi de 6,07, entretanto houveram variações ao longo do período de avaliação do pastejo, que descreveram efeito cúbico nos dois anos de avaliação e efeito quadrático nos dois níveis de oferta de forragem.

Tabela 7. Valores médios da relação massa verde por unidade de material morto, dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem, tipo de suplemento, tempo amostral e suas interações dos pastos de capim-tifton 85, avaliados no município de São José de Ribamar – MA, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Efeito		Média Geral		
Ano	I	7,85		
	II	4,29		
Oferta de forragem	8% PC	6,26		
	12% PC	5,88		
Suplemento ⁽³⁾	S1	6,49		
	S2	6,13		
	S3	5,58		
Geral		6,07		

Interações ano x tempo amostral e oferta x tempo amostral								
Ano	Tempo amostral				Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste		
	T0	T28	T56	T84		1º grau	2º grau	3º grau
I	6,12A ⁽²⁾	3,93A	3,56A	17,77A	7,85	p < 0,05	p < 0,05	p < 0,05
II	4,03A	3,15A	4,62A	5,35B	4,29	p < 0,05	p < 0,05	p < 0,05
Geral	5,08	3,54	4,09	11,56	-	-	-	-

Oferta	Tempo amostral				Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste		
	T0	T28	T56	T84		1º grau	2º grau	3º grau
8% PC	5,19A	3,63A	4,27A	11,94A	6,26	p < 0,05	p < 0,05	p ≥ 0,05
12% PC	4,96A	3,46A	3,91A	11,18A	5,88	p < 0,05	p < 0,05	p ≥ 0,05
Geral	5,08	3,54	4,09	11,56	-	-	-	-

Tempo amostral: Ano I: T0 - 13/10/09, T28 - 10/11/09, T56 - 08/12/09, T84 - 04/01/10; Ano II: T0 - 22/09/10, T28 - 20/10/10, T56 - 17/11/10, T84 - 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha = 5\%$).

⁽³⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

No primeiro ano de avaliação do pastejo a relação entre massa verde e material morto torna-se menor na medida em que avança o período de pastejo até o terceiro tempo amostral, quando se amplia consideravelmente do terceiro para o último período. No ano dois ocorre o mesmo comportamento, mas a diminuição no valor médio obtido na relação ocorre até o segundo período amostral, ampliando-se a partir daí até o final do período de avaliação do pastejo. Os valores obtidos na relação não variaram entre os dois anos experimentais exceto no último período amostral, quando a relação entre massa verde e material morto foi maior no ano I em relação ao ano II, que demonstraram valores de 17,77:1 e 5,35:1 respectivamente (Tabela 7).

Na interação entre o nível de oferta de forragem e os períodos amostrais a relação entre a massa verde e o material morto diminuiu com o avançar do período de avaliação do pastejo em sua fase inicial, até que ocorre inflexão da curva mais ou menos do meio para o final do período experimental, numa condição em que a relação volta a aumentar. Não houve diferença estatística entre os níveis de oferta de forragem dentro dos períodos amostrais.

Todas as variações descritas na relação entre a massa viva e o material morto refletem as variações nos valores médios dos dois componentes da massa total de forragem. Os resultados foram, portanto, determinados pelos mesmos fatores que afetaram a variação dos valores médios das variáveis envolvidas na composição da relação tais como: senescência do pasto, injúrias provocadas às plantas durante o pastejo e deslocamento pelos animais e variações climáticas verificadas ao longo da avaliação determinando limites ao crescimento das plantas ou favorecendo a rebrotação.

Os valores obtidos neste trabalho podem ser mais bem compreendidos, quando as variáveis componentes da relação são tratadas em conjunto e confrontadas em valores relativos conforme pode ser visualizado na Figura 2 onde a variação dos valores médios da massa verde e massa de material morto ao longo do período de pastejo é descrita.

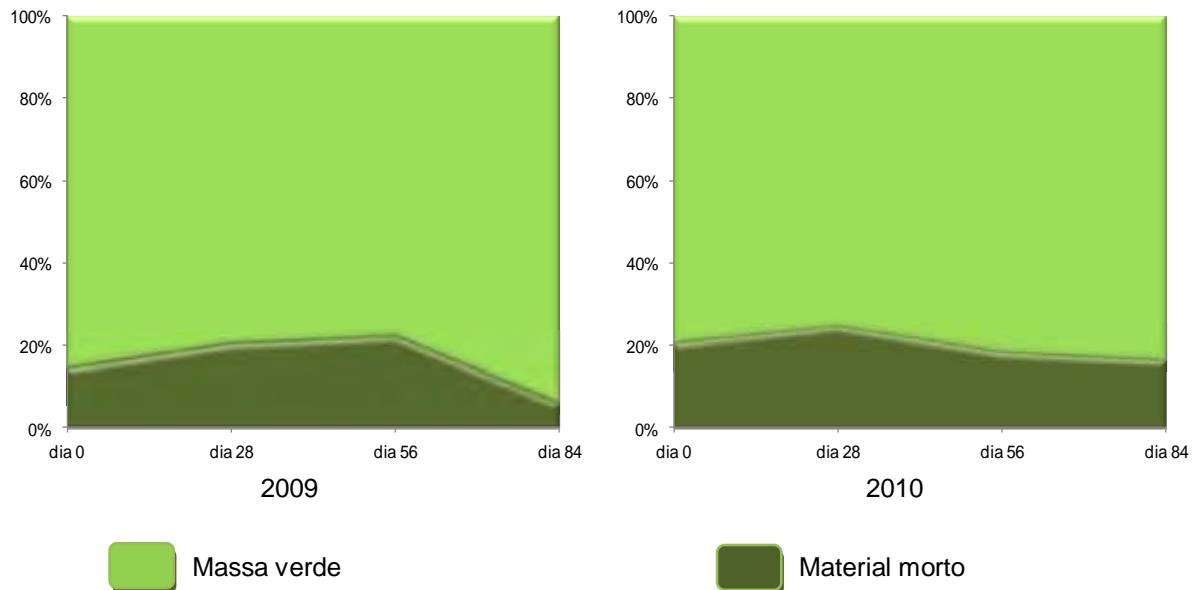


Figura 2. Variação nas proporções relativas da massa verde e de material morto nos pastos de capim-tifton 85 pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca ao longo do período experimental nos anos de 2009 e 2010.

Nos tempos amostrais ao longo do período de pastejo, houve predomínio de maior participação percentual de material morto no ano II de avaliação do pastejo em relação ao ano I, excetuando-se a amostragem do dia 56 quando, no ano I, maior massa de material morto por senescência parece ter ocorrido.

Independente do ano em que o ensaio foi desenvolvido obteve-se sempre a grande superioridade de massa verde em relação ao material morto, representando valores nunca inferiores a 75% da massa forrageira total.

Em pesquisa desenvolvida em pastos de capim-braquiária e capim-marandu, EUCLIDES et al. (2007) obtiveram resultados acumulados de quatro anos de estudo em pastos submetidos a períodos de diferimento entre 14 a 22 semanas aproximadamente, valor médio percentual de material morto de 33,4%, que passou a representar 41,4% da massa forrageira total após ampliação do período de diferimento para 18 a 30 semanas. Os valores relatados pelos autores foram superiores ao valor médio de 17,38% considerando os dois anos do ensaio, resultado influenciado talvez pela condição de

pasto recém-implantado bem como por diferenças entre espécies forrageiras e condições ambientais.

No mesmo ensaio, EUCLIDES et al. (2007) descreveram acréscimos lineares para a massa de material morto ao longo do período de pastejo até o limite médio de 75% ao final de 3 meses de avaliação, contrastando com valor médio para os dois anos de ensaio deste trabalho de 11,14% também ao final de período de avaliação com duração semelhante.

A relação entre os componentes da massa verde, colmo+bainha e lâminas foliares, tem valores médios apresentados na Tabela 8. A relação colmo:folha apresentou valor médio geral de 96,1:1, mas, descrevendo efeito quadrático no ano I e nível de oferta de forragem de 8% do peso corporal e efeito cúbico para o ano II de avaliação e nível de oferta de forragem de 12% do peso corporal.

No primeiro ano de avaliação do pastejo a relação colmo:folha aumentou consideravelmente do primeiro para o segundo período amostral, demonstrando a partir do segundo período de avaliação do pastejo inflexão na curva, que proporcionou redução progressiva relação do terceiro para o último período amostral.

No segundo ano de avaliação a relação colmo:folha aumentou do início do pastejo para o segundo período amostral numa escala bem menos acentuada em relação ao observado no ano I, mas para o terceiro período amostral o aumento na relação foi mais acentuada, mantendo-se em valor muito próximo ao último período amostral do pastejo (Tabela 8).

Entre os períodos amostrais houve diferença estatística quando a relação mostrou valores médios maiores no ano I e ano II respectivamente no segundo e no quarto período amostral.

A variação na relação colmo:folha no nível de oferta de forragem de 8% do peso corporal aumentou rapidamente do início do período de pastejo para o segundo tempo amostral, mantendo-se similar no terceiro tempo amostral quando passa a demonstrar leve indício de redução no final do período experimental.

Tabela 8. Valores médios da relação colmo por unidade de lâmina foliar, dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem, tipo de suplemento, tempo amostral e suas interações dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Efeito		Média Geral		
Ano	I	96,1		
	II	96,1		
Oferta de forragem	8% PC	98,0		
	12% PC	94,3		
Suplemento ⁽³⁾	S1	107,5		
	S2	89,7		
	S3	91,1		
Geral		96,1		

Interações ano x Tempo amostral e Oferta x Tempo amostral								
Ano	Tempo amostral				Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste		
	T0	T28	T56	T84		1º grau	2º grau	3º grau
I	5,9A ⁽²⁾	181,0A	163,1A	34,4B	96,1	p ≥ 0,05	p < 0,05	p ≥ 0,05
II	8,4A	24,3B	173,7A	178,1A	96,1	p < 0,05	p ≥ 0,05	p < 0,05
Geral	7,2	102,7	168,4	106,2	-	-	-	-

Oferta	Tempo amostral				Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste		
	T0	T28	T56	T84		1º grau	2º grau	3º grau
8% PC	6,5A	132,4A	132,6B	120,4A	98,0	p < 0,05	p < 0,05	p ≥ 0,05
12% PC	7,8A	73,0B	204,2A	92,1A	94,3	p < 0,05	p < 0,05	p < 0,05
Geral	7,2	102,7	168,4	106,2	-	-	-	-

Tempo amostral: Ano I: T0 - 13/10/09, T28 - 10/11/09, T56 - 08/12/09, T84 - 04/01/10; Ano II: T0 - 22/09/10, T28 - 20/10/10, T56 - 17/11/10, T84 - 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha = 5\%$).

⁽³⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

Na oferta de forragem de 12% do peso corporal a relação aumenta moderadamente do primeiro para o segundo tempo amostral, quando o aumento do valor médio progride em escala mais ampla para o terceiro tempo amostral apresentando ao terceiro período de avaliação inflexão que resulta na obtenção de valor mais estreito para a relação no final do período experimental.

Foram verificadas diferenças nos valores da relação colmo:folha obtidos entre os tempos amostrais, quando a relação mostra-se mais elevada no segundo tempo amostral na oferta de 8% do peso corporal e no terceiro tempo amostral na oferta de 12% do peso corporal, não havendo diferenças nos valores obtidos ao início e ao final dos períodos experimentais entre os dois anos de avaliação do pastejo, que revelaram valores médios na relação de 7,2:1 e 106,2:1 respectivamente.

Embora a variação nos valores médios das quantidades de colmo e bainha presentes no pasto ao longo do período de avaliação do pastejo sejam importantes na definição do comportamento de variação da relação colmo:folha, esta é sensível principalmente à flutuação nas quantidades de lâminas foliares ao longo do pastejo, entre os anos do estudo e os níveis de oferta de forragem praticados neste trabalho.

Ao longo da avaliação as variações nos valores da relação colmo:folha foram determinados pelos mesmos fatores que definiram a variação na quantidade de colmo e bainha, e principalmente de lâminas foliares no pasto.

Na composição da estrutura do pasto, as lâminas foliares representam a fração mais importante do ponto de vista da qualidade sendo, portanto o componente que apresenta maior variação quantitativa, quando o pastejo se processa. Tal fato é decorrente da intensa seletividade dos animais pela sua coleta, do que resulta a rápida redução da sua massa e a ampliação nas proporções relativas com o colmo, fração de menor aceitabilidade das plantas forrageiras. Considerando o pastejo em sistema de lotação contínua, desenvolvido durante o período seco do ano neste trabalho, a redução da massa de folhas foi drástico, e a rebrotação inexpressiva criando uma condição de pasto onde a relação colmo:folha mostrou-se muito ampla indicativo

importante de condição desfavorável para a realização do consumo e como consequência para o desempenho animal.

A relação lâmina foliar:colmo foi estudada por OLIVEIRA et al. (2000) em pastos de capim-tifton 85 entre as idades de 14 a 70 dias da rebrotação, em estação favorável ao crescimento forrageiro, obtendo redução quadrática para o parâmetro, com o avançar da idade da planta. Valores estimados de 1,39 e 0,45 foram obtidos respectivamente nas idades de 14 e de 70 dias. Os autores destacaram que a partir dos 28 dias a relação mostrou valores inferiores a 1,0 parâmetro que serve como indicador de comprometimento da qualidade da forragem produzida.

GONÇALVES et al. (2002) avaliou a relação lâmina foliar:caule de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes estações do ano e registrou decréscimo na relação para as cultivares Coastcross e Tifton 85 à medida que aumentou o intervalo de corte, pois na composição da produção de massa forrageira à medida que ocorre a maturação, as proporções de colmos e de material senescente são significativamente aumentadas. Os autores observaram rápida redução na relação entre lâmina foliar e colmo, descrito por efeito quadrático, com a ampliação do intervalo de corte da forragem durante as estações com temperaturas médias mais elevadas. No capim-tifton 85, a relação diminuiu de 1,23 para 0,41 nos intervalos de corte de 21 e 63 dias respectivamente durante o verão.

A variação dos componentes colmo e bainha e de lâminas foliares do pasto ao longo do pastejo nos dois anos de avaliação, quando relacionados e expressos em valores relativos, permite melhor compreensão dos resultados, em geral desfavoráveis, obtidos na relação colmo:folha, conforme apresentado na Figura 3.

Independente do ano de estudo, nível de oferta de forragem ou tipo de suplemento utilizado, e refletido o quantitativo expresso em valores absolutos, as lâminas foliares representaram em média, menos de 5% da composição da massa verde do pasto, como consequência da condição de senescência progressiva das plantas, da baixa taxa de crescimento em ambiente onde prevaleceu déficit hídrico por ausência de chuvas, bem como do intenso processo de seleção, apreensão e consumo

deste componente específico da forragem realizado pelos ovinos durante o pastejo. Excetuando o início do pastejo, quando a presença de lâminas foliares foi razoavelmente elevada, em decorrência da vedação do pasto durante o diferimento, houve ampla participação de colmo na composição da massa verde, condição bastante desfavorável para o desempenho dos animais por limitar o consumo de matéria seca.

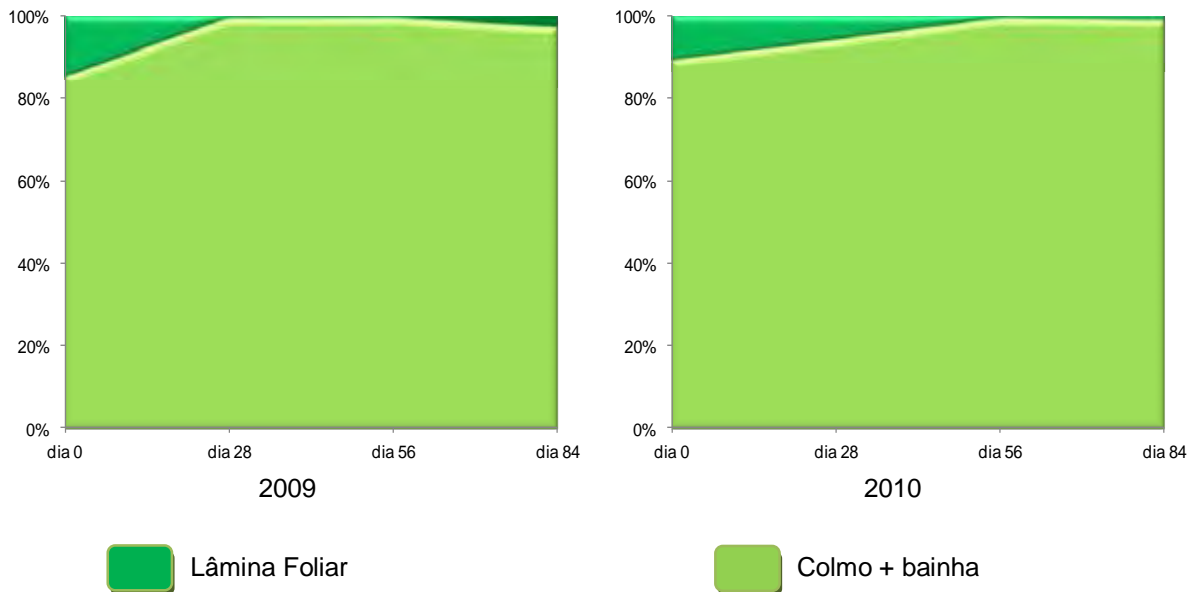


Figura 3. Variação nas proporções relativas de colmo e bainha e lâminas foliares nos pastos de capim-tifton 85 pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca ao longo do período experimental nos anos de 2009 e 2010.

EUCLIDES et al. (2007) obtiveram em pastos de capim-braquiária e capim-marandu diferidos por 14 semanas aproximadamente, valores percentuais médios de lâmina foliar e colmo no pasto que representaram respectivamente 45,35% e 54,65% da composição da massa de matéria seca verde, condição que após três meses de pastejo foi alterada para 42% e 58% respectivamente de lâmina foliar e colmo. Neste trabalho, conforme apresentado na Figura 3, a participação percentual de lâmina foliar na composição da massa verde ao final do período de diferimento foi bastante inferior, indicando valores de 14,60% e 10,80% nos anos I e II respectivamente. Ao final do

período de avaliação do pastejo, o valor relativo médio nos dois anos foi de apenas 2% da massa verde.

4.2. Altura do dossel e densidade de forragem

Os resultados de análise da variância da altura do dossel forrageiro e da densidade do pasto são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9. Resultados da análise da variância das variáveis altura do dossel forrageiro e densidade de capim-tifton 85.

	Variáveis	
	Altura do dossel	Densidade
Ano (AN)	*	ns
Oferta de forragem (OF)	ns	ns
Suplemento (SP)	ns	ns
AN x OF	ns	ns
AN x SP	*	ns
OF x SP	ns	ns
Tempo (TP)	*	*
AN x TP	*	*
OF x TP	ns	ns
SP x TP	ns	ns
AN x OF x TP	ns	ns
AN x SP x TP	ns	ns
OF x SP x TP	ns	ns
Teste de Esfericidade	*	ns
Estrutura de Σ	ARH ⁽¹⁾	-
Coefficiente de variação (%)	-	12,76

* = teste significativo ($p < 0,05$); ns = teste não significativo ($p \geq 0,05$).

Σ = matriz de variâncias e covariâncias entre períodos.

⁽¹⁾ ARH = Heterogeneous Auto Regressiva.

Na variável altura do dossel observou-se efeito significativo apenas do ano e da interação entre ano e suplemento. Na variável densidade não foi observado efeito significativo do ano, nível de oferta de forragem, tipo de suplemento fornecido aos animais e suas interações. Em ambas as variáveis houve efeito significativo do período amostral e de sua interação com o ano de realização do ensaio.

Na Tabela 10 são apresentados os valores médios da altura do dossel forrageiro. A altura média do relvado foi de 43,19 cm independente do nível de oferta de forragem praticado no ensaio, mas mostrou-se superior no ano II em relação ao ano I, quando as alturas médias foram de 47,50 cm e 38,89 cm respectivamente, superioridade que foi mantida em todos os períodos amostrais entre os dois anos em que o estudo foi desenvolvido.

A variação da altura do dossel no primeiro ano do ensaio apresentou efeito quadrático, como consequência da redução acentuada nos valores médios do primeiro para o segundo período amostral, comportamento que se manteve no terceiro período amostral, mas menos acentuado. No segundo ano de avaliação a altura do dossel reduziu linearmente entre o primeiro e o terceiro período da avaliação.

Os valores médios da interação entre o efeito do ano em que o ensaio foi desenvolvido e os tipos de suplementos fornecidos aos animais, também são apresentados na Tabela 10. Estes resultados aparentemente, não apresentaram nenhum significado prático na avaliação da estrutura ou do comportamento de variação do relvado ao longo do ensaio.

Ao início do período de pastejo as alturas obtidas no segundo ano foram maiores que aquelas do primeiro ano, condição que dificilmente pode ser creditada ao período de duração do diferimento que pouco variou entre os anos. Além disso, em estudo conduzido em pasto de capim-braquiária, submetido a diferimento que variou entre 73 a 163 dias, SANTOS et al. (2009) afirmaram não ter observado efeito do período de diferimento praticado sobre a altura do pasto, fato atribuído a ocorrência de tombamento das plantas impedindo que pastos diferidos por maior período

apresentassem maior altura. Talvez as diferenças obtidas neste trabalho possam ser atribuídas à condição do pasto recém implantado no ano I.

Tabela 10. Valores médios da altura do dossel do pasto (cm), dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem, tipo de suplemento, e período amostral e suas interações dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Efeito		Geral				
Oferta de forragem	8% PC	43,13				
	12% PC	43,25				
Interações Ano x Suplemento e Ano x Período amostral						
Ano	Suplemento ⁽³⁾			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	S1	S2	S3		1º grau	2º grau
I	38,00B ⁽²⁾	39,51B	38,14B	38,89B	p≥0,05	p≥0,05
II	49,10A	46,24A	47,14A	47,50A	p≥0,05	p≥0,05
Geral	43,55	42,88	43,14	-	-	-
Ano	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
I	50,02B	35,08B	31,56B	38,89	p<0,05	p<0,05
II	56,15A	47,55A	38,79A	47,50	p<0,05	p≥0,05
Geral	53,08	41,31	35,18	-	-	-

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha = 5\%$).

⁽³⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

Ao iniciar o período de pastejo a redução da altura do relvado que ocorreu em ambos os anos justifica-se pelo próprio desenvolvimento fenológico das plantas e pela movimentação e pisoteio realizado pelos animais durante a realização do pastejo.

OLIVEIRA et al. (2000) obtiveram aumentos nas mensurações de altura de capim-tifton 85 até a idade de 57 dias de rebrotação quando o valor máximo estimado foi de 73 cm, e relataram a redução na altura das plantas a partir dessa idade devido a ocorrência de acamamento.

