



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**EFEITO DOS SISTEMAS DE PASTEJO ISOLADO, SIMULTÂNEO E ALTERNADO
DE OVINOS COM BOVINOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DA FORRAGEM,
DESEMPENHO, CONSUMO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DOS OVINOS**

VIVIANE RODRIGUES VERDOLIN DOS SANTOS

TESE DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

**BRASÍLIA/DF
ABRIL/2010**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**EFEITO DOS SISTEMAS DE PASTEJO ISOLADO, SIMULTÂNEO E ALTERNADO
DE OVINOS COM BOVINOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DA FORRAGEM,
DESEMPENHO, CONSUMO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DOS OVINOS**

VIVIANE RODRIGUES VERDOLIN DOS SANTOS

ORIENTADOR: HELDER LOUVANDINI

CO-ORIENTADORA: CONCEPTA MARGARET McMANUS PIMENTEL

TESE DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

PUBLICAÇÃO: 32D/2010

**BRASÍLIA/DF
ABRIL/2010**

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

SANTOS, V. R. V. **Efeito dos sistemas de pastejo isolado, simultâneo e alternado de ovinos com bovinos sobre as características da forragem, desempenho, consumo e características de carcaça dos ovinos.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2010, 101 p. Tese de Doutorado.

Documento formal, autorizando reprodução desta tese de doutorado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor e seu orientador reservam para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta tese de doutorado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor ou do seu orientador. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

SANTOS, V. R. V. **Efeito dos sistemas de pastejo isolado, simultâneo e alternado de ovinos com bovinos sobre as características da forragem, desempenho, consumo e características de carcaça dos ovinos.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2010. 101p. Tese (Doutorado em Ciências Animais) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2010.

1. Área de olho de lombo. 2. Gramínea. 3. LIPE®. 4. Pastejo rotacionado. 5. Ruminantes. I. Louvandini, H. II. PhD

CDU: 636.32/.38

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**EFEITO DOS SISTEMAS DE PASTEJO ISOLADO, SIMULTÂNEO E ALTERNADO
DE OVINOS COM BOVINOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DA FORRAGEM,
DESEMPENHO, CONSUMO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DOS OVINOS**

VIVIANE RODRIGUES VERDOLIN DOS SANTOS

**TESE DE DOUTORADO SUBMETIDA AO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS ANIMAIS, COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A
OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM
CIÊNCIAS ANIMAIS.**

APROVADA POR:

HELDER LOUVANDINI (Universidade de Brasília - UnB)

GERALDO BUENO MARTHA JÚNIOR (EMBRAPA)

ADIBE LUIZ ABDALLA (CENA/USP)

SOBHY M. A. H. SALLAM (Universidade Alexandria - Egito)

ROBERTO CAMARGOS ANTUNES (CNPq)

BRASÍLIA, 22 DE ABRIL DE 2010.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu esposo, Henrique, meu maior companheiro e incentivador, que em todos os momentos esteve ao meu lado, lutando pelo meu crescimento profissional e pessoal, sem medir esforços.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre ao meu lado, me dando a força necessária para enfrentar todos os desafios, e por derramar suas bênçãos em minha vida. Obrigada pela oportunidade de concretizar mais este sonho e proporcionar momentos de alegria e crescimento.

Às minhas filhas: Érica e Mariana, por tanto carinho, alegrias e por serem motivo de muito orgulho em minha vida.

Aos meus pais, por todo amor e por serem meu porto seguro. Tudo que sou devo a vocês.

Ao amigo Roberto Jorge Sahium, por todo apoio e incentivo no decorrer deste período de estudos. A você meu muito obrigada!

Aos professores e amigos Dr. Helder e Dra. Connie, pela paciência, compreensão e incentivo durante este período que convivemos juntos. Obrigada por oportunizarem tantas conquistas.

A todos os professores, que me acompanharam nesta caminhada, em especial aos professores Sérgio Lúcio e José Mauro Diogo, pelo apoio na Fazenda Água Limpa e por sua amizade e ensinamentos.