Os valores médios de densidade do pasto expressos em $\text{kg MS.cm}^{-1}.\text{ha}^{-1}$ são apresentados na Tabela 11, e independente do ano, nível de oferta de forragem ou do tipo de suplemento fornecido aos animais, apresentou valor médio geral de $34,41 \text{ kg MS.cm}^{-1}.\text{ha}^{-1}$.

No primeiro ano do ensaio a variação dos valores médios da densidade da forragem com o avançar do pastejo descreveu efeito quadrático, como consequência da acentuada redução nos valores da densidade entre o primeiro e o segundo período de avaliação do pastejo. No segundo ano quando a densidade média da forragem no pasto foi maior, da ordem de $35,42 \text{ kg MS.cm}^{-1}.\text{ha}^{-1}$, a variação ao longo dos períodos amostrais apresentou redução descrita por efeito linear. Os valores de densidade entre os períodos amostrais foram maiores no segundo ano de avaliação do pastejo, exceto ao início do pastejo quando no ano I a densidade média foi de $51,93 \text{ kg MS.cm}^{-1}.\text{ha}^{-1}$, contra $45,88 \text{ kg MS.cm}^{-1}.\text{ha}^{-1}$ no segundo ano da avaliação.

A densidade da forragem no pasto reflete a combinação de duas variáveis, massa de forragem e altura do pasto, assim sendo a redução da densidade ao longo do pastejo foi consequência principalmente da redução da massa de forragem decorrente do pastejo realizado pelos animais. A redução da altura do relvado na mesma proporção provocaria pelo menos a obtenção de valores médios de densidade mais próximos entre si ao longo do período de pastejo nos dois anos. No primeiro ano de avaliação a elevada densidade obtida ao final do diferimento, o maior valor médio de todo o ensaio, reflete a grande quantidade de massa de forragem acumulada. Ao iniciar o pastejo o valor médio da densidade rapidamente diminui por conta da redução linear na massa de forragem presente no pasto.

Tabela 11. Valores médios da densidade do pasto ($\text{kg MS}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{ha}^{-1}$), dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem, tipo de suplemento, e período amostral e suas interações dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Efeito		Média Geral
Ano	I	33,41
	II	35,42
Oferta de forragem	8% PC	34,27
	12% PC	34,56
Suplemento ⁽³⁾	S1	34,17
	S2	34,45
	S3	34,63
Geral		34,41

Interação ano x Período amostral						
Ano	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
I	51,93A ⁽²⁾	29,14B	19,15B	33,41	p < 0,05	p < 0,05
II	45,88B	34,19A	26,19A	35,42	p < 0,05	p ≥ 0,05
Geral	48,91	31,67	22,67	-	-	-

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha = 5\%$).

⁽³⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

A altura e a densidade da forragem, embora sejam importantes na definição do consumo de matéria seca do pasto (BURLISON et al. 1991 e BLACK & KENNEY, 1984), e portanto relevantes na condução do manejo do pasto (HODGSON et al. 1999), sob condições de pasto diferido, durante a época seca, apresentaram aparentemente pouca importância nesse sentido, pois os mesmos passam a ser definidos pelos comportamento de pastejo dos animais e pelo tombamento das plantas senescentes.

4.3. Taxas de acúmulo e de desaparecimento de forragem

Na Tabela 12 são apresentados os resultados de análise da variância da taxa de acúmulo diário, taxa de desaparecimento diário e da relação entre a taxa de desaparecimento e carga animal.

Tabela 12. Resultados da análise da variância das variáveis taxa de acúmulo diário, taxa de desaparecimento diário e relação taxa de desaparecimento : carga animal dos pastos de capim-tifton 85.

	Variáveis		
	Tx de Acúmulo Diário	Tx de Desaparecimento Diário	Relação Tx Desap:Carga Animal
Ano (AN)	ns	*	*
Oferta de forragem (OF)	ns	ns	*
Suplemento (SP)	ns	ns	ns
AN x OF	ns	ns	ns
AN x SP	ns	ns	ns
OF x SP	ns	ns	ns
Tempo (TP)	ns	ns	*
AN x TP	ns	*	*
OF x TP	ns	ns	ns
SP x TP	ns	ns	ns
AN x OF x TP	ns	ns	ns
AN x SP x TP	ns	ns	
OF x SP x TP	ns	ns	ns
Teste de Esfericidade	ns	ns	*
Estrutura de Σ	-	-	ANTE ⁽¹⁾
Coefficiente de variação (%)	158,20	58,89	-

* = teste significativo ($p < 0,05$); ns = teste não significativo ($p \geq 0,05$).

Σ = matriz de variâncias e covariâncias entre período.

⁽¹⁾ ANTE = Ante-Dependence

A variável taxa de acúmulo diário não apresentou efeito significativo no ano, nível de oferta de forragem, tipo de suplemento fornecido aos animais. Na variável taxa de desaparecimento diário observou-se efeito significativo do ano e da interação entre ano e período amostral. A relação entre taxa de desaparecimento e carga animal apresentou efeito significativo apenas de ano e nível de oferta de forragem, bem como na interação entre ano e período amostral.

As médias obtidas nas taxas diárias de acúmulo e de desaparecimento de forragem, ambas expressas em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ são demonstradas na Tabela 13. A taxa de acúmulo diário de forragem apresentou valor médio de $35,33 \text{ kg MS}\cdot\text{ha}^{-1}$, independente do ano, nível de oferta de forragem, tipo de suplemento fornecido aos animais, ou do período em que a amostragem do pasto foi realizada.

No ano I do ensaio, a variação da taxa de desaparecimento diário apresentou comportamento descrito por uma parábola, demonstrando aumento entre o primeiro e o segundo período de pastejo atingindo ápice e depois diminuindo acentuadamente do segundo ao último período de avaliação. De maneira diferente, no ano II o desaparecimento diário de forragem foi linear e crescente com avanço do período de pastejo. A taxa de desaparecimento foi em geral superior no primeiro ano experimental em relação ao segundo, contudo apresentou forte redução no último período amostral, demonstrando valor médio inferior ao do segundo ano do ensaio.

Os valores médios na taxa de desaparecimento de forragem, tanto no primeiro quanto no segundo períodos de avaliação do pastejo, foram superiores no primeiro ano em relação ao segundo ano, mas tornam-se estatisticamente iguais no último período, na medida em acentua-se a diminuição da taxa de desaparecimento no ano I.

A taxa de acúmulo de forragem indica principalmente o processo de crescimento das plantas e o acúmulo de massa ao longo do período de pastejo. Neste trabalho, desenvolvido durante estação seca do ano, as plantas forrageiras estavam submetidas a fator restritivo de crescimento, representado principalmente pela falta de umidade do solo decorrente da ausência de chuvas, uma vez que outros fatores de clima tais como temperatura e fotoperíodo são muito constantes no ambiente equatorial (Tabela 1).

Tabela 13. Valores médios da taxa de acúmulo diário de forragem ($\text{kg MS}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$) e da taxa de desaparecimento diário de forragem ($\text{kg MS}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$), dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem, tipo de suplemento, e período amostral e suas interações, dos pastos de capim-tifton 85, avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Efeito		Taxa de acúmulo diário	Taxa de desaparecimento diário
Ano	I	27,26	74,87
	II	43,39	43,46
Oferta de forragem	8% PC	29,08	54,86
	12% PC	41,57	63,48
Suplemento ⁽³⁾	S1	33,77	49,82
	S2	34,21	62,67
	S3	37,99	65,02
Período amostral	1º PR	14,53	55,65
	2º PR	38,07	62,99
	3º PR	53,37	58,87
Geral		35,33	59,17

Taxa de desaparecimento diário						
Ano	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
I	82,47A ⁽²⁾	93,33A	48,81A	74,87	p < 0,05	p < 0,05
II	28,82B	32,64B	68,93A	43,46	p < 0,05	p ≥ 0,05
Geral	55,65	62,99	58,87	-	-	-

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha = 5\%$).

⁽³⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

Valores inferiores aos deste trabalho nas taxas de acúmulo de forragem foram obtidas por CARVALHO et al.(2001) em pasto de capim-tifton 85 mantido a diferentes alturas, e

pastejado por ovinos em regime de lotação contínua, de 27,8 e 29,2 kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹, em agosto e setembro respectivamente, meses caracterizados pela menor precipitação pluviométrica dentre todos os demais do período da avaliação.

CARNEVALLI et al. (2001b) obtiveram taxas de acúmulo de matéria seca em pasto de capim-tifton 85 mantido a diferentes alturas, e pastejado por ovinos em regime de lotação contínua que variaram de 65 a 86 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹ na primavera e 90 a 115 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹ no verão, valores superiores aos obtidos neste trabalho por terem sido obtidos em estações em que as condições climáticas apresentavam-se mais favoráveis ao crescimento forrageiro. Tanto CARVALHO et al.(2001) quanto CARNEVALLI et al. (2001b), não obtiveram diferenças nas taxas de acúmulo de forragem entre os tratamentos aplicados, condição que os autores relacionaram à técnica de gaiolas de exclusão utilizada, que proporciona variação nos resultados.

A taxa diária de desaparecimento de forragem representa a estimativa da fração de forragem que desaparece do pasto como consequência principalmente da colheita e consumo realizada pelos animais, uma vez que são descontadas as perdas por senescência ocorridas também ao longo de cada um dos períodos amostrais durante o pastejo. Neste trabalho, a taxa diária de desaparecimento de forragem média foi de 59,17 kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹, independente do nível de oferta de forragem estabelecido aos animais de 8% ou 12% do peso corporal dos ovinos. Como a taxa em questão reflete o desaparecimento de forragem decorrente principalmente do que foi consumido pelos animais, o resultado obtido é conflitante com o que seria esperado, pois na oferta de forragem mais restrita (8% PC) foram estabelecidas carga animal e taxa de lotação maiores, implicando em maior volume de massa forrageira consumida, com reflexos sobre a taxa de desaparecimento que deveria ser maior em relação ao nível de oferta de forragem mais liberal.

De maneira semelhante, os diferentes tipos de suplemento fornecidos aos animais não produziram efeito sobre a taxa diária de desaparecimento de forragem, podendo-se interpretar como indício de que pelo menos o consumo de massa verde não foi influenciado por possíveis variações qualitativas provocadas pela inclusão do alimento alternativo ao concentrado.

No primeiro ano experimental a taxa diária de desaparecimento de forragem apresentou leve aumento nos valores médios entre o primeiro e o segundo período de pastejo, contudo ao avançar para o terceiro período de pastejo a taxa diária de desaparecimento reduz acentuadamente de $93,33 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ para $48,81 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. Essa redução representou quase a metade do valor, apontado para possível forte retração na ingestão de matéria seca resultante provavelmente de uma condição de pasto muito desfavorável, com reduzida presença de folhas e grande volume de massa de colmos (Figura 3).

As taxas diárias de desaparecimento do segundo ano de avaliação do pastejo apresentaram médias cujo comportamento de variação foi crescente, descrevendo efeito linear, provavelmente definido pela ocorrência de chuvas logo ao início do terceiro período de avaliação do pastejo, garantindo rebrotação do pasto e emissão de folhas, com favorecimento do consumo de forragem pelos animais.

Admitindo-se que a taxa de desaparecimento diário de forragem reflete pelo menos em parte o consumo de matéria seca da massa forrageira verde pelos animais, esta só poderá ter maior significado e sua dinâmica melhor compreendida, quando relacionada ao fator determinante de sua variação, que é a carga animal aplicada ao pasto em cada um dos anos, períodos amostrais e nível de oferta de forragem. Desta forma, a carga variou entre os anos e periodicamente, acompanhando o ajuste da taxa de lotação em função da relação entre a variação na massa de forragem verde disponível e as ofertas de forragem pretendidas e pré-estabelecidas para a condução deste trabalho.

Assim sendo, os valores médios da relação entre a taxa diária de desaparecimento de forragem ($\text{kg MS.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$) e a carga animal ($\text{kg PC.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$), expressos em g MS.kg PC^{-1} são demonstrados na Tabela 14. Independente do tipo de suplemento fornecido aos animais a relação entre a taxa diária de desaparecimento de forragem e a carga animal foi em média de $40,70 \text{ g MS.kg PC}^{-1}$. Contudo considerando os níveis de oferta praticados, a relação apresentou valor médio significativamente maior ($p < 0,05$) no nível de oferta de 12% do peso corporal em relação à oferta de 8% do peso corporal, com valores de 52,24 e 29,15 g MS.kg PC^{-1} respectivamente.

Tabela 14. Valores médios da relação entre a taxa de desaparecimento de forragem e carga animal (g MS.kg PC⁻¹), dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem, tipo de suplemento, e período amostral e suas interações dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Efeito		Média Geral				
Ano	I	51,66A ⁽²⁾				
	II	29,74B				
Oferta de forragem	8% PC	29,15B				
	12% PC	52,24A				
Suplemento ⁽³⁾	S1	33,15				
	S2	46,79				
	S3	42,15				
Interação ano x período amostral						
Ano	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
I	68,78A	63,26A	22,93A	51,66	p < 0,05	p ≥ 0,05
II	30,91B	26,29B	32,02A	29,74	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05
Geral	49,84	44,77	27,47	-	-	-

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha = 5\%$).

⁽³⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

A relação apresentou valores médios estatisticamente superiores ($p < 0,05$) em todos os períodos amostrais realizados no primeiro ano do experimento, quando comparados aos do segundo ano, exceto no terceiro período de avaliação do pastejo, quando não houve diferença ($p \geq 0,05$) entre períodos do primeiro e segundo ano. A variação entre períodos amostrais dentro do ano I apresentou efeito linear decrescente enquanto que não houve variação entre os valores médios da relação nos períodos

amostrais no ano II, indicando taxa diária de desaparecimento de forragem por unidade de peso corporal constante ao longo do pastejo de 29,74 g MS.kg PC⁻¹.

A taxa de desaparecimento diário de forragem mostrou resultado médio de 59,17 kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹ (Tabela 13), independente dos níveis de oferta de forragem praticados, entretanto quando estabelecida a relação com a carga animal a diferença entre as médias obtidas nos níveis de oferta de forragem foi bastante acentuado, de modo que no nível de oferta de 8% do peso corporal o valor médio obtido representou quase a metade daquele apresentado na maior oferta, de 12% do peso corporal, indicando que houve forte retração do consumo, ou pelo menos do consumo de massa verde, na medida em que houve aumento da carga animal.

Estes resultados, tratados comparativamente, parecem apontar para a existência de algum fator, ou de fatores, que limitaram a possibilidade de consumo indistinto de toda a massa de forragem verde situação que conduziria a comportamento de variação indicado por crescimento nos valores médios de desaparecimento de forragem entre os níveis de oferta de forragem de 12 para 8% do peso corporal.

As lotações estabelecidas com base na oferta de forragem ao contrastarem, indicaram que no pasto submetido a maior carga animal, podem ter ficado mais evidentes limitações ao desaparecimento de forragem por impedimento físico ao consumo como a presença excessiva de caule na massa de forragem verde associado à características químicas da mesma massa ao atingir determinado estágio de maturidade. Embora houvesse variação nos valores médios de desaparecimento, quando relacionados à carga animal, independente da própria carga animal, ocorreu um limite específico para a taxa de desaparecimento diário, ou daquilo que seria passível de consumo no pasto.

Nos animais submetidos ao nível de oferta de forragem verde de 8% do peso corporal, o indício de aparente redução no consumo de massa verde aqui relatado, pode ter sido compensado por intermédio da apreensão de material morto presente no pasto, que mantiveram provavelmente a ingestão de matéria seca em certo nível. Esta evidência é corroborada pelo fato de que o pasto submetido ao tratamento de menor

nível de oferta de forragem aos animais (8% PC) apresentou na composição morfológica, quantidade significativamente menor ($p < 0,05$) de material morto (Tabela 4) quando comparado com aquele submetido ao maior nível de oferta (12% PC), condição atribuída a alteração do comportamento de consumo dos animais num ambiente de pasto onde a pressão de pastejo foi maior, conforme discutido anteriormente.

Os valores médios da relação entre a taxa diária de desaparecimento de forragem e a carga animal indicam superioridade do primeiro ano de avaliação de pastejo, resultados que podem ser atribuídos principalmente à condição do pasto recém-implantado quando características favoráveis de estrutura do pasto como maior presença de lâminas foliares e possivelmente características associadas ao valor nutritivo da forragem acumulada podem ter proporcionado maior estímulo ao consumo de matéria seca que foram refletidos na relação. Não pode ser ignorado também, o possível efeito da locomoção dos animais no pasto com pisoteio da forragem que também proporciona perdas de forragem.

A condição de superioridade do ano I nos valores médios da relação não é mantida no último período de avaliação do pastejo, cujo valor médio obtido não diferencia estatisticamente ($p < 0,05$) daquele do ano II. Esta condição finalizou o comportamento de redução linear que os valores médios da relação entre o desaparecimento de forragem e a carga animal sofreram ao longo dos períodos amostrais do ano I, como consequência das alterações nas condições gerais do pasto tornando-se com o avançar do pastejo menos favorável ao consumo.

O avanço do estágio de maturação das plantas, diminuição na massa de lâminas foliares presentes no pasto, amplo predomínio de colmos e as possíveis consequências destas alterações morfológicas sobre o valor nutritivo da forragem, tornando a composição química desfavorável e reduzindo a digestibilidade, podem ter respondido pela redução nos valores médios ao longo do pastejo no ano I.

Ao longo do período de pastejo do ano II, não foram verificadas variações nos valores médios da relação que, como foi mencionado, manteve-se sempre abaixo daqueles resultados obtidos no ano I do ensaio por razões acima apontadas. Com o

avançar do período de pastejo, e considerando o período seco do ano quando as plantas apresentam rebrotação muito baixa, quantitativos de massa de folhas reduzidos e predomínio de colmos na massa verde ofertada aos animais, o comportamento esperado seria a redução linear e progressiva nos valores médios da relação. Todavia, tal fato não ocorreu provavelmente em razão da incidência de chuvas logo ao início do terceiro período amostral (Tabela 1), garantindo a rebrotação do pasto e a composição de estrutura de pasto que provavelmente favoreceu o consumo de matéria seca de forragem, sustentando a manutenção do valor médio da relação entre a taxa de desaparecimento diário e a carga animal nesta última etapa do pastejo.

A determinação das taxas de acúmulo e de desaparecimento de forragem é por vezes questionada por conta da utilização das gaiolas de exclusão. PEDREIRA (2002) em trabalho de revisão cita o fato de que dentro das gaiolas o acúmulo de massa forrageira não é o mesmo que fora das gaiolas, podendo-se obter valores de acúmulo maiores ou menores que aqueles da área não excluída. As condições criadas no ambiente da gaiola tais como maior umidade, menor movimentação de ar e menores perdas por transpiração são relacionadas como possíveis interferências que alteram o acúmulo, além dos índices de área foliar no momento da exclusão, especialmente se o dossel estiver sob lotação contínua, podem levar a super ou subestimativas do acúmulo de forragem.

Diante das considerações acima é importante considerar a possibilidade dos valores médios obtidos nas taxas, bem como os demais resultados derivados a partir destes, não serem absolutamente exatos, mas apenas uma aproximação.

Considerando a taxa de desaparecimento diário como resultante principalmente daquilo que desaparece do pasto por conta do consumo de matéria seca dos animais, não é conveniente que a relação entre a taxa de desaparecimento diário de forragem e a carga animal, seja diretamente relacionada ao consumo, pois segundo PEDREIRA (2002) além dos resultados variáveis de acúmulo de forragem obtidos nas gaiolas, existem variações entre animais e outras causas de desaparecimento de forragem

como as perdas mecânicas, que induziriam a erros nas estimativas de consumo a partir deste método.

O valor médio de 51,66 g MS.kg PC⁻¹ obtido na relação entre a taxa diária de desaparecimento de forragem e a carga animal no ano I, ao ser relacionado com o consumo, por exemplo, mostra-se superestimado. Pode-se assumir que as condições gerais do pasto no período seco, com estrutura desfavorável à ingestão de matéria seca e valor nutritivo reduzido, muito provavelmente não possibilitaram tal nível de consumo de matéria seca de massa de forragem verde, sem considerar o fato do emprego do suplemento que representou parcela significativa do consumo, ao ser fornecido na proporção de 1% do peso corporal dos animais.

Os indícios da participação do material morto presente no pasto na composição da dieta dos ovinos impedem que a relação no momento abordada seja utilizada neste trabalho como uma possibilidade para a obtenção de estimativas aproximadas dos valores de ingestão diária de matéria seca total pelos animais. Pois, esta taxa é relacionada apenas com o desaparecimento da fração de massa verde do pasto, que compôs provavelmente apenas parte do quantitativo de consumo dos animais em proporções variáveis ao longo dos períodos amostrais do pastejo.

Os resultados obtidos deverão ser compreendidos como indicativos do comportamento de resposta dos animais diante das condições de pasto que lhe foi oferecido e que ao mesmo tempo foi se alterando com a senescência das plantas e pela ação dos próprios animais no pastejo contínuo com o avançar da estação seca do ano, colhendo a forragem disponível bem como proporcionando perdas por pisoteio.

4.4. Carga animal, taxa de lotação e oferta de forragem obtida

Na Tabela 15 são apresentados os resultados de análise da variância das variáveis carga animal, taxa de lotação e oferta de forragem obtida. Em todas as variáveis estudadas não foi observado efeito no ano ou tipo de suplemento fornecido

aos animais, mas apenas no nível de oferta de forragem obtida. As variáveis carga animal e taxa de lotação apresentaram efeito das interações entre ano e período amostral e nível de oferta de forragem e período amostral, efeitos que não foram observados na variável oferta de forragem obtida.

Tabela 15. Resultados da análise da variância das variáveis carga animal, taxa de lotação e oferta de forragem obtida dos pastos de capim-tifton 85.

	Variáveis		
	Carga Animal	Carga Animal	Carga Animal
Ano (AN)	ns	ns	ns
Oferta de forragem (OF)	*	*	*
Suplemento (SP)	ns	ns	ns
AN x OF	ns	ns	ns
AN x SP	ns	ns	ns
OF x SP	ns	ns	ns
Tempo (TP)	*	*	ns
AN x TP	*	*	ns
OF x TP	*	*	ns
SP x TP	ns	ns	ns
AN x OF x TP	ns	ns	ns
AN x SP x TP	ns	ns	ns
OF x SP x TP	ns	ns	ns
Teste de Esfericidade	ns	ns	ns
Estrutura de Σ	-	-	-
Coefficiente de variação (%)	11,81	11,81	30,06

* = teste significativo ($p < 0,05$); ns = teste não significativo ($p \geq 0,05$).

Σ = matriz de variâncias e covariâncias entre períodos.

Na Tabela 16 são apresentados os valores médios de carga animal, taxa de lotação e oferta de forragem obtida. Como os valores médios de carga animal e taxa de lotação foram definidos a partir do ajuste entre a produção de massa de forragem verde e os níveis de oferta estabelecidos previamente de 8% e 12% do peso corporal dos

animais, não houve influência do ano em que o trabalho foi desenvolvido ou do tipo de suplemento fornecido aos animais. A carga animal foi em média de 1.659 kg PC.ha⁻¹ e a taxa de lotação de 3,69 UA.ha⁻¹.

Tabela 16. Valores médios de carga animal (kg PC.ha⁻¹) e taxa de lotação (UA.ha⁻¹), dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem e tipo de suplemento dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Efeito		Carga animal	Taxa de lotação
Ano	I	1.695	3,77
	II	1.624	3,61
Oferta de forragem	8% PC	1.987A ⁽¹⁾	4,42A
	12% PC	1.331B	2,96B
Suplemento ⁽²⁾	S1	1.655	3,68
	S2	1.664	3,70
	S3	1.658	3,68
Geral		1.659	3,69

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha=5\%$).

⁽²⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

As médias foram, entretanto, significativamente influenciadas ($p<0,05$) pelos níveis de oferta de forragem utilizados no ensaio como era esperado. A carga animal e a taxa de lotação foram naturalmente maiores no menor nível de oferta de forragem praticado de 8% do peso corporal dos animais, devido à maior pressão de pastejo aplicada, com médias de 1.987 kg PC.ha⁻¹ e 4,42 UA.ha⁻¹, respectivamente.

A carga animal e a taxa de lotação são variáveis dependentes da massa de forragem disponível no pasto e do nível de oferta de forragem estabelecido. Neste trabalho as variáveis foram definidas a partir da massa de forragem verde e níveis de oferta de 8% e 12% do peso corporal dos animais por dia, representando duas e três

vezes o consumo potencial estimado de matéria seca de ovinos em crescimento. Neste sentido, os valores médios das variáveis apresentaram interações do efeito de ano com os tempos amostrais durante o período de pastejo, e do nível de oferta com os mesmos tempos amostrais, como consequência da variação da massa forrageira disponível entre os anos e ao longo do período de pastejo e do nível de oferta.

Os efeitos das interações entre ano e período amostral e nível de oferta de forragem e período amostral são apresentados na Tabela 17. Os valores médios obtidos nas variáveis carga animal e taxa de lotação descreveram efeito linear crescente no ano I do ensaio e quadrático no ano II, quando após pequena variação positiva do primeiro para o segundo período de avaliação do pastejo, foi verificado aumento acentuado entre as médias do segundo para o terceiro período amostral.

Os valores médios de carga animal e de taxa de lotação apresentaram incrementos no segundo período de avaliação do pastejo em relação ao primeiro, da ordem de 20% e de 32% no primeiro e segundo ano de avaliação respectivamente. Quando a mesma relação é estabelecida entre o terceiro período de avaliação em relação ao segundo o incremento nas duas variáveis é de 45% e 90% respectivamente no ano I e ano II do ensaio.

Admitindo-se a condição de déficit hídrico (Tabela 1) limitando o crescimento do pasto e favorecendo a senescência das plantas, justifica-se a variação pelos excedentes de massa de forragem verde não consumida de um período para o outro. Tal fato ocorreu, como consequência da estratégia de manejo baseado na oferta de forragem, com estabelecimento de níveis de duas e três vezes o consumo potencial dos ovinos, estimado em 4% do peso corporal. Contudo, considerando os ajustes regulares na carga animal e consequentemente na lotação à oferta de forragem a cada 28 dias e admitindo o desaparecimento progressivo de forragem proporcionado principalmente pelo consumo, e em que possa pesar o acúmulo de forragem entre os intervalos amostrais, a diminuição na massa de forragem verde esperada entre os períodos deveria se apresentar mais uniforme determinando aumentos na carga animal e na taxa de lotação mais lineares bem como, menos contrastantes.

Tabela 17. Valores médios de carga animal (Kg PC.ha⁻¹) e taxa de lotação (UA.ha⁻¹), dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem e período amostral e suas interações dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Ano	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
Carga animal						
I	1.292A ⁽²⁾	1.547A	2.245A	1.695	p < 0,05	p ≥ 0,05
II	1.012B	1.333B	2.526B	1.624	p < 0,05	p < 0,05
Geral	1.152	1.440	2.385	-	-	-
Taxa de lotação						
I	2,87A	3,44A	4,99B	3,77	p < 0,05	p ≥ 0,05
II	2,25B	2,96B	5,61A	3,61	p < 0,05	p < 0,05
Geral	2,56	3,20	5,30	-	-	-
Oferta	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
Carga animal						
8% PC	1.379A	1.724A	2.859A	1.987	p < 0,05	p < 0,05
12% PC	925B	1.156B	1.912B	1.331	p < 0,05	p < 0,05
Geral	1.152	1.440	2.385	-	-	-
Taxa de lotação						
8% PC	3,06A	3,83A	6,35A	4,42	p < 0,05	p < 0,05
12% PC	2,06B	2,57B	4,25B	2,96	p < 0,05	p < 0,05
Geral	2,56	3,20	5,30	-	-	-

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, α= 5%).

As possíveis condições que podem ter determinado a variação envolvem o valor estimado de consumo potencial acima do real e ou retração na ingestão de matéria seca pelos animais diante de uma condição de pasto pouco satisfatória para o consumo. Deve-se considerar ainda a utilização do suplemento que representou 1% do consumo de matéria seca ou 25% do consumo potencial estimado para os ovinos neste trabalho. Diante do apresentado pode-se admitir que durante o manejo do pasto a condição de subpastejo foi predominante.

CARVALHO et al. (2006) ao estudarem o desempenho de ovinos recebendo diferentes níveis de concentrado em pastos de capim-tifton 85 durante a estação favorável ao crescimento forrageiro, relataram aumentos na disponibilidade de matéria seca de forragem entre o início e o final do período de avaliação do pastejo, aumento que se mostrou tão mais acentuado quanto maior foi a inclusão de concentrado na dieta, condição que levou os autores a admitir a ocorrência de efeito substitutivo, pela redução no consumo de forragem, o que possibilitaria o aumento na taxa de lotação dos pastos.

O desaparecimento de forragem, parece ter se acentuado com o avanço do período de pastejo, quando as condições gerais do pasto se tornaram muito desfavoráveis. A diminuição, contudo provavelmente parece ter evoluído de maneira menos acentuada no pasto recém-implantado, do primeiro ano, uma vez que os valores médios das variáveis em estudo descreveram efeito de crescimento linear, contrastando com o crescimento quadrático do segundo ano.

Os valores médios de carga animal e taxa de lotação entre os períodos amostrais foram significativamente superiores ($p < 0,05$) no ano I em relação ao ano II como consequência da maior quantidade de massa verde disponível no pasto de primeiro ano, exceção feita ao terceiro período amostral quando a condição se inverteu em decorrência da maior quantidade de massa verde disponível ao final do pastejo no ano II relativa ao ano I, consequência provável de variação no padrão de comportamento de ingestão de matéria seca pelos ovinos.

A taxa de lotação e a carga animal apresentaram valores médios superiores no nível de oferta de 8% do peso corporal dos animais como era esperado, assim como descreveram comportamento quadrático ao longo do período de pastejo, independente do nível de oferta praticado.

Os resultados apresentados na Tabela 17 demonstram crescimento acentuado na taxa de lotação e carga animal quando os valores médios mais que duplicaram na medida em que avançou o período de avaliação do pastejo, independente do nível de oferta de forragem estabelecido.

Este resultado indica que a queda na massa de forragem ao longo do período do pastejo em ambos os níveis de oferta foi abaixo do que seria esperado, com disponibilidade de massa verde acima das expectativas até o último período de avaliação do pastejo, determinando grande incremento na carga animal e taxa de lotação.

Estas observações são reforçadas pelos resultados obtidos ao longo do período de pastejo entre os anos de avaliação. Assim, pode-se atribuir o comportamento descrito provavelmente aos mesmos aspectos anteriormente listados e associados à ingestão de matéria seca. A condição de subpastejo se manteve mesmo com oferta de forragem verde mais restrita, de 8% do peso corporal dos animais, determinando maiores carga animal e taxa de lotação.

Os valores médios na carga animal e na taxa de lotação foram consequência do ajuste entre a disponibilidade de massa de forragem verde ao início de cada período amostral de avaliação do pastejo e os níveis de oferta de forragem estabelecidos previamente em 8% e 12% do peso corporal dos animais. Deve-se considerar, contudo que ao longo de cada período amostral, mesmo sob a condição de déficit hídrico da estação do ano que prevaleceu na maior parte do ensaio, a dinâmica de crescimento do pasto determina variações na massa de forragem alterando os valores de oferta estabelecidos previamente. Assim sendo, considerando a massa de forragem presente no pasto e o acúmulo decorrente do crescimento ao longo do pastejo os valores médios de oferta de forragem obtidas no ensaio são apresentados na Tabela 18.

Tabela 18. Valores médios de oferta de forragem obtida (% PC), dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem, tipo de suplemento e período amostral dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Efeito	Oferta de Forragem Obtida
Ano	
I	12,00
II	12,82
Oferta de forragem	
8% PC	9,56B ⁽¹⁾
12% PC	15,26A
Suplemento⁽²⁾	
S1	12,26
S2	12,65
S3	12,32
Período amostral	
1º PR	11,52
2º PR	13,10
3º PR	12,63
Geral	12,41

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha = 5\%$).

⁽²⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

A oferta de forragem obtida, considerando a taxa de acúmulo não variou com o ano, tipo de suplemento ou com os períodos amostrais durante o pastejo, indicando valor médio geral de 12,41 % do peso corporal, mas foi naturalmente influenciada pelo nível de oferta de forragem estabelecido previamente no trabalho, mostrando valores médios de 9,56% e 15,26% do peso corporal respectivamente, nos níveis de 8% e 12% do peso corporal que foram metas deste trabalho.

Os valores de oferta de forragem obtidos para os níveis preestabelecidos de 8% e 12% do peso corporal representaram respectivamente 2,4 e 3,8 vezes do consumo potencial estimado de ovinos de 4% do peso corporal. As diferenças para mais entre os

valores previamente estabelecidos e aqueles obtidos, refletiram o crescimento das plantas e o conseqüente acúmulo de massa forrageira no pasto ao longo dos intervalos amostrais do período de pastejo.

O resultado obtido acima dos níveis de oferta de forragem estabelecidos reforça o indício da condição de subpastejo em que o pasto foi manejado ao longo do período experimental.

Considerando que não houve restrição na oferta de forragem, de acordo com as considerações de EUCLIDES et al. (2000) o consumo voluntário de matéria seca foi, provavelmente controlado pelas características estruturais do pasto e pelo valor nutritivo da forragem.

4.5. Composição morfológica da dieta volumosa

Os resultados de análise da variância dos componentes da dieta dos ovinos em sua fração volumosa, expressos em valores relativos de colmo+bainha, lâminas foliares e material morto, obtidos por intermédio de pastejo simulado no pasto de capim-tifton 85 são apresentadas na Tabela 19.

A presença de colmo e bainha na dieta obtida por simulação de pastejo apresentou efeito significativo apenas no ano e na interação entre ano e período amostral. A variável lâmina foliar presente na dieta obtida por pastejo simulado observou-se efeito significativo de ano, e nível de oferta de forragem, bem como no período amostral e sua interação com o ano. A variável que quantifica a massa de material morto na dieta obtida por pastejo simulado apresentou efeito apenas de período amostral e sua interação com o ano. Houve efeito de interação entre tipo de suplemento fornecido aos animais e o período amostral para as variáveis lâmina foliar e material morto na dieta volumosa, obtidos por simulação de pastejo.

Tabela 19. Resultados da análise da variância das variáveis relacionadas à composição morfológica da forragem colhida por simulação de pastejo.

	Variáveis		
	Colmo+bainha	Lâmina foliar	Material morto
Ano (AN)	*	*	ns
Oferta de forragem (OF)	ns	*	ns
Suplemento (SP)	ns	ns	ns
AN x OF	ns	ns	ns
AN x SP	ns	ns	ns
OF x SP	ns	ns	ns
Tempo (TP)	ns	*	*
AN x TP	*	*	*
OF x TP	ns	ns	ns
SP x PR	ns	*	*
AN x OF x TP	ns	ns	ns
AN x SP x TP	ns	ns	ns
OF x SP x TP	ns	ns	ns
Teste de Esfericidade	ns	ns	ns
Estrutura de Σ	-	-	-
Coefficiente de variação (%)	24,75	15,54	21,94

* = teste significativo ($p < 0,05$); ns = teste não significativo ($p \geq 0,05$).

Σ = matriz de variâncias e covariâncias entre períodos.

Os valores médios da quantidade dos distintos componentes morfológicos da dieta dos ovinos na fração volumosa obtida por meio do pastejo simulado, durante os dois anos experimentais, expressos em valores relativos são apresentadas na Tabela 20.

A presença de lâminas foliares na dieta obtida por simulação de pastejo foi maior no ano II em relação ao ano I, condição inversa àquela verificada na presença de colmos e bainhas. A participação de material morto na composição da fração volumosa da dieta não variou entre os dois anos de estudo, representando em média 37,27%.

Tabela 20. Valores médios das variáveis relacionadas à composição morfológica da dieta (%), dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem e tipo de suplemento dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

	Efeito	Colmo + bainha	Lâmina foliar	Material morto
Ano	I	43,20A ⁽¹⁾	21,13B	35,67
	II	27,18B	33,94A	38,87
Oferta de forragem	8% PC	37,09	25,90B	37,01
	12% PC	33,29	29,18A	37,53
Suplemento⁽²⁾	S1	33,43	28,43	38,14
	S2	33,54	27,73	38,74
	S3	38,60	26,46	34,94
Geral		35,19	27,54	37,27

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha= 5\%$).

⁽²⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

A lâmina foliar foi o único componente da dieta em sua fração volumosa obtida por simulação de pastejo que variou com o nível de oferta de forragem, apresentando valor percentual médio maior quando o nível de oferta de forragem foi maior, o que representou 29,18% do total, contra 25,90% obtido no nível de oferta de forragem de 8% do peso corporal.

Além do comportamento seletivo dos animais em pastejo, os resultados apresentados indicaram que a composição da dieta volumosa refletiu a participação relativa dos diferentes componentes morfológicos na composição da estrutura do pasto.

As diferenças entre os anos em que o estudo foi realizado, no componente da dieta lâmina foliar indica a variação na presença de folhas no pasto decorrente de variações climáticas. A ocorrência de chuvas ao final do período de avaliação do pastejo no segundo ano favoreceu a rebrotação do pasto e maior oferta de lâminas foliares aos animais, que naturalmente tem maior preferência por este componente de

melhor qualidade, elevando o valor médio obtido da participação de folhas na composição da dieta. No ano I do ensaio, quando prevaleceu a condição de déficit hídrico durante todo o período do ensaio, embora houvesse maior oferta de folhas no início do pastejo, esta condição rapidamente foi sendo alterada pela redução nos quantitativos do componente morfológico em questão, não sendo compensada pela rebrotação.

A menor presença de lâminas foliares no pasto no ano I do ensaio, provavelmente determinou apreensão de colmos em maior escala, conforme pode ser percebido pelo próprio comportamento de variação dos quantitativos deste componente no pasto de primeiro ano, acima descrito (Tabela 5), que provavelmente apresentava-se mais atrativo ao consumo em relação ao do segundo ano do ensaio. Os valores médios a massa de colmo e bainha no ano I passa de 8.882 kg MS.ha⁻¹ no início do período de pastejo, para 5.030 kg de MS.ha⁻¹, redução de 43,4%, contra variação de 7.258 kg MS.ha⁻¹ ao início do pastejo, para 6.496 kg.ha⁻¹, queda de apenas 10,5% no quantitativo do ano II. Embora outros fatores sejam determinantes deste comportamento de variação, não é possível tornar secundária a influência da apreensão e consumo de colmos pelos ovinos sobre os resultados apresentados.

As diferenças entre os valores relativos médios da presença de lâminas foliares na composição da dieta volumosa dos ovinos obtida por simulação do pastejo, entre os dois níveis de oferta de forragem praticados, também reflete a presença do componente morfológico no pasto. O estabelecimento de maior oferta de forragem aos ovinos determinou menor carga animal, menor taxa de lotação e maior oferta de folhas, favorecendo o comportamento seletivo dos animais em sua preferência pelas lâminas foliares em relação aos demais componentes do pasto, explicando assim a maior participação de lâminas foliares na composição da dieta no nível de oferta de 12% do peso corporal em relação à menor oferta de 8% do peso corporal.

Na Tabela 21 são demonstrados os valores relativos médios dos componentes da dieta dos ovinos, em sua fração volumosa, obtida por intermédio de pastejo simulado ao longo do período de pastejo.

Tabela 21. Valores médios das variáveis relacionadas à composição morfológica da dieta dos efeitos principais ano, período amostral e suas interações dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Ano	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
Colmo + bainha (%)						
I	39,95A ⁽²⁾	46,08A	43,57A	43,20	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05
II	35,00A	20,17B	26,37B	27,18	p < 0,05	p < 0,05
Geral	37,47	33,12	34,97	-	-	-
Lâmina foliar (%)						
I	42,49B	12,56B	8,36B	21,13	p < 0,05	p < 0,05
II	51,84A	25,58A	24,41A	33,94	p < 0,05	p < 0,05
Geral	47,16	19,07	16,38	-	-	-
Material morto (%)						
I	17,56A	41,37A	48,07A	35,67	p < 0,05	p < 0,05
II	13,15A	54,25A	49,22A	38,87	p < 0,05	p < 0,05
Geral	15,36	47,81	48,64	-	-	-

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha = 5\%$).

Houve variação entre os valores médios obtidos nos diferentes períodos amostrais na maioria dos componentes morfológicos da dieta. A presença de colmo+bainha na composição da dieta volumosa não variou entre os diferentes períodos amostrais realizados no primeiro ano, representado 43,20% da composição, apresentando efeito quadrático no ano II, quando redução mais acentuada foi evidenciado do primeiro para o segundo período amostral, mantendo-se estável ao terceiro período amostral em relação ao segundo. A participação relativa de

colmo+bainha na dieta foi semelhante entre os dois anos apenas no primeiro período do pastejo, tornando-se inferior no ano II em relação ao ano I ao segundo e terceiro períodos amostrais.

Nas lâminas foliares, componente qualitativamente mais importante da dieta do herbívoros, a análise dos resultados apresentados indica que sua participação na composição da dieta apresentou comportamento quadrático, diminuindo com o avançar do período de pastejo, especialmente do primeiro para o segundo período amostral. Em todos os períodos amostrais de avaliação do pastejo, a participação de lâminas foliares foi sempre maior no segundo ano de avaliação em relação ao primeiro.

Efeito quadrático também foi observado na participação relativa de material morto na composição da dieta obtida por simulação do pastejo, tendo sido verificado crescimento acentuado do primeiro para o segundo período amostral, mantendo-se a partir daí em valores relativamente estáveis até o último período amostral. Os valores médios do componente em questão na dieta dos ovinos foram semelhantes entre os períodos amostrais nos dois anos do estudo.

Ao realizar o pastejo, os herbívoros selecionam preferencialmente lâminas foliares em relação ao colmo sendo, portanto elemento chave na definição da composição da dieta. Neste trabalho, desenvolvido numa condição de pastagem diferida e durante o período seco do ano, pode-se observar nos resultados, que o consumo de lâminas foliares reduziu de maneira muito rápida entre o primeiro e segundo períodos amostrais, independente do ano de estudo, naturalmente acompanhando a rápida redução na massa de lâmina foliar verde disponível no pasto conforme a Tabela 5.

De maneira diferente, provavelmente a participação de material morto apresentou acentuado aumento na composição da dieta dos animais entre o primeiro e o segundo períodos amostrais, independente do ano de estudo. Tal estratégia foi utilizada, como forma de compensar a baixa oferta de lâminas foliares, mantendo o nível de ingestão de matéria seca e provavelmente buscando garantir a qualidade da dieta, uma vez que segundo SANTOS (2010a) são as folhas os componentes de melhor

qualidade do pasto, seguido pelas lâminas foliares mortas e por último pelos colmos, considerando os parâmetros composição química e digestibilidade.

Conforme os resultados apresentados na Tabela 21, com o avançar dos períodos de amostragem, a participação de lâminas foliares volta a ser significativa, no ano II de execução do ensaio, refletindo o aumento de oferta deste componente em consequência da rebrotação do pasto proporcionada pela ocorrência de chuvas logo ao início do terceiro período amostral (Tabela 1).

No primeiro ano do ensaio o declínio da participação de folhas na dieta volumosa prossegue com o avanço do período de pastejo, condição determinada pela quantidade muito reduzida de folhas nos piquetes ao final do período experimental quando o ambiente seco persiste.

Independente da ocorrência ou não de chuvas e de uma condição de rebrotação, o material morto continuou a ter participação significativa na composição da dieta dos animais, representado aproximadamente 48% da composição da dieta no último período de avaliação do pastejo nos dois anos do ensaio.

O comportamento seletivo é possível aos ovinos considerando aspectos peculiares do animal que apresentam focinho mais afunilado, proporcionando vantagem anatômica na seleção da dieta na pastagem, além da forma de apreender a forragem com os lábios, tornando-os mais seletivos que os bovinos que utilizam a língua. O mecanismo de apreensão garante ao ovino elevado poder de discriminação ao pastar. Com isso os ovinos têm a capacidade de sobreviver em áreas mais pobres: menor disponibilidade de forragem, ou com qualidade de forragem inferior (POLÍ et al. 2008).

Na Figura 4 permite-se perceber a participação dos diferentes componentes da composição da dieta obtida por simulação do pastejo, contrastando o comportamento de declínio da massa de lâminas foliares verdes e o aumento da participação de material morto com o avançar do período de pastejo nos dois anos do ensaio.