Às amigas Sônia e Daiana, por compartilharem todos os momentos, tanto os de alegria, quanto os de desânimo e aflições. A amizade de vocês me fez ser mais feliz e acreditar ainda mais na cooperação entre as pessoas. Que Deus as ilumine em seus caminhos.

A todos os estagiários que dedicaram seu tempo à concretização deste trabalho: Edgard Franco, Aline Campeche, Rosana Branquinho, Alexander Bernal, Pedro Ferreira,

Danilo Montalvão, Eduardo Caixeta, Amanda Antonelli, Tiago Paim, Bárbara Borges e Zezinho. Obrigada pelo companheirismo, amizade e paciência.

Aos amigos do Laboratório de Análise de Alimentos - FAV: prof. Borgo, Márcio, Andréia e Welington, pelo apoio incondicional e amizade. Que Deus devolva em dobro tudo que fizeram por mim.

Aos funcionários do CMO, em especial aos senhores Antônio Fernandes e Vilmar Padinho.

A todos meus familiares, por suas orações e pela grande torcida para que eu pudesse chegar até aqui.

Ao Governo do Estado do Tocantins, Secretaria de Ciência e Tecnologia-SECT e Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia-CECT pelo apoio financeiro na execução deste trabalho.

Ao CNPq pelo apoio financeiro na execução deste trabalho.

A todos vocês, **MUITO OBRIGADA!**

ÍNDICE

Capítulo	Página
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO 1	
1.1 INTRODUÇÃO	1
1.2 REVISÃO DE LITERATURA	3
1.2.1 Características produtivas do capim Tanzânia	3
1.2.2 Sistemas de pastejo integrado de ovinos com bovinos	7
1.2.3 Uso de marcadores externos na medição de consumo de animais a pasto	12
1.2.4 Características quantitativas da carcaça de ovinos	16
a) Rendimento de carcaça quente e fria e cortes cárneos	16
b) Perdas de peso ao resfriamento	17
c) Componentes da carcaça	18
d) Área de olho de lombo	19
e) Composição tecidual e centesimal da 12 ^a costela	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
CAPÍTULO 2 – COMPONENTES ESTRUTURAIS E BROMATOLÓGICOS DO CAPIM TANZÂNIA SOB PASTEJO ISOLADO, SIMULTÂNEO E ALTERNADO DE OVINOS COM BOVINOS	32
RESUMO	33
ABSTRACT	35
2.1 INTRODUÇÃO	36
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	37
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
2.4 CONCLUSÕES	51

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
CAPÍTULO 3 – CONSUMO VOLUNTÁRIO E DESEMPENHO DE OVINOS SANTA INÊS TERMINADOS SOB TRÊS SISTEMAS DE PASTEJO: ISOLADO, SIMULTÂNEO E ALTERNADO DE OVINOS COM BOVINOS	55
RESUMO	56
ABSTRACT	57
3.1 INTRODUÇÃO	58
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	61
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	64
3.4 CONCLUSÕES	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
CAPÍTULO 4 – CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA, COMPONENTES CORPORAIS E 12ª COSTELA DE OVINOS SANTA INÊS TERMINADOS EM TRÊS SISTEMAS DE PASTEJO: ISOLADO, SIMULTÂNEO E ALTERNADO DE OVINOS COM BOVINOS	75
RESUMO	76
ABSTRACT	78
4.1 INTRODUÇÃO	79
4.2 MATERIAL E MÉTODOS	82
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	85
4.4 CONCLUSÕES	94
4.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	100

RESUMO

EFEITO DOS SISTEMAS DE PASTEJO ISOLADO, SIMULTÂNEO E ALTERNADO DE OVINOS COM BOVINOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DA FORRAGEM, DESEMPENHO, CONSUMO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DOS OVINOS.
Viviane Rodrigues Verdolin dos Santos. Helder Louvandini. PhD. Brasília. DF.