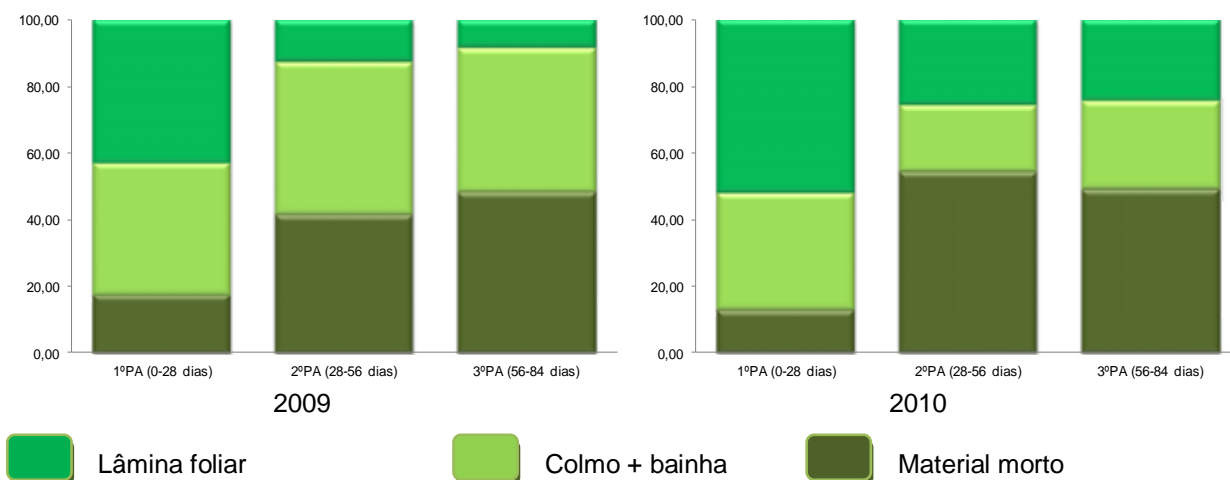


Figura 4. Variação da composição morfológica da dieta obtida por pastejo simulado ao longo período experimental nos anos de 2009 e 2010, dos pastos de capim-tifton 85 pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Na tabela 22 são apresentados os valores relativos dos componentes da dieta volumosa, lâminas foliares e material morto, obtidos por simulação de pastejo, conforme o tipo de suplemento fornecido aos animais nos períodos amostrais. Considerando os diferentes tipos de suplemento fornecido aos animais, houve efeito da interação com os tempos amostrais ao longo do período de avaliação do pastejo nos valores percentuais médios dos componentes lâminas foliares e material morto da dieta dos animais em sua fração volumosa.

Nos três tipos de suplementos utilizados o efeito quadrático descreveu a variação dos valores médios relativos à presença de lamina foliar na dieta dos animais. Os valores médios ao início do pastejo foram maiores, e independente do tipo de suplemento, representaram 47,16% da composição da dieta, refletindo a disponibilidade de folhas no pasto. Com o avançar do período de pastejo e o declínio da presença de folhas no pasto, os valores médios de lâminas foliares na composição da dieta dos animais caem acentuadamente, constituindo 19,07% e 16,39% da dieta ao segundo e terceiro períodos amostrais respectivamente, independente do tipo de suplemento fornecido. Não houve variação significativa ($p < 0,05$) entre os valores médios obtidos na

presença de lâminas foliares na composição da dieta volumosa dos animais entre os suplementos utilizados nos distintos períodos amostrais.

Tabela 22. Valores médios das variáveis relacionadas à composição morfológica da dieta volumosa dos efeitos principais tipo de suplemento, período amostral e suas interações dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Supl. ⁽²⁾	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
Lâmina foliar (%)						
S1	50,25	19,42	15,62	28,43	p < 0,05	p < 0,05
S2	48,47	18,19	16,52	27,73	p < 0,05	p < 0,05
S3	42,76	19,60	17,02	26,46	p < 0,05	p < 0,05
Geral	47,16	19,07	16,39	-	-	-
p.⁽¹⁾ p/ Contraste						
1º grau	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05			
2º grau	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05			
Material morto (%)						
S1	14,39	52,29	47,73	38,14	p < 0,05	p < 0,05
S2	15,69	52,21	48,31	38,74	p < 0,05	p < 0,05
S3	15,99	38,92	49,89	34,94	p < 0,05	p ≥ 0,05
Geral	15,36	47,81	48,64	-	-	-
p.⁽¹⁾ p/ Contraste						
1º grau	p ≥ 0,05	p < 0,05	p ≥ 0,05			
2º grau	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05			

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

A variação observada na proporção de material morto na composição percentual da dieta volumosa dos animais, também descreveu efeito quadrático, exceto no suplemento cuja composição apresentava menor nível de inclusão de *Samanea saman*, onde a presença de morto na dieta cresceu linearmente com o avançar do período de pastejo. Nos suplementos concentrados S2 e S3, com menores proporções de vagens de *Samanea saman* na composição, a presença de material morto na dieta volumosa aumentou ao longo do período de pastejo, variação esta muito acentuada do primeiro para o segundo período amostral, de 15,04% para 52,25% respectivamente, e após pequeno declínio passa a representar 48,02% da dieta volumosa no terceiro período amostral.

Os valores médios da presença percentual de material morto na dieta dos animais foram estatisticamente iguais ($p \geq 0,05$) entre os suplementos nos distintos períodos amostrais durante a avaliação do pastejo, exceção feita ao segundo período amostral quando a participação do material morto na dieta diminuiu linearmente do suplemento com maior nível de inclusão de vagens de *Samanea saman* para o de menor nível de inclusão.

Os comportamentos descritos nos dois componentes da dieta volumosa dos animais, lâmina foliar e material morto, em relação aos suplementos fornecidos aos animais apontam para a variação quantitativa da presença de lâminas foliares no pasto e para a necessidade dos animais de manter os níveis de ingestão de matéria seca tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo.

A preferência dos herbívoros por lâminas foliares, componente morfológico que se mostrou relativamente abundante logo ao início da avaliação do ensaio, naturalmente determinaram sua elevada participação na composição da dieta volumosa na fase inicial do pastejo, independente do tipo de suplemento utilizado. Com o avançar do período de pastejo, o rápido declínio na massa de folhas no pasto, provavelmente induziu os animais na busca por outros componentes do pasto tais como material morto e colmos e bainhas, para manter o nível de ingestão de matéria seca, mas numa

possível escala de qualidade o que proporcionou o comportamento de variação verificado apenas para dois dos componentes da dieta, lâmina foliar e material morto.

Os suplementos concentrados, como importante fonte de nutrientes e energia de alta digestibilidade, numa dieta cuja base, representada pelo pasto, apresentava-se qualitativamente comprometida pelo processo de maturação, tendem a interagir e a produzir variações no comportamento ingestivo dos animais. O crescimento linear e, portanto regular na proporção de material morto na composição da dieta volumosa dos animais verificado no suplemento com baixo nível de inclusão de *Samanea saman* em relação aos demais, indica que foi postergada a inclusão de maiores proporções de material morto na dieta. Tal fato ocorreu, provavelmente por características nutricionais específicas presentes no suplemento que contribuíram para sustentar a qualidade da dieta total dos animais sem a necessidade de inclusão de material morto em níveis mais elevados, pelo menos até o segundo período de avaliação do pastejo quando provavelmente as condições do pasto se apresentavam mais satisfatórias que aquelas verificadas no último período do pastejo. No terceiro e, portanto último período amostral o declínio acentuado das características qualitativas da massa de forragem verde determinou a ampliação da presença de material morto na dieta em proporções equivalentes ao dos animais que receberam os demais suplementos, não apenas como maneira de manter a qualidade da dieta, mas também o nível de ingestão de matéria seca.

CARNEVALLI et al. (2001b), por intermédio de simulação de pastejo, avaliaram a composição morfológica da dieta de ovinos mantidos em pastos de capim-tifton 85 em fase de desenvolvimento vegetativo, manejados sob lotação contínua e taxa de lotação variável ajustadas para a manutenção de quatro condições de pasto definidas por alturas entre 5 a 20 cm. Os autores encontraram valor percentual superior a 66,6% na participação de folhas na composição da dieta. A quantidade máxima de colmos presente na dieta determinada no trabalho foi de 16,6%, enquanto que a fração de material morto representou não mais de 12,8% da dieta. Os autores determinaram a participação de folhas senescentes na composição da dieta que chegou a representar

4,7% da massa de forragem. Segundo os autores a participação relativa dos diversos componentes esteve condicionada à variações climáticas determinando alterações na massa de forragem que possibilitou maior seleção. De modo específico, a massa de material morto presente no pasto aumentou com o aumento da altura de manejo determinando maior quantidade deste componente na composição morfológica da dieta dos animais. Concordando com este trabalho, a composição morfológica da dieta esteve relacionada com a presença relativa dos diferentes componentes no pasto.

Em outra avaliação da composição morfológica da dieta de ovinos, também utilizando o método do pastejo simulado em pasto formado por capim-coastcross manejado sob quatro alturas entre 5 e 20 cm em fase de desenvolvimento vegetativo realizada por CARNEVALLI et al. (2001a), indicaram proporções mínimas de folhas e máximas de colmo de 51,6% e 30,0%, respectivamente. O valor máximo de 19,5% de presença de material morto na dieta ocorreu quando a pastagem foi manejada a 20 cm de altura, quando também foi registrada a maior presença deste componente na estrutura do pasto. As folhas senescentes representaram até 3,9% da dieta.

Utilizando fistula de esôfago em ovinos SANTOS et al. (2008) determinaram a composição da dieta destes animais pastejando em área de composição botânica heterogênea em região de caatinga do Nordeste brasileiro, indicando valor médio de 55,7% de presença de folhas de diversas espécies de plantas nas extrusas, numa escala entre 24,9% e 73,9%, variação atribuída à oscilação na disponibilidade do componente morfológico no pasto por efeitos sazonais. No estudo foram relatadas proporções significativas de frutos na composição morfológica da dieta dos animais, conforme variou a estação do ano e o ciclo de produção das plantas, mas não houve nenhuma referência à presença de material morto.

Ao estudarem estruturas de pasto de Azevém (*Lolium perenne* L.), de maior e de menor densidade, em fase de desenvolvimento vegetativo FORBES & HODGSON (1985), determinaram a composição da dieta de ovinos indicando valores superiores a 86% de presença de folhas, e apenas 1% de material morto nas extrusas obtidas por intermédio de animais com fistula de esôfago. O estudo também revelou mínimas

diferenças entre a composição da dieta selecionada por ovinos e por bovinos, mas por outro lado houve superioridade na digestibilidade do material colhido pelos ovinos.

Avaliação da composição da dieta de bovinos por intermédio da simulação do pastejo em pastos diferidos de capim-braquiária e capim-marandu realizada por EUCLIDES et al. (2007) indicaram que a dieta selecionada foi constituída 100% de fração verde da planta e, desta, 40% e 55% foi constituída por lâminas foliares, considerando as épocas distintas de diferimento utilizadas no ensaio.

Ao desenvolver estudo para estimar o consumo voluntário de bovinos em pastos de capim-braquiária e capim-marandu, EUCLIDES et al. (2000) utilizaram novilhos fistulados no esôfago para amostragem da dieta selecionada pelos animais e caracterizaram o pastejo seletivo dos animais em estudo que preferiram consumir folhas a caules e forragem verde a morta, independente da espécie ou período do ano. As amostras das extrusas revelaram que a participação de massa verde foi superior a 90%, enquanto que a proporção de material morto variou entre 5 a 10% e que mesmo na estação seca do ano quando a disponibilidade de folhas se reduz, estas constituíram mais de 84% da dieta dos animais.

Os valores médios gerais relativos à participação na composição da dieta de lâminas foliares, colmo e bainha e material morto, obtidos neste trabalho foram de 27,54%, 35,19% e 37,27%, respectivamente. Considerando todas as diferenças decorrentes de ambiente pastoril, espécie forrageira, estação do ano, estratégia de manejo, espécie animal ou analogia com a técnica que emprega animais fistulados para determinação da composição da dieta, abordados acima, os resultados obtidos neste trabalho indicaram elevada proporção de colmo e de material morto e baixa participação de lâminas foliares na dieta. Esta condição é naturalmente associada à presença relativa dos distintos componentes na composição do pasto, mas por outro lado pode indicar também que o método de determinação utilizado, por intermédio da simulação do pastejo, não tenha refletido a realidade daquilo que foi colhido pelos animais com maior grau de aproximação, mesmo levando-se em conta o cuidado com a observação do comportamento de consumo. A própria variação entre os resultados de pesquisa e

considerações feitas pelos autores dos trabalhos acima relacionados permite tal discussão.

Em trabalho de revisão sobre métodos de avaliação de pastagem, PEDREIRA (2002) afirma que amostras por simulação do pastejo dos animais podem ser obtidas com facilidade em um piquete prestes a ser pastejado cortando-se a forragem na altura pós pastejo pretendida, mas em lotação contínua o procedimento torna-se um pouco mais complicado, pois o “horizonte pastejado” não é facilmente identificável, exigindo cuidado na observação do hábito de pastejo dos animais para que a simulação seja representativa.

No pasto após o período de diferido e na medida em que foi avançando o período seco e o período de pastejo, a massa de forragem foi se tornando muito heterogênea, de difícil estratificação, para que fosse possível a identificação do “horizonte de pastejo”, isto porque o modo de crescimento estolonífero das plantas e a movimentação dos animais no pasto foram ao longo do tempo definindo nova organização espacial. A estrutura resultante foi bem distinta daquela percebida em pastos sob pastejo intermitente ou mesmo onde o crescimento das plantas é intenso, proporcionando estratificação mais ou menos definida.

Neste trabalho, a colheita de lâminas foliares pelo observador foi se tornando cada vez mais difícil na medida em que avançou o período de pastejo justamente por causa da redução da presença deste componente e da organização espacial do pasto. O ângulo de visão dos animais em relação ao pasto, diferente daquele do observador, aliado à grande habilidade e velocidade dos ovinos na colheita de lâminas foliares, mesmo numa estrutura muito heterogênea, com folhas distribuídas de maneira muito dispersa por todo o perfil do pasto, talvez tenham sido fatores que contribuíram para possíveis discrepâncias entre a dieta coletada e a dieta real dos animais do componente morfológico em questão.

Os ovinos ao selecionar a dieta no pasto buscavam a porção apical dos perfilhos, incluindo-se aí as partes mais tenras de colmo da forragem, contudo para o observador esta colheita mostrou-se particularmente dificultada pelo grau de maturidade da

forragem no pasto diferido oferecendo grande resistência à ruptura manual. A utilização de utensílios de corte como tesouras ou facas facilitaria a coleta, mas aparentemente favoreceu a inclusão de frações de colmos que o animal não ingeriria por mostrar-se visivelmente mais madura, tendo sido por isso descartada.

Os dados de literatura pesquisados, quando fazem referência à presença de material morto na dieta indicam valores muito inferiores aos aqui relatados. Na condição em que o trabalho foi desenvolvido, logo na primeira coleta, quando as condições do pasto mostravam-se ainda satisfatórias quanto a presença de lâminas foliares, os animais claramente buscavam a massa de material morto do pasto, não de maneira indistinta, mas selecionando especificamente a fração do material morto representado pelas lâminas foliares que se desprendiam das plantas e que ficavam na superfície da massa de matéria orgânica depositada sobre o solo.

Considerando as alternativas alimentares restritas num pasto cultivado por uma única espécie, o declínio da presença de lâminas foliares na composição do pasto, a abundância de colmos, a escala decrescente de valor nutritivo dos componentes do pasto, onde as lâminas foliares mortas situam-se logo após as vivas (SANTOS et al. 2010a), e a grande habilidade de seleção dos ovinos, a participação de material morto, ou de pelos menos de fração específica deste, provavelmente contribuiu significativamente para a composição da dieta dos animais como indicam os resultados obtidos pelo pastejo simulado. Ratificando esta afirmação, as variações quantitativas na massa de material morto no pasto, indicaram declínio durante o período de pastejo, especialmente quando a condição do pasto tornou-se mais crítica, fato que foi atribuído ao comportamento de consumo dos animais como anteriormente discutido, uma vez que as condições foram pouco propícias para a atuação de outros fatores responsáveis pelo desaparecimento, como a decomposição.

Deve-se considerar que os ovinos deslanados utilizados no ensaio pertencem a grupo genético que evoluiu em ambiente de clima semiárido, onde restrição alimentar é condição frequente, devendo ter proporcionado o desenvolvimento de estratégias de

sobrevivência como a versatilidade na seleção da dieta, aspecto talvez menos acentuado em raças que evoluíram em ambientes com menores níveis de restrição.

Na simulação de pastejo desenvolvida neste trabalho, a coleta de material morto pelo observador foi dificultada pela localização da massa, na camada mais inferior do pasto, portanto sobre o solo e pela velocidade com que os animais apreendiam o material selecionado, impossibilitando talvez a coleta do material morto em proporção mais próxima da realidade daquilo que foi colhido pelo animal.

Durante o período de chuvas, o ambiente de um pasto em fase de intenso desenvolvimento vegetativo, com grande quantidade de massa de folhas verdes, densamente distribuídas em um horizonte mais ou menos definido, e a observação do comportamento de ingestão do animal, dentro da lógica, favorecerá invariavelmente à seleção de uma dieta com proporção elevada de folhas frescas que são facilmente colhidas, proporcionando resultado muito próximo da realidade sobre aquilo que o animal apreende e consome no pasto como preconiza o método da simulação do pastejo. Em contraste, durante o período seco, o pasto após diferimento, ressecado, com plantas em avançado estágio de desenvolvimento fenológico, com elevada proporção de colmos fibrosos, e folhas distribuídas de maneira muito dispersa ao longo de todo horizonte do pasto, mesmo com grande cuidado na observação do comportamento de seleção e ingestão do animal poderá conduzir a resultados menos precisos sobre a proporção relativa dos diferentes componentes morfológicos do pasto na composição da dieta selecionada pelos animais.

4.6. Composição química, digestibilidade e valor energético da dieta volumosa

Os resultados de análise da variância das variáveis relacionadas à composição química da dieta dos ovinos em sua fração volumosa são apresentados na Tabela 23.

Tabela 23. Resultados da análise da variância das variáveis relacionadas à composição química da dieta dos ovinos em sua fração volumosa obtida por simulação de pastejo dos pastos de capim-tifton 85.

	Variáveis ⁽¹⁾								
	MO	MM	PB	EE	CHOT	CNF	FDN	FDA	LIG
Ano (AN)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
Oferta de forragem (OF)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Suplemento (SP)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
AN x OF	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
AN x SP	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
OF x SP	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Tempo (TP)	*	*	*	*	*	ns	*	*	*
AN x TP	*	*	*	*	*	*	*	ns	ns
OF x TP	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
SP x TP	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
AN x OF x TP	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
AN x SP x TP	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
OF x SP x TP	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Teste de Esfericidade	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Estrutura de Σ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coefficiente de variação (%)	10,46	10,46	11,94	28,72	1,44	32,88	3,02	7,49	21,97

* = teste significativo ($p < 0,05$); ns = teste não significativo ($p \geq 0,05$).

Σ = matriz de variâncias e covariâncias entre períodos.

⁽¹⁾ MO: matéria orgânica; MM: matéria mineral; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; CHOT: carboidratos totais; CNF: carboidratos não fibrosos; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; LIG: lignina.

Para todas as variáveis estudadas na composição da dieta volumosa dos ovinos houve efeito do período amostral, exceto para a concentração de carboidratos não fibrosos (CNF). Nas interações houve efeito entre os fatores de ano e período amostral em todas as variáveis, exceto para os níveis de fibra em detergente ácido (FDA) e lignina na dieta volumosa obtida por simulação de pastejo.

Na Tabela 24 são apresentados os valores médios dos componentes químicos da dieta volumosa dos ovinos obtida por pastejo simulado nos efeitos principais de ano, oferta de forragem e tipo de suplemento fornecido aos animais, não havendo diferença

significativa nos componentes químicos estudados da dieta dos ovinos, exceto nas concentrações de fibra em detergente ácido, que foram significativamente maiores ($p < 0,05$) no primeiro ano em relação ao segundo.

Tabela 24. Valores médios de composição química (% da MS) da dieta em sua fração volumosa obtida por simulação de pastejo, dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem e tipo de suplemento dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Efeito		Componentes químicos ⁽²⁾								
		MO	MM	PB	EE	CHOT	CNF	FDN	FDA	LIG
Ano	I	95,19	4,81	7,53	1,39	86,27	6,54	79,73	35,20A ⁽³⁾	5,52
	II	95,27	4,73	7,84	1,56	85,85	6,71	79,14	32,70B	5,09
Oferta de forragem	8% PC	95,29	4,71	7,58	1,43	86,28	6,35	79,93	34,41	5,48
	12% PC	95,18	4,82	7,78	1,55	85,84	6,90	78,94	33,50	5,13
Suplemento ⁽¹⁾	S1	95,1	4,90	7,62	1,52	85,96	7,45	78,51	33,86	4,92
	S2	95,26	4,74	7,61	1,52	86,12	6,17	79,94	33,24	5,64
	S3	95,34	4,66	7,81	1,43	86,10	6,25	79,85	34,76	5,35
Geral		95,23	4,77	7,68	1,49	86,06	6,63	79,44	33,96	5,31

⁽¹⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

⁽²⁾ MO: matéria orgânica; MM: matéria mineral; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; CHOT: carboidratos totais; CNF: carboidratos não fibrosos; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; LIG: lignina.

⁽³⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha = 5\%$).

A maior proporção de FDA na composição da fração volumosa da alimentação no primeiro ano do ensaio provavelmente reflete a maior participação de colmos e bainha na dieta obtida por simulação de pastejo em relação ao segundo ano conforme apresentado na Tabela 21. Além deste aspecto relativo à composição morfológica, houve o efeito da incidência de chuvas ao final do período de avaliação do pastejo (Tabela 1) que, determinando a rebrotação do pasto, possibilitou aos ovinos selecionar dieta de melhor qualidade, devido ao aumento da presença de lâminas foliares no

pasto, reduzindo o valor médio geral obtido no ano II para este componente químico, cuja presença em níveis mais significativos é associada à baixa qualidade dos alimentos.

A concentração de PB na fração volumosa da dieta obtida por simulação de pastejo independente dos efeitos principais de ano, oferta de forragem ou do tipo de suplementação empregada apresentou valores médios não inferiores a 7,50%, indicando habilidade seletiva dos animais no processo de pastejo no sentido de manter a qualidade da dieta mesmo numa condição onde provavelmente as concentrações do nutriente em plantas com avançado estágio de maturidade encontrava-se bastante reduzido.

Embora não tenham sido realizadas análises da composição do pasto ofertado aos animais neste trabalho, experimentos conduzidos por GONÇALVES et al. (2002), indicaram redução acentuada nos teores de PB de capim-tifton 85 entre as idades de corte de 21 e 63 dias respectivamente, de 17,19% para 9,41%, durante o verão, e de 17,75% para 7,67 durante a primavera. OLIVEIRA et al. (2000) obtiveram valores no teor de PB em planta inteira de capim-tifton 85 variando de 15,6% a 4,5% entre os 14 e os 70 dias da rebrotação, enquanto o teor de PB na lâmina foliar atingiu valor mínimo de 8,24% aos 70 dias de rebrotação.

Neste trabalho, o comportamento seletivo dos animais definiu dieta volumosa que proporcionou teor de PB provavelmente muito superior em relação ao pasto, uma vez que a idade mais avançada das plantas ao início do pastejo considerando-se os trabalhos citados, a continuidade do processo de senescência e posteriormente o próprio processo de pastejo que definiu mudanças na estrutura do pasto com declínio acentuado na proporção de lâminas foliares em relação aos demais componentes morfológicos, provavelmente determinaram composição química muito desfavorável especialmente quanto ao teor de PB, necessário ao atendimento das exigências nutricionais de manutenção e ganho de peso dos animais.

A concentração de FDN na dieta volumosa não foi influenciada pelos efeitos principais de ano, oferta de forragem ou tipo de suplemento fornecido aos animais,

revelando concentração média de 79,44% na matéria seca, valor muito elevado para o componente químico do alimento que apresenta a mais estreita relação com o consumo de forragem. Segundo MERTENS (1987) valores acima de 55 a 60% de FDN na forragem correlacionam-se negativamente com a ingestão de MS.

Considerando o estágio avançado de desenvolvimento do pasto durante o período de pastejo, os valores médios obtidos são esperados no capim-tifton 85, uma vez que segundo ROCHA et al. (2001) a planta caracteriza-se por apresentar valores elevados de FDN, mesmo quando comparada com o de outras espécies forrageiras de clima tropical colhidas à mesma idade.

Os valores médios de FDN presentes na dieta obtida por simulação de pastejo revelou-se superior aos encontrados na dieta de ovinos também obtida por simulação de pastejo por CARNEVALLI et al. (2001b) em pasto de capim-tifton 85. Os autores relataram valores médios que variaram entre 63,90% e 70,00% respectivamente, para a maior e menor intensidade de pastejo praticadas no ensaio, nas estações da primavera e do verão, portanto quando o crescimento do pasto é mais intenso e a quantidade de lâminas foliares disponíveis no pasto e passível de seleção é maior e a presença de FDN no colmo é menor, determinando menor concentração de componentes da parede celular na dieta, bem diferente, portanto das condições determinadas pelo ambiente e que vigorou durante o desenvolvimento deste trabalho.

Na Tabela 25 são apresentados os valores médios de matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) da composição da dieta volumosa obtida por pastejo simulado dos efeitos principais e suas interações.

Os valores médios obtidos nos teores de PB e EE ao longo do período de avaliação do pastejo apresentaram efeito quadrático nos dois anos do ensaio. As concentrações de PB e de EE na dieta dos ovinos decresceram em ambos os anos do primeiro para o segundo período amostral. Do segundo para o terceiro período amostral as concentrações dos referidos nutrientes elevou-se no segundo ano, mantendo a tendência de queda no primeiro ano do ensaio.

Tabela 25. Valores médios de matéria orgânica, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo, expressos em % da MS da dieta em sua fração volumosa obtida por simulação de pastejo dos efeitos principais ano, período amostral e suas interações dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Ano	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
Matéria Orgânica – MO						
I	94,80A ⁽²⁾	95,09A	95,69 ^a	95,19	p < 0,05	p < 0,05
II	95,34A	94,80A	95,68 ^a	95,27	p < 0,05	p < 0,05
Geral	95,07	94,94	95,68	-	-	-
Matéria Mineral – MM						
I	5,20A	4,91A	4,31 ^a	4,81	p < 0,05	p ≥ 0,05
II	4,66B	5,20A	4,32 ^a	4,73	p < 0,05	p < 0,05
Geral	4,93	5,06	4,32	-	-	-
Proteína Bruta – PB						
I	9,21A	7,17A	6,21B	7,53	p < 0,05	p < 0,05
II	8,39B	6,80A	8,32 ^a	7,84	p ≥ 0,05	p < 0,05
Geral	8,80	6,99	7,27	-	-	-
Extrato Etéreo – EE						
I	2,03A	1,18A	0,98B	1,40	p < 0,05	p < 0,05
II	1,58B	1,31A	1,88 ^a	1,59	p ≥ 0,05	p < 0,05
Geral	1,81	1,25	1,43	-	-	-

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, α= 5%).

Entre os anos de condução do ensaio, os teores de PB e EE na dieta volumosa foram superiores ($p < 0,05$) no primeiro ano apenas no primeiro período da avaliação, passando para condição onde não diferiram entre si no segundo período amostral, até o terceiro período, quando os teores médios dos nutrientes foram maiores no segundo ano em relação ao primeiro.

Os resultados apresentados refletem pelo menos em parte a variação na concentração de folhas verdes na dieta (Tabela 21) onde os teores de ambos os nutrientes mostram-se sempre superiores em relação a outras partes da planta forrageira. A condição do pasto recém implantado no primeiro ano do ensaio é outro fator que pode ter influência sobre a composição química da dieta volumosa, especialmente quanto às características da massa do material morto produzido durante o processo de senescência do pasto, e que foi selecionado pelos animais, provavelmente de melhor qualidade por ser constituída essencialmente de lâminas foliares que se desprenderam das plantas.

O teor de proteína bruta na dieta colhida pelos animais indicou valores médios de 9,21% e 8,39% no primeiro período amostral do primeiro e do segundo ano de avaliação respectivamente, valores superiores aos 7% citado por MINSON (1990) como mínimo para o atendimento das exigências de manutenção dos ruminantes. Estes valores médios refletem a concentração de lâminas foliares na dieta obtida por simulação de pastejo (Tabela 21) quando presença de folhas no pasto mostrava-se relativamente elevada (Tabela 5) favorecendo o comportamento seletivo dos animais.

As concentrações de proteína na dieta volumosa se reduzem com o avanço do período de pastejo, demonstrando no período intermediário valor médio de 6,99% nos dois anos da avaliação. Mesmo com o declínio das condições gerais do pasto, claramente identificado pela redução na quantidade de folhas verdes em sua composição morfológica (Tabela 5) comprometendo a composição química, os animais, por intermédio da seleção, conseguiram manter a qualidade da dieta em certo nível que garantiu a concentração de PB obtida.

No terceiro período amostral do primeiro ano a concentração de PB na dieta volumosa demonstrou valor mais reduzido, de 6,21%, devido às condições muito desfavoráveis para a seleção da dieta consequência da reduzida quantidade de folhas verdes no pasto. Tal condição não ocorre no segundo ano, quando a ocorrência de chuvas e a rebrotação das plantas forrageiras permitiram seleção de dieta mais rica em folhas verdes elevando o teor de PB para 8,32%.

A variação nos valores médios da quantidade de lâminas foliares no pasto (Tabela 5) e por consequência disponíveis para a seleção realizada pelos animais no processo de pastejo, e aqui estimada pela simulação de pastejo (Tabela 21), foram decisivos para a definição dos valores médios obtidos para o teor de proteína bruta ao longo do período de avaliação do pastejo nos dois anos do ensaio.

CARNEVALLI et al. (2001b) avaliaram em pasto de capim-tifton 85 pastejado por ovinos durante a estação de crescimento forrageiro, a participação percentual de lâminas foliares no pasto, o percentual de folhas na dieta obtida por simulação de pastejo e o teor de PB da mesma dieta e verificaram que quando as lâminas foliares representaram 19,4% da estrutura do pasto, as mesmas corresponderam a 75,1% da dieta, cujo teor de PB foi de 21,3%. Com a redução da presença de folhas no pasto para 15,4%, a participação na dieta caiu para 69,9% e o teor de PB para 15,6%.

Trabalho conduzido EUCLIDES et al. (2007) em pasto diferido, mas cultivado com capim-braquiária e capim-marandu, com bovinos de corte, indicaram declínio nos teores de PB da dieta obtida por simulação a partir de relações de desaparecimento da forragem no pasto na medida em que avançou o período de pastejo na estação seca do ano, demonstrando valores médios que diminuíram de 7,22% para 5,69% entre o início e os 70 dias de utilização do pasto. Embora o comportamento redução nos teores médios de PB na dieta ao longo do pastejo esteja de acordo com o resultado apresentado neste trabalho, os valores um pouco inferiores ao obtidos pelos autores podem ser decorrentes das diferenças entre as espécies forrageiras estudadas e do método de simulação da dieta utilizada.

As concentrações de PB na composição da dieta volumosa obtida por simulação de pastejo mostraram-se inferiores em todos os períodos de avaliação de pastejo à concentração mínima necessária ao atendimento das exigências nutricionais de manutenção e de ganho de peso para ovinos em crescimento com peso corporal de 23 kg.

CABRAL et al. (2008) ao compilarem dados de trabalhos sobre exigências nutricionais de ovinos obtidos no país, apresentaram valor mínimo de exigência de PB de 123,3 g.kg⁻¹MS para animais com peso corporal de 20 kg e estimativa de ganho de peso diário mínimo de 150 g.dia⁻¹. Todos os valores obtidos neste trabalho na dieta volumosa selecionada mostraram-se inferiores, sendo o valor mais próximo ao estabelecido de 9,21% de PB no primeiro período amostral do ano I (Tabela 25). A exigência de PB utilizada como parâmetro admite consumo de MS de 4,04% do peso corpora, valor difícil de ter sido obtido neste trabalho em razão das características da estrutura do pasto desenvolvidas ao longo dos períodos de diferimento e pastejo.

Os valores médios de carboidratos totais, carboidratos não fibrosos e dos componentes da fibra da dieta volumosa dos ovinos, obtidas por simulação de pastejo nos efeitos principais e suas interações são apresentadas na Tabela 26.

A concentração de fibra em detergente neutro (FDN) na dieta volumosa dos animais não variou ao longo do período de pastejo no primeiro ano, contudo no segundo ano apresentou crescimento do primeiro para o segundo período amostral, mantendo-se a partir daí estável, descrevendo efeito quadrático. Entre períodos amostrais as diferenças foram significativas ($p < 0,05$) apenas entre as concentrações médias obtidas no primeiro período amostral, quando a FDN das amostras de simulação de pastejo foram menores no segundo ano em relação ao primeiro.

As diferenças entre os teores médios de FDN verificadas no primeiro período amostral entre os dois anos, refletem a composição morfológica da dieta selecionada, onde a presença de folhas foi significativamente superior no segundo ano em relação ao primeiro (Tabela 21). Assim, para concentrações de FDN de 79,48% obtidas no primeiro e de 76,12% no segundo ano, a participação de lâminas foliares na dieta obtida por simulação de pastejo foi de 42,49% e 51,84% respectivamente.

Tabela 26. Valores médios de carboidratos totais, carboidratos não fibrosos e dos componentes da fibra expressos em % da MS da dieta em sua fração volumosa obtida por simulação de pastejo dos efeitos principais ano, período amostral e suas interações dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Ano	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
Carboidratos Totais – CHOT						
I	83,57B ⁽²⁾	86,74 ^a	88,50 ^a	86,27	p < 0,05	p ≥ 0,05
II	85,37A	86,69 ^a	85,48B	85,85	p ≥ 0,05	p < 0,05
Geral	84,47	86,72	86,99	-	-	-
Carboidratos Não Fibrosos – CNF						
I	4,09B	7,10 ^a	8,44 ^a	6,54	p < 0,05	p ≥ 0,05
II	9,25A	5,83 ^a	5,05B	6,71	p < 0,05	p ≥ 0,05
Geral	6,67	6,47	6,75	-	-	-
Fibra em Detergente Neutro – FDN						
I	79,48A	79,64 ^a	80,06 ^a	79,73	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05
II	76,12B	80,86 ^a	80,43 ^a	79,14	p < 0,05	p < 0,05
Geral	77,80	80,25	80,25	-	-	-
Fibra em Detergente Ácido – FDA						
Geral	28,83	36,22	36,82	33,96	p < 0,05	p < 0,05
Lignina						
Geral	3,28	6,04	6,60	5,31	p < 0,05	p < 0,05

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, α= 5%).

OLIVEIRA et al. (2000) contudo, não observaram diferenças nas concentrações de FDN entre lâmina e colmo de capim-tifton 85 analisados à idade máxima de 70 dias da rebrotação, quando os valores médios apresentados, respectivamente de 76,5% e de 75,6%, foram estatisticamente iguais.

As concentrações de fibra em detergente ácido e de lignina apresentaram variação entre os períodos amostrais demonstrando crescimento nos teores de ambos os componentes na dieta à medida que ocorreu o avanço do período de pastejo, quando a senescência das plantas e o próprio processo de pastejo provocaram o declínio das condições gerais determinantes da qualidade do pasto.

O aumento acentuado nas concentrações de FDA e lignina do primeiro para o segundo período amostral e a manutenção dos teores ao final do período de pastejo semelhante ao período intermediário descreveu efeito quadrático.

O aumento nos teores de FDA e de lignina no material colhido por simulação de pastejo foi resultado provavelmente da maior participação de colmos e de material morto na dieta selecionada à medida que avançou o período de pastejo, acompanhado pelo declínio da participação de lâminas foliares que foi particularmente acentuado do primeiro para o segundo período amostral, quando as condições gerais de estrutura do pasto pioram (Tabela 5) e acentuou-se o processo de senescência das plantas forrageiras.

Ainda assim, o comportamento seletivo dos animais provavelmente definiu a colheita de partes da forragem disponível com menores concentrações destes componentes químicos cuja presença nos alimentos está associada à maturidade da planta, queda na relação entre colmo e lâminas foliares, aumento na proporção de constituintes da parede celular e ao comprometimento da digestibilidade (VAN SOEST, 1994).

Os valores médios obtidos neste trabalho longo do período de pastejo indicaram valores que variaram entre 28,83% e 36,82% na FDA e entre 3,28% e 6,60% na lignina, entre o primeiro e o último período amostral.

OLIVEIRA et al. (2000) avaliaram a variação na composição química do capim-tifton 85 e ao colherem aos 70 dias da rebrotação, idade máxima estudada, a planta apresentou os valores médios de FDA e lignina mais elevados, respectivamente de 44,77% e 10,77% no colmo e de 37,75% e 5,15% nas lâminas foliares. Comparativamente, na dieta volumosa obtida por simulação de pastejo realizada neste trabalho indicou que a seleção de folhas e provavelmente de colmos mais tenros e material morto, colaborou para a obtenção de valores menores de FDA e lignina, em relação aos prováveis teores dos mesmos componentes químicos que seriam obtidos num pasto muito maduro.

CARNEVALLI et al. (2001b) estudaram a composição química da dieta volumosa de ovinos obtida por pastejo simulado em pastos de capim-tifton 85 durante as estações da primavera e do verão, obtiveram valores médios extremos que variaram entre 25,5% e 29,4% na FDA e entre 3,8% e 8,3% na lignina, nas diferentes intensidades de pastejo a que o pasto foi submetido.

Embora o valor extremo máximo da FDA obtido neste trabalho tenha sido superior ao relatado por CARNEVALLI et al. (2001b), os valores apresentados para lignina mostraram-se semelhantes mesmo considerando as características de pasto durante estação favorável ao crescimento, portanto com elevada proporção de folhas, objeto do trabalho dos autores.

Na Tabela 27 são apresentados os resultados de análise da variância das variáveis relacionadas à composição energética expressa em termos de energia metabolizável (EM), energia digestível (ED) e de nutrientes digestíveis totais (NDT), da digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO) e da relação entre proteína bruta e matéria orgânica digestível (PB:MOD) da dieta dos ovinos em sua fração volumosa obtida por simulação de pastejo.

Os resultados indicaram efeito do fator principal período amostra, exceto para a relação PB:MOD e interação entre os fatores principais de ano e período amostral.

Tabela 27. Resultados da análise da variância das variáveis relacionadas à digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica, ao valor energético e a relação entre proteína bruta e matéria orgânica digestível da dieta dos ovinos em sua fração volumosa obtida por simulação de pastejo dos pastos de capim-tifton 85.

	Variáveis				
	DIVMO	EM	ED	NDT	PB:MOD
Ano (AN)	ns	ns	ns	ns	ns
Oferta de forragem (OF)	ns	ns	ns	ns	ns
Suplemento (SP)	ns	ns	ns	ns	ns
AN x OF	ns	ns	ns	ns	ns
AN x SP	ns	ns	ns	ns	ns
OF x SP	ns	ns	ns	ns	ns
Tempo (TP)	*	*	*	*	ns
AN x TP	*	*	*	*	*
OF x TP	ns	ns	ns	ns	ns
SP x TP	ns	ns	ns	ns	ns
AN x OF x TP	ns	ns	ns	ns	ns
AN x SP x TP	ns	ns	ns	ns	ns
OF x SP x TP	ns	ns	ns	ns	ns
Teste de Esfericidade	ns	ns	ns	ns	ns
Estrutura de Σ	ANTE	ANTE	ANTE	ANTE	-
Coefficiente de variação (%)	-	-	-	-	11,97

* = teste significativo ($p < 0,05$); ns = teste não significativo ($p \geq 0,05$).

Σ = matriz de variâncias e covariâncias entre períodos.

⁽¹⁾ ANTE = Ante-Dependence

Os valores médios de EM, ED, NDT e da DIVMO nos efeitos principais de ano, nível de oferta de forragem, tipo de suplemento concentrado ofertado aos ovinos e período amostral são apresentados na Tabela 28. Os resultados obtidos mostraram que não houve diferença estatística ($p \geq 0,05$) na digestibilidade da matéria orgânica ou no valor energético da dieta volumosa obtida por pastejo simulado entre os anos em que o estudo foi realizado, níveis de oferta de forragem ou suplementos utilizados.

Tabela 28. Valores médios de digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica e do valor energético da dieta em sua fração volumosa obtida por simulação de pastejo, dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem e tipo de suplemento dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Efeito		DIVMO (%)	EM (Mcal/kg MS)	ED (Mcal/kg MS)	NDT (%)
Ano	I	49,02	1,67	2,04	46,19
	II	49,00	1,64	2,00	45,33
Oferta de forragem	8% PC	48,41	1,64	2,00	45,28
	12% PC	49,62	1,67	2,04	46,23
Suplemento⁽¹⁾	S1	49,72	1,68	2,05	46,42
	S2	47,89	1,61	1,97	44,58
	S3	49,43	1,67	2,04	46,27
Geral		49,01	1,66	2,02	45,76

⁽¹⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

Nas variáveis DIVMO e NDT os valores médios obtidos foram de 49,01% e 45,76% respectivamente, contudo houve variação quando a avaliação foi realizada ao longo do período de pastejo conforme apresentado na Tabela 29.

Com o avanço do período de avaliação a DIVMO da dieta selecionada decresceu linearmente no primeiro ano do ensaio, refletindo a redução progressiva da qualidade do pasto na medida em que avançou o período seco do ano, proporcionando o amadurecimento da forragem, além do processo de pastejo realizado pelos animais, fatores que determinaram estrutura de pasto com elevada proporção de colmos e bainhas e quantidade de lâminas foliares muito reduzida, conforme apresentado na Figura 3. Além destes aspectos, a seleção pelos animais de material senescente e morto do pasto, mesmo que representado principalmente por lâminas foliares mortas, provavelmente contribuiu para a redução da digestibilidade da dieta (Tabela 21).

Tabela 29. Valores médios de digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica e do valor energético da dieta em sua fração volumosa obtida por simulação de pastejo, dos efeitos principais ano, período amostral e suas interações dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Ano	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
DIVMO (%)						
I	57,62A ⁽²⁾	47,18A	42,26B	49,02	p < 0,05	p < 0,05
II	57,45A	41,32B	48,22A	49,00	p < 0,05	p < 0,05
Geral	57,54	44,25	45,24	-	-	-
EM (Mcal/kg MS)						
I	1,94A	1,58A	1,49B	1,67	p < 0,05	p < 0,05
II	1,95A	1,35B	1,62A	1,64	p < 0,05	p < 0,05
Geral	1,95	1,47	1,56	-	-	-
ED (Mcal/kg MS)						
I	2,36A	1,93A	1,81B	2,03	p < 0,05	p < 0,05
II	2,38A	1,65B	1,97A	2,00	p < 0,05	p < 0,05
Geral	2,37	1,79	1,89	-	-	-
NDT (%)						
I	53,63A	43,82A	41,11B	46,19	p < 0,05	p < 0,05
II	53,88A	37,34B	44,77A	45,33	p < 0,05	p < 0,05
Geral	53,76	40,58	42,94	-	-	-

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha = 5\%$).

A estrutura de pasto que foi sendo definida ao longo do período de pastejo naturalmente influenciou a composição química da forragem presente, determinando aumentos na proporção de componentes químicos associados diretamente à redução da digestibilidade da forragem como a FDA e lignina (Tabela 26), que contribuíram para redução da fração potencialmente digestível da FDN.

Embora diferenças entre os anos de avaliação do pastejo não tenham ficado evidentes, houve aumento na proporção de FDA e lignina na composição da dieta selecionada com o avançar do período de pastejo, que juntas representaram 33,96% da dieta em sua fração volumosa, ou 43,26% dos carboidratos totais (CHOT), correspondendo à fração C, ou fração indigestível dos carboidratos associados à parede celular, segundo classificação do Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS), descrito por SNIFFEN et. al (1992). Adicionalmente, houve no primeiro ano redução acentuada na concentração de PB na dieta selecionada pelos animais com o avançar do pastejo, cujo teor de 6,21% foi o mais reduzido de toda a avaliação, incluindo o segundo ano (Tabela 25), influenciando os resultados obtidos para a DIVMO.

No segundo ano do pastejo a dieta selecionada pelos animais apresentou valores médios de DIVMO que descreveu efeito quadrático ao longo dos períodos amostrais de avaliação, diminuindo acentuadamente do primeiro para o segundo período quando então, ocorre inflexão da curva determinada pelo aumento no valor médio da digestibilidade obtido no terceiro período.

O comportamento descrito acompanha a variação na qualidade da dieta selecionada pelos ovinos determinada pelos padrões de variação da estrutura do pasto que com o início do pastejo diminui rapidamente, implicando em queda na qualidade da dieta ofertada e selecionada pelos animais, sendo no último período do pastejo marcadamente influenciada pela incidência de chuvas, proporcionando rebrotação do pasto com efeito positivo sobre a qualidade da dieta selecionada pelos ovinos, com aumento na concentração de componentes químicos tais como PB, CNF e

provavelmente da FDN em sua fração potencialmente digestível (Tabelas 25 e 26), favorecendo o aumento da DIVMO.

Não houve diferença estatística ($p \geq 0,05$) na DIVMO entre os anos de avaliação, no período inicial de pastejo quando foi obtido valor médio de 57,54%, muito embora as quantidades de lâminas foliares selecionadas pelos animais no segundo ano tenham sido significativamente maiores ($p < 0,05$) em relação ao segundo ano no mesmo período (Tabela 21), o que poderia determinar diferenças entre os valores médios obtidos. Provavelmente, a composição química dos demais componentes da dieta selecionados pelos ovinos (colmo e bainha e material morto) tenham apresentado melhor qualidade, e compensado a menor proporção de lâminas foliares no primeiro ano, hipótese que pode ser validada ao serem confrontados com os valores obtidos nos teores de PB da dieta volumosa total, superiores neste período do primeiro ano em relação ao segundo, conforme apresentado na Tabela 25.

O valor médio da DIVMO obtidos no período intermediário do pastejo foi estatisticamente ($p < 0,05$) superior no primeiro ano em relação ao segundo talvez, como reflexo das maiores concentrações de PB e de CNF, muito embora diferenças estatísticas ($p \geq 0,05$) nos níveis dos referidos nutrientes não tenham sido detectadas entre os dois anos para o período em questão (Tabelas 25 e 26). Também a composição morfológica da dieta não explica tal resultado uma vez que a presença de colmo e bainha é expressiva na dieta obtida por simulação de pastejo no primeiro ano, e a quantidade de lâminas foliares mostrou-se bem superior no segundo ano da avaliação (Tabela 21).