Objetivou-se avaliar os efeitos de três sistemas de pastejo rotacionado: isolado (O); simultâneo (BO); e alternado (BDO) de ovinos com bovinos, sobre: as características estruturais e composição química do capim; o consumo voluntário de matéria seca; desempenho animal e as características quantitativas da carcaça dos ovinos. O período experimental foi de 99 dias e o delineamento foi inteiramente casualizado. Utilizou-se pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, em esquema de pastejo rotacionado. Foram utilizados 12 bovinos (mestiços), 16 ovelhas adultas e 30 cordeiros da raça Santa Inês com pesos iniciais médios de 207, 47 e 23 kg, respectivamente, sendo os bovinos e as ovelhas utilizados para padronizar a taxa de lotação inicial em 2 UA/ha. Os ovinos receberam 200 g/animal/dia de concentrado e os bovinos 2 kg/animal/dia. Para avaliar as características do capim foram determinados: massa de forragem disponível por ciclo de pastejo (MFP); proporções de: folhas (PF), colmo (PC) e material morto (PMM); relação folha:colmo (F/C); teores de: matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), fósforo inorgânico (Pi) e nutrientes digestíveis totais (NDT). Quanto ao desempenho dos ovinos, avaliaram-se os pesos: semanais (PS), iniciais (PI) e finais (PF); bem como os ganhos em peso vivo (GPV) e médio diário (GMD). A ingestão de matéria seca foi estimada aos 84 dias após o início do experimento, por meio da técnica de indicadores externos, utilizando a LIPE[®] - Lignina Purificada e Enriquecida, obtendo-se os valores de ingestão de matéria seca: total (IMS_{total}), proveniente do pasto (IMS_{pasto}), em proteína bruta (IMS_{PB}) e em relação ao peso vivo ($IMS_{\%PV}$); peso metabólico (PM) e ingestão de matéria seca por kg de peso metabólico

(IMS_{PM}). Para verificar as características da carcaça foram avaliados os pesos: vivo ao abate (PVA), da carcaça quente (PCQ) e da carcaça fria (PCF); rendimentos de: carcaça quente (RCQ) e de carcaça fria (RCF); perda de peso por resfriamento (Presf); grau de gordura (GG); peso da pele (PP); espessura da pele (EP); pesos de: órgãos torácicos (POT) e órgãos abdominais (POA); circunferência escrotal (CE); circunferência de pernil (CP); comprimento externo da carcaça (CEC); peso da meia carcaça fria e pesos e rendimentos de: pernil, paleta, pescoço, lombo e costela. Na 12^a costela foram avaliados: seu peso; área de olho de lombo (AOL); pesos e percentuais de: músculo, osso e gordura; teores de: umidade, matéria seca, proteína, extrato etéreo, matéria mineral e porção comestível, além das relações: músculo:osso e músculo:gordura. Na avaliação do capim, o sistema BDO apresentou os piores resultados para PF, F/C, PB, FDN, FDA e NDT, com 51,62, 1,90, 12,05, 70,34, 39,22 e 49,81%, respectivamente, enquanto os sistemas BO e O obtiveram valores equivalentes. Da mesma forma, o desempenho dos animais em BDO foi o pior com 11,50 kg em GPV e 0,122 kg em GMD. As características da carcaça não foram influenciadas pelos sistemas de pastejo, concluindo-se que o sistema BO pode ser uma alternativa aos sistemas tradicionais de criação de ovinos em regiões de cerrado.

Palavras chave: área de olho de lombo, gramínea, LIPE[®], pastejo rotacionado, ruminantes.

ABSTRACT

EFFECT OF ISOLATED, SIMULTANEOUS AND ALTERNATED PASTURE OF SHEEP AND CATTLE ON PASTURE QUALITY, PERFORMANCE, INTAKE AND CARCASS TRAITS OF SHEEP. Viviane Rodrigues Verdolin dos Santos. Helder Louvandini. PhD. Brasília. DF.