Estes resultados, contudo provavelmente refletem a condição da forragem mais digestível presente no pasto do primeiro ano, quando o desaparecimento da massa de forragem total e de componentes específicos como colmo e bainha foram maiores (Tabela 5), determinando declínio mais rápido e em maior volume da massa de forragem verde, fato atribuído ao maior consumo de matéria dos animais no ano I em relação ao ano II, conforme discutido acima. Provavelmente, frações potencialmente digestíveis da FDN tenham sido maiores no segundo período amostral do ano I, muito

embora os teores médios de FDA e lignina não tenham apresentado diferenças estatísticas ($p < 0,05$) no período em questão nos dois anos.

No terceiro período de avaliação do pastejo o valor médio obtido para a DIVMO mostrou-se superior no segundo ano em relação ao primeiro ($p < 0,05$) como consequência das alterações provocadas pela incidência de chuvas no segundo ano, que determinaram maior presença de lâminas foliares no pasto e na dieta dos ovinos (Tabela 21), proporcionando elevação nos teores de PB na composição química da dieta (Tabela 25).

CARNEVALLI et al. (2001b) associaram os coeficientes de DIVMO da forragem ingerida por ovinos em pastos de capim-tifton 85 à presença de lâminas foliares na dieta obtida por simulação de pastejo. Os valores médios de DIVMO obtidos pelos autores mostraram extremos de 76,2% e 85,2% correspondendo à dietas obtidas na estação das chuvas, que continham 64,10% e 75,10% de lâminas foliares, valores bem superiores ao deste trabalho onde coeficientes de digestibilidade de 57,54% e 45,2% corresponderam a participação de lâminas foliares nos simulados de pastejo obtidos na estação seca, de 47,16% e 16,38%, respectivamente.

Declínio nos coeficientes de DIVMO ao longo do período de pastejo durante a estação seca do ano foi apresentado por EUCLIDES et al. (2007) ao estudarem pasto diferido cultivado com capim-braquiária e capim-marandu e pastejado por bovinos de corte. Os valores médios dos coeficientes de DIVMO da dieta obtida por pastejo simulado apresentou variação entre 49,50% e 46,73% respectivamente ao início e aos 70 dias do pastejo, valores mais próximos aos apresentados neste trabalho devendo-se, entretanto considerar as diferenças entre as espécies forrageiras estudadas nos dois trabalhos.

O valor energético da fração volumosa da dieta independente da forma como foi expressa (ED, EM ou NDT) ou do ano de avaliação do pastejo, descreveu ao longo dos períodos de avaliação efeito quadrático. No ano I o declínio é acentuado do primeiro para o segundo período, estabilizando-se a partir daí para o terceiro período, com reflexo das condições gerais de ambiente seco que prevaleceu durante todo o período

de pastejo, reduzindo a qualidade da forragem produzida e ofertada aos animais e consequentemente a seleção de dieta que refletiu o ofertado em cada período.

No ano II o valor médio de energia da dieta também apresentou declínio entre o início e o período intermediário de pastejo, mas houve inflexão da curva entre o segundo e o último período de pastejo indicando aumento no valor médio de energia da forragem selecionada, como consequência das mudanças sofridas na estrutura e provavelmente na qualidade do pasto ofertado aos animais em decorrência das chuvas que incidiram ao início do terceiro período de avaliação do pastejo (Tabela 1).

Os valores médios obtidos no valor energético da dieta nos períodos amostrais entre os dois anos de avaliação do pastejo acompanhou os resultados apresentados para a DIVMO.

GONÇALVES et al. (2002) estudaram o valor energético e a digestibilidade de pastos cultivados com gramíneas do gênero *Cynodon* e destacaram que a redução nos valores de EM e DIVMO são determinados pela diminuição na relação entre lâminas foliares e colmo com o avançar da idade, tendo demonstrado valores no capim-tifton 85 que variaram entre $2,48 \text{ Mcal.kg}^{-1}.\text{MS}^{-1}$ e $2,05 \text{ Mcal.kg}^{-1}.\text{MS}^{-1}$ na EM, e entre 59,86% e 49,42% na DIVMO entre as idades de corte de 21 e 63 dias durante o período das chuvas.

Os valores obtidos de EM e de DIVMO neste trabalho para a dieta volumosa obtida por simulação de pastejo mostram-se inferiores àqueles verificados no pasto relatado no trabalho acima, indicando que mesmo com a seleção realizada pelos animais as características energéticas e de digestibilidade do pasto com o avançar do período seco do ano mostraram-se desfavoráveis para o desempenho animal.

Todos os valores de concentração de NDT da dieta volumosa obtidas neste trabalho ao longo do pastejo nos dois anos do ensaio mostram-se insuficientes para o atendimento de exigências energéticas de ovinos com peso corporal de 20kg e ganho de peso mínimo de 150 g.dia conforme relatado por CABRAL (2008) nas condições

brasileiras, de 62,64%. A exigência apresentada relaciona-se a dieta cuja ingestão diária mínima de MS seja de 4,04% do peso corporal.

Na Tabela 30 são apresentados os valores médios obtidos na relação entre os teores de PB e de MO digestível da dieta volumosa dos ovinos obtida por intermédio do pastejo simulado. Não houve diferença estatística ($p \geq 0,05$) nos efeitos de ano, oferta de forragem ou período amostral, tendo sido obtido o valor médio de 149,93 na relação. Ocorreu interação entre os efeitos de ano e período amostral.

No primeiro ano do ensaio, valores médios obtidos na relação entre PB e MOD reduziram linearmente com o avanço do período de pastejo acompanhando o declínio das condições gerais do pasto, da presença de lâminas foliares e da composição da dieta volumosa.

O segundo ano caracterizou-se pelo crescimento linear nos valores médios da relação, refletindo as mudanças do clima quanto à precipitação pluviométrica no último período (Tabela 1), determinando mudanças nas características do pasto e na qualidade da dieta, o que justifica também a superioridade ($p < 0,05$) do valor médio obtido no período em questão do ano II em relação ao ano I. Não houve diferença estatística entre os valores médios do primeiro e do segundo período amostral entre os anos da avaliação.

A relação proposta por POPPI et al. (1997) está associada com a eficiência de transferência das proteínas da forragem para a produção animal. Quando a relação entre PB e MOD for de até 210 g de PB/kg de MOD, a transferência líquida da proteína ingerida para o intestino será completa na forma de proteína microbiana (proteína degradada no rúmen), proteína não degradada no rúmen e proteína endógena. De outra forma, valores acima de 210 g de PB/kg de MOD indicam que provavelmente grande parte da proteína dietética poderá ser perdida na forma de amônia (NH_3) através da parede ruminal, resultando em ineficiência na utilização do nutriente.

Tabela 30. Valores médios da relação entre os teores de proteína bruta e matéria orgânica digestível (g.kg^{-1}) da dieta em sua fração volumosa obtida por simulação de pastejo, dos efeitos principais ano, oferta de forragem, tipo de suplemento, período amostral e suas interações dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Efeito		Média Geral				
Ano	I	145,90				
	II	153,95				
Oferta de forragem	8% PC	150,09				
	12% PC	149,76				
Suplemento ⁽³⁾	S1	146,90				
	S2	151,64				
	S3	151,23				
Interação ano x período amostral						
Ano	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
I	151,81A ⁽²⁾	144,72A	141,17B	145,90	p < 0,05	p ≥ 0,05
II	139,39 ^a	157,00A	165,46A	153,95	p < 0,05	p ≥ 0,05
Geral	145,60	150,86	153,32	-	-	-

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha = 5\%$).

⁽³⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

No limite inferior, para que ocorra máxima eficiência na síntese de proteína microbiana a dieta deverá conter, no mínimo, 160 g de PB/kg de MOD no rúmen (POPPI & McLENNAN, 1995). Todos os valores médios para a relação apresentados na fração volumosa da dieta obtida por simulação de pastejo foram inferiores ao valor mínimo necessário para maximização da síntese de proteína microbiana, excetuando-se o valor médio de 165,46 obtido no último período amostral do ano II, quando a

qualidade da dieta foi favorecida pela rebrotação do pasto. No presente trabalho, os valores obtidos apontam, portanto para a necessidade da suplementação proteica.

4.7. Desempenho animal

Os resultados de desempenho dos ovinos expressos em ganho de peso corporal nos efeitos principais de ano em que o ensaio foi desenvolvido, oferta de forragem e tipo de suplemento fornecido aos animais são apresentados na Tabela 31.

Tabela 31. Valores médios de peso corporal inicial, final e de ganho de peso corporal total dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem e tipo de suplemento dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

	Efeito	Peso corporal inicial (kg)	Peso corporal final (kg)	Ganho de peso corporal total (kg)	
Ano	I	23,37	27,16	3,80	
	II	23,05	26,67	3,62	
Oferta de forragem	8% PC	23,25	26,99	3,73	
	12% PC	23,15	26,84	3,68	
Suplemento⁽¹⁾	S1	23,19	25,99	2,80	
	S2	23,02	26,68	3,65	
	S3	23,41	28,09	4,67	
	p.⁽²⁾ p/ Contraste	1º grau	-	-	p < 0,05
		2º grau	-	-	p ≥ 0,05
CV		18,78	18,52	3,71	

⁽¹⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

⁽²⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

Na variável ganho de peso corporal não houve efeito de ano ou do nível de oferta de forragem, mas do tipo de suplemento fornecido aos animais que proporcionou aumento linear no peso corporal dos ovinos na medida em foi diminuída a proporção de vagens de *Samanea saman* no suplemento concentrado.

O suplemento concentrado isoproteico proposto deveria apresentar em sua composição 18% de PB baseado em análise química previamente realizada a partir de amostragens nas vagens de *Samanea saman* utilizadas no ensaio, que apresentaram 13,50%, valor a partir do qual foram feitas as formulações, contudo conforme apresentado na Tabela 2 os resultados de composição química dos suplementos indicaram valor médio de 20,65%.

A variação para mais nos teores de PB nas vagens utilizadas que resultou em suplementos com níveis mais elevados do nutriente, possivelmente está associada a variações genóticas entre plantas e variações ambientais, do material utilizado, colhido na região de ocorrência natural da espécie segundo LORENZI (2009).

Os resultados de análises químicas que determinaram os teores de PB expressos na base da MS das vagens de *Samanea saman* apresentados por vários autores, indicam grande variação quanto aos valores obtidos: 13,30% (NASCIMENTO et al., 1996 citado por LIMA, 2000), 14,04% (CECCONELLO, 2003), 15,64% (LIMA, 2000), 17,11% (LIMA, 2000), 18,00 (ALVES et al. 2008), 20,44% (FREITAS, 2011), 20,70% (McDOWELL, 1974), 23,19% (BABAYEMI et al. 2010) e 23,90% (FANDIÑO et al. 1998).

As variações nos resultados de ganho de peso corporal total dos ovinos decorrente dos suplementos utilizados podem estar em parte associadas às características da proteína das vagens de *Samanea saman*. O fracionamento da PB dos suplementos mostrou que houve aumento da proteína associada à FDN e redução daquela associada à FDA na medida em que foi reduzido o nível de inclusão de vagens. A fração proteica insolúvel em detergente neutro representou 13,22%, 14,36% e 18,06% da proteína bruta dos suplementos com maior, intermediário e menor nível de inclusão de vagens, respectivamente.

Proteína insolúvel em detergente ácido, associada à lignina e ou complexadas com taninos, portanto indigestível, correspondente à fração C da PB dos alimentos segundo a classificação do CNCPS (SNIFFEN et. al, 1992) representou neste trabalho 7,24%, 5,20% e 4,32% da PB presente nos suplementos com alto, médio e baixo nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*, podendo ter colaborado para as variações de desempenho apresentadas pelos ovinos.

Outra importante fonte de variação nos resultados de desempenho demonstrados pelos ovinos pode estar associada aos carboidratos e ao valor energético dos suplementos. O aumento no nível de inclusão de vagens de *Samanea saman* resultou em aumento nas concentrações da fração de carboidratos menos solúveis representados pela FDN e FDA além da fração de lignina, aspectos determinantes na redução da DIVMO e do valor energético (Tabela 2) e de desempenho dos animais.

Com a inclusão das vagens no suplemento os valores de DIVMO e de NDT foram reduzidos de 78,99% para 72,17% e de 75,59% para 68,31%, respectivamente, produzindo efeitos sobre o desempenho dos animais expresso no ganho de peso corporal total, uma vez que as dietas concentradas formuladas não apresentavam valor energético semelhante.

FREITAS (2011) ao incluir vagens de *Samanea saman* em níveis que variaram de 0 a 25% em concentrado, que constituiu 60% da dieta total de ovinos Bergamácios em confinamento, e relatou redução linear na digestibilidade dos CNF, condição que associou à possível presença de princípios ativos como alcaloides, proporcionando interação entre os nutrientes e a ação de microrganismos do trato digestório dos ovinos, bem como a possibilidade de toxidez. Não foi verificado efeito sobre o consumo de MS, mas o ganho de peso corporal relatado foi superior aos obtidos neste trabalho, por razões óbvias das diferenças raciais e do sistema de produção empregado.

A utilização das vagens na composição dos suplementos apresentou dificuldades de natureza operacional, relacionadas à moagem e à mistura com os demais ingredientes da formulação. A elevada quantidade de substâncias pécticas presente no

mesocarpo das vagens tornou difícil o processo de moagem em equipamentos utilizados para grãos (moinho de martelo) devido à obstrução das peneiras e durante a mistura, por agregar parte dos demais ingredientes do suplemento proporcionando homogeneização imperfeita.

Os resultados de análise da variância das variáveis relacionadas ao desempenho animal, ganho de peso por período amostral e diário e o ganho de peso por unidade de área são apresentados na Tabela 32.

Tabela 32. Resultados da análise da variância do ganho de peso corporal total e diário, e ganho de peso por unidade de área por período amostral de ovinos recebendo suplementos no período de seca em pastos de capim-tifton 85.

	Variáveis		
	Ganho de peso total por período	Ganho de peso diário por período	Ganho de peso por unidade de área
Ano (AN)	ns	ns	ns
Oferta de forragem (OF)	ns	ns	ns
Suplemento (SP)	*	*	*
AN x OF	ns	ns	ns
AN x SP	ns	ns	ns
OF x SP	*	*	ns
Tempo (TP)	*	*	*
AN x TP	*	*	*
OF x TP	*	*	*
SP x TP	ns	ns	ns
AN x OF x TP	ns	ns	ns
AN x SP x TP	ns	ns	ns
OF x SP x TP	ns	ns	ns
Teste de Esfericidade	*	*	ns
Estrutura de Σ	ARH	ARH	-
Coefficiente de variação (%)	-	-	135,78

* = teste significativo ($p < 0,05$); ns = teste não significativo ($p \geq 0,05$).

Σ = matriz de variâncias e covariâncias entre períodos.

⁽¹⁾ ARH = Heterogeneous AR

Nas variáveis ganho de peso por período amostral, diário e por unidade de área foi observado efeito significativo ($p < 0,05$) do tipo de suplemento fornecido aos animais, não havendo efeito de ano ou nível de oferta de forragem. Houve efeito da interação entre nível de oferta de forragem e tipo de suplemento fornecido aos ovinos, apenas nas variáveis ganho de peso por período e ganho de peso diário. Em todas as variáveis apresentadas na Tabela 32 houve efeito significativo ($p < 0,05$) das interações ano e período amostral e nível de oferta de forragem e período amostral.

Na Tabela 33 são apresentados os valores médios de ganho de peso por período amostral, ganho de peso diário e ganho de peso por unidade de área dos efeitos principais de ano, nível de oferta de forragem e tipo de suplemento fornecido aos ovinos e da interação entre nível de oferta de forragem e tipo de suplemento fornecido aos animais nas variáveis ganho de peso por período amostral e diário. Considerando a duração de cada período amostral de 28 dias, os ganhos de peso por período e diário são consequência um do outro assim sendo, para simplificar, os resultados serão apresentados utilizando como referência apenas o ganho de peso diário.

Independente do ano ou do nível de oferta de forragem o ganho de peso diário foi de $44,16 \text{ g.cab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, variando de $33,33 \text{ g.cab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ a $55,65 \text{ g.cab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ na medida em que houve redução nas proporções de vagens de *Samanea saman* no suplemento descrevendo comportamento linear crescente. Este comportamento também se refletiu sobre o ganho de peso por unidade de área, que também apresentou crescimento linear na medida em que os ganhos individuais apresentados pelos animais aumentaram com a mudança na proporção dos ingredientes presentes no suplemento.

Na interação entre os tipos de suplementos fornecidos aos ovinos e os níveis de oferta, houve efeito linear crescente na medida em que a concentração de vagens de *Samanea saman* reduziu na dieta concentrada dos animais mantidos sob oferta de forragem menor (8% do PC). Este efeito não foi percebido no maior nível de oferta de forragem de (12% do PC), que apresentou valor médio de ganho de peso diário de $43,87 \text{ g.cab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. Não houve diferença no ganho de peso diário obtido com os suplementos nos dois níveis de oferta de forragem, exceto no suplemento com menor

nível de inclusão de vagens da leguminosa onde, sob menor oferta de forragem, os animais apresentaram ganho de peso superior àqueles submetidos a maior oferta.

A inclusão de quantidades crescentes de vagens de *Samanea saman* na dieta concentrada dos animais resultou em queda nas respostas de desempenho dos ovinos expresso no ganho de peso corporal diário. A inclusão de vagens de *Samanea saman* conferiu aos suplementos características nutricionais que determinaram limites ao desempenho animal, quando utilizadas em substituição a alimentos convencionais conforme discutido acima.

A resposta de desempenho dos animais, que variaram com o tipo de suplemento fornecido aos ovinos teve reflexos sobre o ganho de peso por unidade de área. Ao se reduzir a quantidade de vagens de *Samanea saman* no suplemento, houve aumento linear no ganho de peso diário, proporcionando também crescimento linear no ganho de peso por unidade de área, dobrando de valor do maior para o menor nível de inclusão de vagens no suplemento.

O ganho de peso por unidade de área reflete a combinação de duas outras variáveis, o ganho de peso diário demonstrado pelos animais e a taxa de lotação aplicada ao pasto. Neste trabalho, a variação de ganho de peso dos ovinos determinada pela suplementação influenciou o ganho de peso obtido por unidade de área, mas não houve efeito direto da variação de lotação praticada no ensaio em função dos níveis de oferta, isto porque, foi observado efeito da interação entre os tipos de suplementos e os níveis de oferta de forragem.

Quando a oferta de forragem é maior a possibilidade de seleção da dieta volumosa pelos animais em pastejo aumenta, e conseqüentemente a qualidade da massa forrageira que é ingerida pelo animal, bem como a possibilidade de aumento de consumo de matéria seca. Neste trabalho a resposta de ganho de peso diário semelhante nos animais submetidos ao nível de oferta de forragem de 12% do peso corporal, independente do tipo de suplemento fornecido pode indicar que a maior possibilidade de seleção do pasto, e compensado possíveis diferenças existentes entre os suplementos.

Tabela 33. Valores médios das variáveis ganho de peso corporal por período amostral, ganho de peso corporal diário e ganho de peso por unidade de área, dos efeitos principais ano, nível de oferta de forragem e tipo de suplemento e suas interações dos pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar, nos anos de 2009 e 2010, pastejado por ovinos recebendo suplementos no período de seca.

Efeito		Ganho de peso por período (kg)	Ganho de peso diário (g.dia ⁻¹)	Ganho de peso por unid. de área (kg.ha ⁻¹ .dia)
Ano	I	1,26	45,19	2,49
	II	1,21	43,13	2,39
Oferta de forragem	8% PC	1,24	44,44	2,72
	12% PC	1,23	43,87	2,16
Suplemento ⁽³⁾	S1	0,93	33,33	1,60
	S2	1,22	43,49	2,54
	S3	1,56	55,65	3,18
Geral		1,24	44,16	2,44

Oferta	Suplemento			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	S1	S2	S3		1º grau	2º grau
Ganho de peso por período (kg)						
8% PC	0,84A ⁽²⁾	1,10A	1,80A	1,24	p<0,05	p≥0,05
12% PC	1,03A	1,34A	1,32B	1,23	p≥0,05	p≥0,05
Geral	0,93	1,23	1,56	-	-	-
Ganho de peso diário (g.dia⁻¹)						
8% PC	29,91A	39,14A	64,28A	44,44	p<0,05	p≥0,05
12% PC	36,76A	47,84A	47,02B	43,87	p≥0,05	p≥0,05
Geral	33,33	43,49	55,65	-	-	-

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, α= 5%).

⁽³⁾ Suplemento com alto (S1), médio (S2) e baixo (S3) nível de inclusão de vagens de *Samanea saman*.

Os ovinos no tratamento de menor oferta de forragem possivelmente enfrentaram dificuldades na seleção de dieta volumosa de melhor qualidade, possibilitando a participação mais ampla do suplemento concentrado no fornecimento de nutrientes e energia nas respostas de ganho dos animais, tornando as diferenças qualitativas entre os diferentes tipos de suplementos mais perceptíveis, por intermédio das variações de desempenho demonstradas. A abordagem apresentada, envolvendo a qualidade da dieta não pode ser desvinculada da possível variação de ingestão de matéria seca do pasto pelos animais, determinadas também pela oferta e pela suplementação, uma vez que o concentrado foi fornecido em quantidade fixada em 1% do peso corporal.

Os resultados apresentados na Tabela 33 indicam que o ganho de peso diário apresentado pelos ovinos que receberam o suplemento com menor inclusão de vagens de *Samanea saman* foi superior quando a oferta de forragem foi menor, resposta contraditória que foge da tendência de comportamento do desempenho, e de difícil explicação. Estes resultados poderiam ser justificados caso a dieta volumosa apresentasse melhor qualidade, devido à maior ingestão de folhas verdes. Conforme resultados apresentados (Tabela 4) na menor oferta de forragem (8% PC) a quantidade de folhas presentes no pasto foi numericamente superior à maior oferta, contudo os valores foram estatisticamente iguais ($p \geq 0,05$) na massa de lâminas foliares do pasto entre os níveis de oferta praticados, não sustentando a justificativa levantada.

Análises de fracionamento da PB realizado na dieta volumosa obtida por simulação de pastejo por outro lado, indicaram diferenças ($p < 0,05$) na fração B₃ entre os níveis de oferta de forragem no grupo de animais que recebeu o suplemento em questão. Nas ofertas de 8% e 12% de forragem a fração B₃ representou 28,31% e 33,81% da PB, respectivamente. Conforme a classificação do Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS), descrito por SNIFFEN et. al (1992) a fração B₃ abrange a proteína de baixa degradação ruminal, associada à parede celular das plantas forrageiras, e provavelmente influenciou nos resultados de desempenho em um pasto onde a deficiência proteica na forragem e na dieta volumosa selecionada pelos animais é característica do estágio fenológico em que se encontram as plantas (Tabela 30).

Também não pode ser descartado efeito de variações não controladas atribuídas a variações individuais dos animais.

Na Tabela 34 são apresentados os valores médios das variáveis ganho de peso corporal por período amostral, ganho de peso diário e ganho de peso por unidade de área e da interação entre ano e período amostral.

Tabela 34. Valores médios das variáveis ganho de peso corporal por período amostral, ganho de peso corporal diário e ganho de peso por unidade de área dos efeitos principais ano, período amostral e suas interações dos ovinos recebendo suplementos no período de seca em pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar – MA, nos anos de 2009 e 2010.

Ano	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
Ganho de peso no período (kg)						
I	1,61A ⁽²⁾	3,75A	-1,56B	1,26	p<0,05	p<0,05
II	1,96A	0,95B	0,71A	1,21	p<0,05	p ≥ 0,05
Geral	1,78	2,35	-0,42	-	-	-
Ganho de peso diário (g.dia⁻¹)						
I	57,37A	133,85A	-55,65B	45,19	p<0,05	p<0,05
II	70,09A	33,93B	25,37A	43,13	p<0,05	p ≥ 0,05
Geral	63,73	83,89	-15,14	-	-	-
Ganho de peso por unidade de área (kg.ha⁻¹.dia⁻¹)						
I	3,31A	8,60A	-4,43B	2,49	p < 0,05	p < 0,05
II	3,02A	1,98B	2,16A	2,39	p ≥ 0,05	p ≥ 0,05
Geral	3,17	5,29	-1,14	-	-	-

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, α= 5%).

A variação do ganho de peso corporal diário dos animais ao longo dos períodos amostrais foi descrito por efeito quadrático no primeiro ano do ensaio, aumentando entre o primeiro e o segundo período amostral para, a seguir, diminuir até o final do período de pastejo. No segundo ano de avaliação do pastejo o ganho de peso corporal diário dos ovinos apresentou comportamento linear decrescente com o avanço do período de pastejo e, portanto do período seco do ano.

O ganho de peso dos ovinos apresentado no primeiro período amostral foi semelhante entre os anos de desenvolvimento do ensaio, passando a ser superior no primeiro ano de avaliação do pastejo em relação ao segundo no segundo período amostral, condição que se inverte no último período da avaliação.

O ganho de peso obtido por unidade de área não variou ao longo dos períodos amostrais do segundo ano do ensaio, mas apresentou comportamento descrito por efeito quadrático no ano I, quando o ganho por unidade de área aumentou acentuadamente do primeiro para o segundo período amostral, passando a diminuir até o momento final do período de pastejo, acompanhando o comportamento de variação do ganho de peso corporal diário apresentado pelos ovinos.

No primeiro período amostral os valores médios de ganho de peso por unidade de área foram semelhantes entre si, condição que se altera no segundo período amostral quando o ganho obtido no primeiro ano foi superior ao do segundo ano, e que se inverte no terceiro período amostral.

No primeiro ano do ensaio, o desempenho dos animais expresso na forma de ganho de peso diário, aumenta do primeiro para o segundo período amostral, indicando valores médios que se elevaram de $57,37 \text{ g.cab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ para $133,85 \text{ g.cab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. Considerando a evolução do pasto durante o período seco, quando as condições gerais apontam para o declínio da qualidade, da massa de forragem verde e de lâminas foliares disponíveis os resultados mostram-se contraditórios. Por outro lado, no primeiro período amostral houve impedimento físico que dificultou a movimentação dos animais por toda a área do pasto e a realização de pastejo mais eficiente, com prováveis

implicações sobre o consumo e a seleção de dieta volumosa de melhor qualidade, pelo menos nos primeiros dias do período de avaliação pastejo.

Logo após o diferimento e com o início do período de pastejo, o pasto mais alto, muito denso, com estrutura característica da forragem cultivada de hábito estolonífero, dificultou a circulação dos ovinos, animais de porte reduzido, representando impedimento físico para a realização eficiente do pastejo, refletindo-se ao final no desempenho demonstrado. A densidade do pasto observada no período revelou-se particularmente muito alta, a mais alta de todo o ensaio, $51,93 \text{ kg MS.cm}^{-1}.\text{ha}^{-1}$ (Tabela 11), que associada a altura proporcionou o efeito obtido sobre o ganho de peso diário dos ovinos.

Com o avançar do período de pastejo o deslocamento e o pisoteio realizado pelos animais, além do comportamento de crescimento da própria planta forrageira foram determinando mudanças na estrutura do pasto, tais como o acamamento mais intenso, eliminando as barreiras ao deslocamento e, portanto à realização do pastejo. Os reflexos de tal mudança são percebidos nos resultados de desempenho que mostraram aumento no segundo período amostral.

A significativa melhoria no resultado de ganho de peso pode ser consequência da maior facilidade de apreensão de forragem de melhor qualidade e em maior quantidade, em razão do processo de facilitação do pastejo pela mudança da estrutura do pasto. Adicionalmente, os resultados do fracionamento da dieta volumosa obtida por simulação de pastejo indicaram valores médios elevados de proteínas mais solúveis, segundo o CNCPS (SNIFFEN et. al 1992), representadas pelas frações A, B₁ e B₂, que juntas representaram 66,18% da PB da forragem consumida, o valor mais elevado em um período amostral nos dois anos de condução do ensaio de pastejo. Não pode ser descartado, contudo a possibilidade de ganho compensatório apresentado pelos animais.

Com o avanço do período seco do ano o desempenho de ganho de peso diário negativo registrado, reflete as condições gerais da estrutura do pasto, muito desfavoráveis no terceiro período amostral do ano I, limitando provavelmente o

consumo do capim e por consequência a produção animal, a despeito da suplementação concentrada. No terceiro período a dieta volumosa selecionada pelos ovinos no pasto apresentou elevados teores de FDN (80,06%) associado a maiores concentrações de FDA (36,82%) (Tabela 26), com concentração de PB de 6,21%, a mais baixa de todo o ensaio (Tabela 25), além dos menores valores de DIVMO e NDT observados no ano I, de 42,26% e 44,77% respectivamente (Tabela 29), que contribuíram para o desempenho negativo dos animais.

No segundo ano os resultados obtidos de ganho de peso diário, ao longo do período de pastejo, indicam declínio linear acompanhando da mesma forma que no primeiro ano o declínio na condição geral da estrutura do pasto, que provavelmente foi o fator que mais limitou o consumo de MS de forragem com reflexos sobre o desempenho. A dieta volumosa obtida por simulação de pastejo apresentou redução nos valores médios de PB, CNF, DIVMO e NDT, enquanto que ocorreram aumentos na presença de FDN, FDA e lignina, entre o primeiro e o segundo período amostral, contribuindo para a queda no desempenho demonstrado pelos ovinos (Tabelas 25 e 29).

A recuperação dos resultados de desempenho no terceiro período amostral foi determinada pela ocorrência de chuvas que favoreceu a rebrotação do pasto, a oferta e seleção pelos animais de forragem de melhor qualidade, com maior proporção de lâminas foliares, que contribuíram para a elevação da qualidade da dieta obtida por simulação de pastejo cujos valores médios de PB, DIVMO e NDT mostraram-se superiores aos observados no período amostral imediatamente anterior (Tabelas 25 e 29).

O maior ganho de peso dos ovinos ($p < 0,05$) no primeiro período amostral no segundo ano em relação ao primeiro provavelmente resultou da maior facilidade de deslocamento dos animais, consumo e seleção da dieta, uma vez que o pasto mostrou-se menos denso em relação ao ano I (Tabela 11).

No segundo período amostral o desempenho dos animais no ano I foi bastante superior ao do ano dois devido a razões acima discutidas, além das diferenças nítidas

na qualidade da dieta volumosa cujos valores médios obtidos na DIVMO e NDT foram superiores ($p < 0,05$) no ano I, muito embora os teores médios obtidos na PB não tenham apresentado diferenças ($p \geq 0,05$) (Tabelas 25 e 29).

A manutenção das condições de ambiente seco no terceiro período amostral do ano I garantiu o declínio da estrutura do pasto, bem como da qualidade da dieta volumosa selecionada, condições bem diferentes daquelas obtidas no ano II do pastejo. Teores médios de 8,32% e 44,77% na PB e NDT da dieta volumosa contribuíram para garantir ganho de peso positivo dos animais no ano II de outra forma, concentrações de PB de 6,21% e de NDT de 41,11% não foram suficientes para evitar o resultado negativo de desempenho dos animais no terceiro período amostral do ano I.

O ganho de peso por unidade de área obtido no primeiro ano acompanhou a variação observada no ganho de peso diário dos animais, por quem foi fortemente influenciado. No segundo ano do ensaio embora o ganho de peso diário dos animais tenha apresentado redução ao longo dos períodos de avaliação, o valor médio de 2,39 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ do ganho de peso por unidade de área foi sustentado pelo aumento na taxa de lotação (Tabela 17), decorrente dos ajustes ao nível de oferta de forragem realizados ao início de cada período amostral.

Os valores médios da interação entre os níveis de oferta de forragem e os períodos amostrais das variáveis ganho de peso por período amostral, ganho de peso diário e ganho de peso por unidade de área são apresentados na Tabela 35.

O ganho de peso diário com o avançar do período de pastejo em ambos os níveis de oferta de forragem foi descrito por efeito quadrático, tendo ocorrido aumento do ganho de peso diário do primeiro para o segundo período amostral momento em que a curva sofre inflexão até ganhos de peso diários negativos ao final do período de avaliação. Não houve diferença dos valores médios obtidos entre os níveis de oferta de forragem no primeiro e segundo períodos amostrais. No terceiro período, o ganho de peso diário apresentou valores negativos em ambos os níveis de oferta de forragem, mas diferentes entre si, com queda mais acentuada no ganho dos ovinos cuja oferta de forragem foi de 8% do peso corporal.

Tabela 35. Valores médios das variáveis ganho de peso corporal por período amostral, ganho de peso corporal diário e ganho de peso por unidade de área dos efeitos principais nível de oferta de forragem, período amostral e suas interações dos ovinos recebendo suplementos no período de seca em pastos de capim-tifton 85 avaliados no município de São José de Ribamar – MA, nos anos de 2009 e 2010.

Oferta	Período amostral			Geral	p. ⁽¹⁾ p/ Contraste	
	1º PR	2º PR	3º PR		1º grau	2º grau
Ganho de peso por período (kg)						
8% PC	1,90A ⁽²⁾	2,58A	-0,74B	1,24	p < 0,05	p < 0,05
12% PC	1,68A	2,11A	-0,11A	1,23	p < 0,05	p < 0,05
Geral	1,79	2,35	-0,43	-	-	-
Ganho de peso diário (g.dia⁻¹)						
8% PC	67,56A	92,26A	-26,49B	44,44	p < 0,05	p < 0,05
12% PC	59,90A	75,52A	-3,79A	43,87	p < 0,05	p < 0,05
Geral	63,73	83,89	-15,14	-	-	-
Ganho de peso por unidade de área (kg.ha⁻¹.dia)						
8% PC	3,77A	6,79A	-2,39B	2,72	p < 0,05	p < 0,05
12% PC	2,56A	3,79B	0,12A	2,16	p < 0,05	p < 0,05
Geral	3,17	5,29	-1,14	-	-	-

Período amostral: Ano I: 1º PR - 13/10/09 a 09/11/09, 2º PR - 10/11/09 a 07/12/09, 3º PR - 08/12/09 a 04/01/10; Ano II: 1º PR - 22/09/10 a 19/10/10, 2º PR - 20/10/10 a 16/11/10, 3º PR - 17/11/10 a 14/12/10.

⁽¹⁾ Probabilidade associada ao teste F, para contrastes.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si (teste F, $\alpha = 5\%$).

O ganho de peso por unidade de área ao longo do período de avaliação do pastejo também foi descrito por efeito quadrático em ambos os níveis de oferta de forragem, aumentando do primeiro para o segundo período amostral, passando a diminuir na mesma magnitude até o final do terceiro período. Os valores médios do ganho por unidade de área foram semelhantes entre os níveis de oferta de forragem ao primeiro período amostral. No segundo período na oferta de forragem de 8% do peso

corporal o valor médio de ganho de peso por unidade de área foi superior à oferta de 12%, situação que se inverte no último período de avaliação do pastejo.

O ganho de peso diário dos ovinos aumentou do primeiro para o segundo período amostral em ambos os níveis de oferta praticados por forte influência dos resultados obtidos no primeiro ano do ensaio, quando ao primeiro período amostral o ganho de peso diário foi prejudicado pela dificuldade de movimentação dos ovinos no pasto necessária para realização de consumo e seleção da dieta volumosa. Ainda no ano I, na sequencia do período de pastejo, o ganho de peso diário foi bem superior a todos os demais resultados obtidos neste trabalho, definindo o comportamento de variação observado em todos os níveis de oferta de forragem.

No primeiro e no segundo período amostral os valores médios obtidos para o ganho de peso diário foram semelhantes entre os níveis de oferta de forragem, condição que se altera no final do período de avaliação do pastejo, quando os ovinos mantidos sob oferta de forragem mais baixa, de 8% do peso corporal, apresentam o pior desempenho, provavelmente decorrente das condições muito desfavoráveis do pasto submetido a elevada lotação, limitando provavelmente o consumo de forragem, uma vez que não foram detectadas diferenças estatísticas significativas ($p \geq 0,05$) nos valores médios dos nutrientes da dieta volumosa obtida por simulação de pastejo nos pastos sob oferta de 8% ou 12% do peso corporal (Tabela 24).

O comportamento da variável ganho de peso por unidade de área ao longo do período de avaliação do pastejo novamente refletiu os resultados obtidos no ganho de peso diário dos ovinos com poucas variações. Os valores médios da variável entre os níveis de oferta de forragem indicou superioridade da oferta de 8% do peso corporal no segundo período em razão da maior taxa de lotação praticada e do ganho de peso diário dos animais semelhante ao daqueles submetidos a menor oferta de forragem. Com o avançar do pastejo no terceiro período esta condição se inverte, pois o aumento na lotação no pasto sob oferta de 8% não foi suficiente para compensar o forte declínio no ganho de peso diário dos animais em relação à oferta de 12% do peso corporal.

Os animais apresentaram durante o ensaio ganho de peso médio diário de 56,38 g.dia⁻¹ entre ano, nível de oferta de forragem e tipo de suplemento ofertado aos ovinos.

CARVALHO et al. (2006) avaliaram o desempenho de cordeiros mestiços, produto de cruzamento com animais da raça Texel, recebendo diferentes níveis de concentrado em pastos de capim-tifton 85 e obtiveram ganhos de peso diário crescentes com a inclusão de concentrado na dieta. Quando o nível de suplementação foi de 1% do peso corporal, o ganho diário obtido foi de 140 g.dia⁻¹, superior a todos os valores médios obtidos neste ensaio, contudo é conveniente considerar as diferenças raciais entre os grupos de animais e que o ensaio foi conduzido durante estação favorável ao crescimento do pasto, que provavelmente apresentou estrutura e características nutricionais mais favoráveis ao desempenho.

Com cordeiros da raça Santa Inês foram obtidos resultados de desempenho superiores aos verificados neste trabalho em ensaio conduzido por LOUREIRO (2011), ao realizar a fase de terminação dos animais em pasto de capim-tifton 85 sobressemeado com três espécies de forrageira de inverno, aveia amarela (*Avena byzantina*), trigo (*Triticum aestivum*, L.) e azevém (*Lolium multiflorum* L.) recebendo suplemento. Os ovinos apresentaram ganhos médios de 123 g.dia⁻¹ e de 130 g.dia⁻¹, ao serem suplementados nas proporções de 1,5% e 2,0% do peso corporal, respectivamente.

No trabalho mencionado o suplemento fornecido aos animais apresentou 24,44% de PB e 62,00% de NDT, enquanto que a forragem obtida por simulação de pastejo apresentou em sua composição 15,21% de PB e 48,60% de NDT. A superioridade do desempenho dos animais pode ser em parte atribuída às quantidades de suplemento fornecidas e aos teores de PB do suplemento e obtidos na dieta volumosa por simulação de pastejo que determinaram maior aporte tanto de PB quanto de NDT, quando comparado aos deste trabalho.

CARNEVALLI et al. (2001a) avaliaram o desempenho de ovinos deslanados mestiços com grau de sangue variável da raça Santa Inês mantidos com dieta exclusiva de pasto, cultivado com capim-coastcross, sob lotação contínua, e diferentes

intensidades de pastejo, por dois períodos na estação favorável ao crescimento forrageiro (primavera e verão), e apresentaram valores médios de ganho de peso diário variando entre 1,3 g.dia⁻¹ e 27,4 g.dia⁻¹ da maior para a menor intensidade de pastejo praticadas durante a primavera. No verão os resultados de ganho de peso diário foram melhores, quando variaram entre 39,3 g.dia⁻¹ e 54,0 g.dia⁻¹ nas diferentes intensidades de pastejo praticadas.

Os resultados apresentados por CARNEVALLI et al. (2001a) foram em geral inferiores aos obtidos neste trabalho, especialmente considerando a condição ambiental em que foi desenvolvido o ensaio, durante a estação favorável ao crescimento das plantas, permitindo a seleção de dieta, obtida por simulação de pastejo, com proporção de lâminas foliares não inferior a 51,6%, teores de PB e coeficientes de DIVMO superiores a 15,70% e 68,60% e concentrações de FDN e FDA inferiores a 67,30% e 29,10% respectivamente, composição bem diferente da obtida neste trabalho conforme apresentado nas Tabelas 21, 25, 26 e 29. A disponibilidade média de forragem obtida pelos autores na primavera e no verão foram respectivamente de 5,60% e 6,45% do peso corporal, níveis inferiores aos praticados neste trabalho.

CARNEVALLI et al. (2001b) avaliaram o desempenho de ovinos mestiços da raça Santa Inês e obtiveram em pastos de capim-tifton 85 sob lotação contínua, sem o emprego de suplementação, durante o verão, ganho de peso médio diário que variou entre 31,30 g.dia⁻¹ e 46,90 g.dia⁻¹ ao submeter o pasto a quatro intensidades de pastejo correspondentes a alturas que variaram entre 5 e 20 cm. Os resultados de desempenho dos ovinos foram inferiores aos valores médios obtidos neste trabalho, muito embora a dieta obtida por simulação de pastejo tenha se apresentado qualitativamente superior, com proporção de lâminas foliares superior a 64%, do que resultou em teores de PB e coeficientes de DIVMO superiores a 15,5% e 76,0%, respectivamente. As diferentes intensidades de pastejo proporcionaram disponibilidade de forragem que variou entre 4,0% a 7,1% do peso corporal dos ovinos, inferiores ao menor nível de oferta praticado neste trabalho de 8% do peso corporal.

Os mesmos autores obtiveram resultados de desempenho ainda menos expressivos durante a primavera, quando o ganho de peso diário variou entre $-20,80 \text{ g.dia}^{-1}$ e $35,30 \text{ g.dia}^{-1}$ nas alturas extremas de manejo do pasto de 5 e 20 cm, respectivamente. Na dieta selecionada por simulação do pastejo a participação de lâminas foliares foi superior a 66%, resultando em concentração de PB superior a 14,5% e DIVMO mínima de 77,0% entretanto, o teor de lignina na forragem apresentou valor mínimo de 6,8%, significativamente superior aos valores obtidos durante o verão, quando a concentração máxima na dieta volumosa não ultrapassou 4,6%.

Os valores médios de desempenho dos ovinos expressos em ganho de peso diário apresentados por CARNEVALLI et al. (2001b) considerando que foram todos obtidos a partir de pastejo realizado na estação de crescimento forrageiro mostraram-se, em geral, bem inferiores aos deste trabalho. Os autores afirmaram, entretanto que a composição descrita da forragem obtida por simulação de pastejo indica que pastos de capim-tifton 85 não apresentam limitações no valor nutritivo para interferir no consumo de forragem, mas que aspectos ligados à estrutura e a quantidade de alimento disponível no pasto podem ter interferido no consumo e no desempenho dos animais.

Neste trabalho, o desempenho dos animais expresso em termos de ganho de peso pode ser atribuído essencialmente à participação do suplemento na composição da dieta, pois conforme os resultados apresentados, a estrutura do pasto que foi sendo formada durante o período de diferimento e ao longo do período de pastejo, com presença limitada de lâminas foliares e elevada participação de colmos, resultando em relação folha:colmo desfavorável com reflexos sobre a qualidade da dieta volumosa que, a despeito da seleção, apresentou elevados teores de componentes de parede celular, baixas concentrações de compostos solúveis, limitado teor de PB e baixos coeficiente de DIVMO e valor energético, irão compor um cenário que indicam limitações à realização do consumo do pasto e por fim ao desempenho animal, caso este houvesse sido a única fonte de nutriente aos ovinos.

V. CONCLUSÕES

A estrutura do pasto de capim-tifton 85 formada durante o diferimento e período de pastejo na época seca determina a composição morfológica da fração volumosa disponível para os ovinos, e proporciona a inclusão de material morto na dieta na medida em que as lâminas foliares tornam-se escassas no pasto, com reflexos sobre a composição química e digestibilidade.

As vagens de *Samanea saman* representa alternativa alimentar que podem ser utilizadas em suplementos para ovinos durante a estação seca do ano.

A estrutura do pasto de capim-tifton 85, após o diferimento e ao longo do pastejo no período seco do ano, limita o ganho de peso dos animais, e o emprego da suplementação é fundamental para os resultados positivos de desempenho apresentados pelos ovinos.

VI. REFERÊNCIAS

ALLEN, M. S. Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, p. 3063-3075, 1996.

ALVES, A. A.; DA SILVA, D. C.; MOREIRA FILHO, M. A. et al. Degradabilidade ruminal da silagem de capim-elefante com adição de vagens de bordão-de-velho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2008. (CD-ROM).

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1937-1944, 2003 (Supl. 2).

ARAÚJO, G. G. L. Alternativas alimentares para caprinos e ovinos no Semi-Árido. In: PECNORDESTE - 2003, 04., 2003, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2003. 18p.

ARAÚJO, G. G. L.; HOLANDA JR., E. V.; OLIVEIRA, M. C. Alternativas atuais e potenciais de alimentação de caprinos e ovinos nos períodos secos no semi-árido brasileiro. Simpósio internacional sobre caprinos e ovinos de corte, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, v.1, p.553-564.

ATAÍDE JÚNIOR, J. R. PEREIRA, O. G.; GARCIA, R. et al. Valor nutritivo do feno de capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) em diferentes idades de rebrota, em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6 (Suplemento 2), p. 2193 - 2199, 2000.

BABAYEMI, O. J.; IFUT, O. J.; INYANG, U. A. et al. Quality and chemical composition of cassava wastes ensiled with *Albizia saman* pods. **Agricultural Journal, Bridgetown**, v. 5, n. 3, p. 225 - 228, 2010.

BARTHAM, G. T. Sward structure and the depth of the grazed horizon. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 36, p. 130-131, 1981.

BLACK, J. L.; KENNEY, P. A. Factors affecting diet selection by sheep. II Height and density of pasture. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 35, p. 565-578, 1984.

BURLISON, A. J.; HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. Sward canopy structure and the bite dimensions and bite weight of grazing sheep. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 46, p. 29 - 38, 1991.

CABRAL, L. S.; NEVES, E. M. O.; ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Estimativas dos requisitos nutricionais de ovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 9, n. 3, p. 529-542, 2008.

CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; MALAFAIA, P. A. M. et al. Frações de carboidratos de alimentos volumosos e suas taxas de degradação estimadas pela técnica de produção de gases. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6 (Suplemento 1), p. 2087-2098, 2000a.

CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; MALAFAIA, P. A. M. et al. Frações proteicas de alimentos tropicais e suas taxas de digestão estimadas pela incubação com proteases ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n. 6 (Suplemento 2), p. 2316-2324, 2000b.

CARNEVALLI, R. A.; DA SILVA, S. C.; CARVALHO, C. A. B. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 6, p. 919-927, 2001a.

CARNEVALLI, R. A.; DA SILVA, S. C.; FAGUNDES, J. L. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de tifton 85 (*Cynodon spp.*) sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p. 7-15, 2001b.

CARVALHO, C. A. B.; DA SILVA, S. C.; SBRISSIA, A. F. et al. Carboidratos não estruturais e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon spp.* sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 4, p. 667-674, 2001.

CARVALHO, P. C. F. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. In: PEDREIRA, C. G. S. MOURA, J. C., SILVA, S. C., FARIA, V. P. (Ed.). Simpósio sobre manejo da pastagem: Teoria e prática da produção animal em pastagens, 22, 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 7-31.

CARVALHO, P. C. F.; CANTO, M. W.; MORAES, A. Fontes de perdas de forragem sob pastejo: forragem se perde? In: PEREIRA, O. G., OBEID, J. A., FONSECA, D. M., NASCIMENTO JÚNIOR, D. Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 2., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Editora UFV, p.387-418.

CARVALHO, P. C. F.; GENRO, T. C. M.; GONÇALVES, E. N. et al. A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre o consumo e a produtividade. In: REIS, R. A. Simpósio sobre volumosos na produção de ruminantes, 2., 2005, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, p.107-124.

CARVALHO, P. C. F.; POLI, C. H. E. C.; HERINGER, I. et al. Normas racionais de manejo de pastagens para ovinos em sistema exclusivo e integrado com bovinos. In: SIQUEIRA, E. R. (Org.). Anais do VI Simpósio Paulista de Ovinocultura, 6., 2002, Botucatu. **Anais...** Botucatu: ed, v.1, p. 21-50.

CARVALHO, P. C. F.; TRINDADE, J. K.; DA SILVA, S. C. et al. Consumo de forragem por animais em pastejo: analogias e simulações em pastoreio rotativo. In: DA SILVA, S. C., PEDREIRA, C. G. S. MOURA, J. C., FARIA, V. P. (Ed.). Simpósio sobre manejo da pastagem: Intensificação de sistemas de produção animal em pasto, 25., 2009, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 61-93.

CARVALHO, P. C. F.; TRINDADE, J. K.; MACARI, S. et al. Consumo de forragens por bovinos em pastejo. In: PEDREIRA, C. G. S. MOURA, J. C., SILVA, S. C., FARIA, V. P.

(Ed.). Simpósio sobre manejo da pastagem: Produção de ruminantes em pastagens, 24., 2007, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 117-217.

CARVALHO, S., VERGUEIRO, A., KIELING, R. et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros mantidos em pastagem de tifton-85 e suplementados com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 357-361, 2006.

CECCONELLO, G. C.; BENEZRA, M. S.; OBISPO, N. E. Composición química y degradabilidad ruminal de los frutos de algunas especies forrajeras leñosas de un bosque seco tropical. **Zootecnia Tropical**, Maracay, v. 21, n. 2, 2003. Disponível em: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-72692003000200004&script=sci_arttext.

CHACON, E.; STOBBS, T. H. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 27, p. 709-727, 1978.

COAN, R. M.; REIS, R. A.; FREITAS, D. et al. **Suplementação de bovinos em pastagens**. Jaboticabal: Gráfica Santa Teresinha. 2004. 84p.

COSTA, N. L.; OLIVEIRA, J. R. da C.; TOWNSEND, C. R. Efeito do diferimento sobre a produção e composição química do capim elefante cv. Mott. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 4, p. 497-500, 1998.

DA SILVA, S. C. Conceitos básicos sobre sistemas de produção animal em pasto. In: DA SILVA, S. C., PEDREIRA, C. G. S., MOURA, J. C., FARIA, V. P. (Ed.). Simpósio sobre manejo da pastagem: Intensificação de sistemas de produção animal em pasto, 25., 2009, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 7-35.

DA SILVA, F. F.; SÁ, J. F.; SCHIO, A. R. et al. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, (suplemento especial), p.371-389, 2009.

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Sistema intensivo de produção de pastagens. In: Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal. 2., 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: CLANA (Colégio Latino Americano de Nutrição Animal), 2006.

DA SILVA, S. C.; PEDREIRA, C. G. S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem. In: FAVORETTO, V., RODRIGUES, L. R. A., RODRIGUES, T. J. D. (Ed.). Simpósio sobre Ecossistema de Pastagem, 3., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV/UNESP, p. 1-62.

DAME, P. R. V.; QUINTEIRO, S. C.; ROCHA, M. G. Efeito de épocas de diferimento na produção de forragem e proteína bruta de uma pastagem de bermuda sobressemeada com trevo vesiculoso. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 5, n. 2, p. 96-100, 1999.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; MANTOVANI, H. C. et al. Parameterization of ruminal fibre degradation in low-quality tropical forage using Michaelis–Menten kinetics. **Livestock Science**, Philadelphia, v. 126, n. 1-3, p. 136-146, 2009.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiços em pastejo durante a época seca: desempenho produtivo e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 169-180, 2004.

DIAS FILHO, M. B. Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens tropicais degradadas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. (CD-ROM).

DOMINGUES, O. **Introdução à Zootecnia**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1960. 380p.

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

EUCLIDES, V. P. B. Planejamento do uso de áreas de pastagens em sistemas de produção animal em pasto. In: DA SILVA, S. C., PEDREIRA, C. G. S. MOURA, J. C., FARIA, V. P. (Ed.). Simpósio sobre manejo da pastagem: Intensificação de sistemas de produção animal em pasto, 25. 2009, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 117-149.

EUCLIDES, V. P. B.; CARDOSO, E. G.; MACEDO, M. C. M. et al. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6 (Suplemento 2), p. 2200-2208, 2000.

EUCLIDES, V. P. B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R. N. et al. Diferimento de pastos de Braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 273-280, 2007.

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

FANDIÑO, B. R.; VELANDIA, E. T.; SIERRA, M. Producción de vacas de doble propósito suplementadas con frutos de algarrobillo (*Pithecellobium saman*) durante la época de iluvias. Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la Producción Animal Sostenible, 1. 1998, Cali. **Anais...** Cali: CIPAV. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/AGa/AGAP/FRG/AFRIS/espanol/Document/AGROF99/Roncallo.htm>.

FIGUEIRAS, J. F.; DETMANN, E.; PAULINO, M. F. et al. Intake and digestibility in cattle under grazing supplemented with nitrogenous compounds during dry season. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 6, p. 1303-1312, 2010.

FORBES, T. D. A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behaviour in grazing animals. **Journal of Animal Science**, Champaign, n. 66, p. 2369-2379, 1988.

FORBES, T. D. A.; HODGSON, J. Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. *Grass and Forage Science*, Oxford, v.40, p. 69-77, 1985.

FREITAS, M. A. **Farelo da vagem de leguminosa *Samanea saman* em dietas de cordeiros**. 2011. 49f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2011.

GERENCIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – GEPLAN. **Atlas do Maranhão**. São Luis: GEPLAN, 2002. 44p.

GOES, R. H. T. B.; ALVES, D. D.; MANCIO, A. B. et al. Efeito associativo na suplementação de bovinos a pasto. Revisão. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zootecnia**, Umuarama, v. 7, n. 2, p. 163-169, 2004.

GOMES JÚNIOR, P.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E. et al. Desempenho de novilhos mestiços na fase de crescimento suplementados durante a época seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p.139-147, 2002.

GOMIDE, C. C. C. **Algumas características fisiológicas e químicas de cinco cultivares de *Cynodon***. 1996. 77f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1996.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Escolha da forrageira para formação da pastagem. In: PEDREIRA, C. G. S., MOURA, J. C., SILVA, S. C., FARIA, V. P. (Ed.). Simpósio

sobre manejo da pastagem: Produção de ruminantes em pastagens, 24., 2007, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 7-37.

GONÇALVES, G. D.; SANTOS, G. T.; CECATO, U. et al. Produção e valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte durante o ano. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 4, p. 1163-1174, 2002.

GONTIJO NETO, M. M.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 60-66, 2006.

HATFIELD, R. D., MANDEBVU, P., WEST, J. 1997. **A comparison of tifton 85 and coastal bermudagrass cell walls.** (http://www.dfrc.ars.usda.gov./Research_Sumaries/1997).

HILL, G. M.; GATES, R. N.; WEST, J. W. Advances in bermudagrass research involving new cultivars for beef and dairy production. **Journal of Animal Science**, Champaign, n. 79, p. 48-58, 2001.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice.** New York: John Wiley & Sons, Inc., Longman Scientific & Technical. 1990. 203p.

HODGSON, J.; BROOKES, I. M. Nutrition of grazing animals. In: WHITE, J., HODGSON, J. (Org.). **New Zealand Pasture and Crop Science.** Auckland: Oxford University Press, p. 117-132, 1999.

HODGSON, J.; MATTHEWS, P. N. P.; MATTHEW, C. et al. Pasture measurement. In: WHITE, J., HODGSON, J. (Org.). **New Zealand Pasture and Crop Science.** Auckland: Oxford University Press, p. 59-66, 1999.

HOLANDA JÚNIOR, E. V.; ARAÚJO, G. G. L. de. O papel dos caprinos e dos ovinos deslançados na agricultura familiar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA

DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. SIDRA (Sistema IBGE de recuperação automática) **Banco de dados agregados**. Online. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ibge/default.php>. Acesso em 19/09/2011.

KRYS, L. J.; HESS, B. W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, p. 2546 - 2555, 1993. Disponível em: <http://jas.fass.org/content/71/9/2546>.

LACA, E. A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: T'MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Ed.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p. 103-121.

LACA, E. A.; UNGAR, E. D.; SELIGMAN, N. et al. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 47, p. 91-102, 1992.

LEITE, G. G.; COSTA, N. L.; GOMES, A. C. Efeito da época de diferimento sobre a produção e qualidade da forragem de gramíneas na região dos Cerrados do Brasil. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 20, n. 1, p. 15-22, 1999.

LENG, R. A. Factors affecting the utilization of 'poor-quality' forages by ruminants particularly under tropical conditions. **Nutrition Research Reviews**, Cambridge, v. 3, p. 277-303, 1990.

LIMA, F. C. **Potencial forrageiro do bordão-de-velho (*Samanea saman* (Jacq.) Merrill) para uso em sistemas silvipastoris**. 1999. 86f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, 2000.

LORENZI, HARRI. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009. v. 2, p. 180.

LOUREIRO, C. M. B. **Avaliação de sistemas de terminação de ovinos em pastejo e confinamento**. 2011. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2011.

MACHADO, L. A. Z.; FABRÍCIO, A. C.; GOMES A. et al. Estrutura do dossel em pastagens de capim-marandu submetidas a quatro ofertas de lâminas foliares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 10, p. 1495-1501, 2007.

MAURÍCIO, R. M.; MOULD, F. L.; DHANOA, M. S. et al. A semi-automated in vitro gás production technique for ruminant feedstuff evaluation. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 79, n. 4, p. 321-330, 1999.

McDOWELL, L. R.; CONRAD, J. H.; THOMAS, J. E. et al. **Latin American tables of feed composition**. Gainesville: University of Florida, 1974, 509 p.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: Simpósio Internacional de Ruminantes, Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 29, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992, p. 188-219.

MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 64, v. 8, p.1548-1558, 1987. Disponível em: <http://jas.fass.org/content/64/5/1548.full.pdf>.

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

MIRANDA, P. T. G. **Utilização de vagens de faveira (*Parkia platycephala* Benth) como suplemento alimentar para bovinos em pastagens durante o período seco**.

2003. 59p. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, 2003.

MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; MORAES, A. et al. Produção de ovinos em pastagens. In: PEDREIRA, C. G. S. MOURA, J. C., SILVA, S. C., FARIA, V. P. (Ed.). Simpósio sobre manejo da pastagem: Produção de ruminantes em pastagens, 24., 2007, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 377-458.

MOORE, J. E.; BRANT, M. H.; KUNKLE, W. E. et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, supl. 2, p.122-135, 1999. Disponível em: http://jas.fass.org/content/77/suppl_2/122.citation

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Níveis de proteína em suplementos para novilhos mestiços em pastejo durante o período de transição seca/águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 2135-2143, 2006.

MORAIS, O. R. Melhoramento Genético dos Ovinos no Brasil: situação e perspectivas: Simpósio Nacional de melhoramento animal, 3., 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: FEPMVZ. 2000. p. 266-272.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagem. In: PEIXOTO, A. M., MOURA, J. C., FARIA, V. P. (Ed.). Simpósio sobre manejo da pastagem: Produção de bovinos a pasto, 13., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 15-95.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C. Atualidades sobre o manejo do pastejo nos trópicos. In: PEREIRA, O. G., OBEID, J. A., FONSECA, D. M., NASCIMENTO JÚNIOR, D. Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 4., Simpósio internacional sobre produção animal em pastejo, 2., 2008, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Editora UFV, p.1-19.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6. Ed. Washington: National Academy Press, 1985, 112p.

NÓBREGA, G. H.; SILVA, E. M. N.; SOUZA, B. B. et al. A produção animal sob a influência do ambiente nas condições do semi-árido nordestino. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 6, n. 1, p. 67-73, 2011.

NOGUEIRA FILHO, A.; KASPRZWKOWSKI, J. W. A. **O agronegócio da caprino-ovinocultura no Nordeste Brasileiro**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2006, 56p.

NOLLER, C. H.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: PEIXOTO, A. M., MOURA, J. C., FARIA, V. P. (Ed.). Simpósio sobre manejo da pastagem: Produção de bovinos a pasto, 13., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 319-352.

OLIVEIRA, M. A.; PEREIRA, O. G.; GARCIA, R. et al. Rendimento e valor nutritivo do capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6 (Suplemento 1), p. 1949 - 1960, 2000.

PAULINO, M. F. Estratégias de suplementação para bovinos em pastejo. In: Simpósio de Produção de Gado De Corte, 1., 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p.137-156.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALENTE, E. E. L. et al. Nutrição de bovinos em pastejo. In: PEREIRA, O. G., OBEID, J. A., FONSECA, D. M., NASCIMENTO JÚNIOR, D. Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 4., Simpósio internacional sobre produção animal em pastejo, 2., 2008, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Editora UFV, p.131-169.

PEDREIRA, C. G. S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).

PEDREIRA, C. G. S. Gênero *Cynodon*. In: FONSECA, D. M., MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**. Viçosa: Editora UFV, p. 78 – 130, 2011.

PEDREIRA, J. V. S.; MATTOS, H. B. Crescimento estacional de vinte e cinco espécies ou variedades de capins. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 38, n. 2, p.117-143, 1981.

PEIXOTO, A. M. **Glossário de termos zootécnicos**. Piracicaba: FEALQ, 2009. 255p.

PENNING, P. D.; HOOPER, G. E.; TREACHER, T. T. The effect of herbage allowance on intake and performance of ewes suckling twin lambs. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 41, p. 199-208, 1986.

PENNING, P. D.; PARSONS, A. J.; ORR, R. J. et al. Intake and behavior responses by sheep to changes in sward characteristics under rotational grazing. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 49, p. 476-486, 1994.

PENNING, P. D.; PARSONS, A. J.; ORR, R. J. et al. Intake and behavior responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 46, p.15-28, 1991.

PINTO, L. F. M.; DA SILVA, S C.; SBRISSIA, A. F. et al. Dinâmica do acúmulo de matéria seca em pastagens de Tifton 85 sob pastejo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 3, p. 439-447, 2001.

POLÍ, C. H. E. C.; CARVALHO, P. C. F.; MORAES, C. O. C. et al. **Sistema de criação de ovinos nos ambientes ecológicos do sul do Rio Grande do Sul**. Sistema de Produção 2. EMBRAPA Pecuária Sul, 2008. Online. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ovinos/CriacaoOvinosACriacaoOvinosAmbientesEcologicosS/alimentacao.htm>. Acesso em: 18/12/2011.

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: Society of Animal Production, p. 55 -64, 1987.

POPPI, D. P.; McLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 73, p. 278-290, 1995.

POPPI, D.; McLENNAN, S.R.; BEDIYE, S. et al. Forage quality: Strategies for increasing nutritive value of forages. In: BUCHANAN-SMITH, J.G. BAILEY, L.D. MCGAUGHEY, P. (ed.). International Grassland Congress. 18. Winnipeg and Saskatoon, 1997. **Proceedings...**, Canadian Forage Council, Canadian Society of Agronomy, Canadian Society of Animal Science, Winnipeg and Saskatoon, p. 307-322. 1997.

REIS, R. A.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; FREITAS, D. et al. Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: SANTOS, F. A. P., MOURA, J. C., FARIA, V. P. (Ed.). Simpósio sobre bovinocultura de corte: Pecuária de corte intensiva nos trópicos, 5., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 171-226.

REIS, R. A.; DA SILVA, S. C. Consumo de forragens. In: BERCHIELLI, T. T., PIRES, A. V., OLIVEIRA, S. G. (Org.). **Nutrição de ruminantes**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, p. 83-114, 2011.

REIS, R. A.; MELO, G. M. P.; BERTIPAGLIA, L. M. A. et al. A. Suplementação de animais em pastagens: quantificação e custos. In: PEDREIRA, C. G. S., MOURA, J. C., SILVA, S. C., FARIA, V. P. (Ed.). Simpósio sobre manejo da pastagem: Teoria e prática da produção animal em pastagens, 22. 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 279-352.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A.; PEREIRA, J. R. A. A suplementação como estratégia de manejo da pastagem. In: PEIXOTO, A. M., MOURA, J. C., FARIA, V. P. (Ed.). Simpósio sobre manejo da pastagem: Produção de bovinos a pasto, 13., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 123-150.

REIS, R. A.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; SIQUEIRA, G. R. Impacto da qualidade da forragem na produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. (CD-ROM).

ROCHA, G. P., EVANGELISTA, A. R., PAIVA, P. C. A. et al. Digestibilidade e fração fibrosa de três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 2, p. 396-407, 2001.

RUSSELL, J. B.; O'CONNOR, J. D.; FOX, D. G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, p. 3551-3561, 1992.

SALES, M. F. L.; PAULINO, M. F.; PORTO, M. O. et al. Níveis de energia em suplementos múltiplos para terminação de novilhos em pastagem de capim-braquiária no período de transição águas-seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 4, p. 724-733, 2008.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; QUEIROZ, D. S. et al. Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf: 1. Características químico-bromatológicas da forragem durante a seca. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 203-213, 2004

SANTOS, F. A. P.; PEDROSO, A. M. Metabolismo de proteínas. In: BERCHIELLI, T. T., PIRES, A. V., OLIVEIRA, S. G. (Org.). **Nutrição de ruminantes**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, p. 265-297, 2011.

SANTOS, G. R. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A. et al. Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 10, p. 1876-1883, 2008.

SANTOS, L. E.; CUNHA, E. A.; BUENO, M. S. et al. Alimentação de ovinos: atualidades na produção ovina em pastagens. In: Simpósio Paulista de Ovinocultura e Encontro Internacional de Ovinocultura, 5., 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP, p. 35-50.

SANTOS, M. E. R. **Variabilidade espacial e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-braquiária sob lotação contínua**. 2009. 164. Teses (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M. et al. Valor nutritivo de perfilhos e componentes morfológicos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 9, p. 1919-1927, 2010a.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; EUCLIDES, V. P. B. et al. Características estruturais e índice de tombamento de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em pastagens diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 626-634, 2009.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M. et al. Estrutura do capim-braquiária durante o diferimento da pastagem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 139-145, 2010b.

SANTOS, P. M.; BERNARDI, A. C. C.; Diferimento do uso de pastagens. In: PEDREIRA, C. G. S., MOURA, J. C., SILVA, S. C., FARIA, V. P. (Ed.). Simpósio sobre manejo da pastagem: Teoria e prática da produção animal em pastagens, 22. 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 95-118.

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

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001a, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD-ROM).

SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de ovinos**. 2ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 2001b. 302p. il.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.

SIQUEIRA, E. R. Produção ovina em pastagem. In: Simpósio Paranaense de Ovinocultura, 3., 1986, Guarapuava. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1988 p. 27-36.

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

SOLLENBERGER, L. E.; BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behavior and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: International Grassland Congress, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro. p. 321-327.

SOLLENBERGER, L. E.; CHERNEY, D. J. R. Evaluating forage production and quality. **The Science of Grassland Agriculture**. Iowa State University Press, 1995, p.97-110.

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

STAPLES, G. W.; ELEVITCH, C. R. *Samanea saman* (rain tree). **Species profiles for Pacific island agroforestry**. Disponível em: <<http://www.traditionaltree.org/>>. Acesso em: 15/01/2012. 2006.

TALIAFERRO, C. M.; ROUQUETTE JR, F. M.; MISLEVY, P. Bermudagrass and Stargrass. In: MOSER, L. E., BURSON, B. L.; SOLLENBERGER, L. E. **Warm-season (C4) grasses**. Madison. American Society of Agronomy, Inc. Crop Science Society of America, Inc. Soil Science Society of America Inc., p. 417 – 475, 2004.

TEIXEIRA, F. A.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V. et al. Diferimento de pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio no início e no final do período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 7, p. 1480-1488, 2011

THEODOROU, M. K.; WILLIAMS, B. A.; DHANOA, M. S. et al. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetic of ruminant

feeds. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 48, n. 2, p. 185-197, 1994.

TRINDADE, J. K. **Modificações na estrutura do pasto e comportamento ingestivo de bovinos durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotacionado**. 2007. 162p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba, 2007.

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

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Porto Alegre, v. 4, n. 12, p. ,2008

ZEOULA, L. M.; PRADO, I. N.; CECATO, U. et al. Valor nutritivo de rações compostas de fontes de amido e de nitrogênio com alta e baixa degradabilidade ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 1159-1167, 1999.