The aim of this study was to evaluate the effects of three types of rotational pasture: isolated (I); simultaneous (S); and alternated (A) with sheep and cattle on structural and chemical traits of grass, voluntary dry matter intake, animal performance and carcass traits of sheep. The experimental period lasted 99 days. A experimental area of *Panicum maximum* cv. Tanzânia was used, with rotational pasture. There were 2 AU/ha. Twelve crossbred heifers, weighing initially 207 kg and 30 Santa Inês lambs weighing 23 kg were used as well as 16 adult ewes weighing 47 to standardize grazing pressure. The sheep received 200 g/animal/day of concentrate and cattle 2 kg/animal/day. The following parameters were determined on the pasture: forage mass available per grazing cycle (FMC); proportion of leaf (PL); stalk (PS); dead material (PDM), ratio leaf:stalk (L/S); levels of dry matter (DM), mineral (MM); crude protein (CP); ether extract (EE); neutral detergent fibre (NDF); acid detergent fibre (ADF); inorganic phosphorus (Pi) and total digestible nutrients (TDN). Animal weights included: weekly (WW); initial (WI) and final (WF), as well as weight gains: live weight (LWG) and mean daily weight gain (MDW). Dry matter intake was estimated 84 days after the start of the experiment using external indicators LIPE[®] - Purified and Enriched Lignin, to obtain total dry matter intake (DMI_{total}); from pasture ($DMI_{pasture}$); in crude protein (DMI_{PB}); per kg live weight ($DMI_{\%PV}$), metabolic weight (MW) and dry matter intake per kg metabolic weight (DMI_{MW}). Carcass traits were measured including slaughter weight (SW), hot carcass (HCW) and cold carcass (CCW); hot carcass killout (HCK) and cold carcass (CCK); loss due to cooling ($L_{Cooling}$); fat cover (FC); skin weight (SkinW) and

thickness (ST); thoracic (TOW) and abdominal (AOW) organ weight; scrotal (EC) and leg (LC) circumference; external carcass length (ECL); half carcass weight as well as weights and percentages of leg, shoulder, neck, back and ribs. The 12th rib was used to evaluate weight, eye muscle area (EMA); weight and percentages of muscle, bone and fat, levels of humidity, dry matter, protein, ether extract, mineral matter and edible portion as well as ratios muscle:bone and muscle:fat. The worst of all types of rotational pasture for traits of grass was A with results of PL, L/S, CP, NDF, ADF and TDN equivalents a 51,62, 1,90, 12,05, 70,34, 39,22 and 49,81%, respectively. There was no difference by S and I for grass traits. The worst of animal performance was to A, with 11,5 kg of LWG and 0,122 kg of MDW. Carcass traits were not affected by pasture system. The S system may be an alternative to traditional sheep rearing systems in the Brazilian savannah region.

Key words: eye muscle area, grass, LIPE[®], rotational pasture, ruminants

INTRODUÇÃO

De acordo com os dados apresentados pelo Anuário da Pecuária Brasileira – ANUALPEC (2009), observa-se no país uma concentração da população ovina nas Regiões Nordeste e Sul. Na região Nordeste, com 57,18% do rebanho nacional, predominam as raças deslanadas e na Sul, com 28,34 % do rebanho, as lanadas. A demanda pela carne de ovinos tem crescido significativamente no Brasil, sendo boa parte do consumo abastecida pelo mercado externo, devido à baixa oferta do produto internamente. Considerando o mercado em franca expansão e condições edafoclimáticas adequadas à criação, as regiões de cerrado do Centro-Oeste e do Norte apresentam-se favoráveis ao crescimento da atividade, considerada uma das alternativas de diversificação nas propriedades rurais.

A criação de ovinos vem crescendo a cada dia no Brasil, porém ainda em níveis abaixo de seu potencial, sendo necessário melhorar os sistemas de produção. Em geral, a criação de ovinos ocorre em sistema tradicional, pouco tecnificado, com baixos níveis de produtividade, altos índices de mortalidade e baixo rendimento.

Na região do Cerrado, principalmente entre os pequenos produtores do Distrito Federal e região do Entorno, a criação dessa espécie de herbívoro já está incorporada a diversos sistemas de produção. Entretanto, até o momento, as informações existentes sobre utilização de pastagens com essas espécies de animais foram obtidas isoladamente, não existindo, portanto, informações sobre a junção desses animais em sistema alternado ou combinado, na região mencionada.

Estudos sobre integração de ovinos com outras espécies de herbívoros tem sido feitos, no intuito de verificar se este sistema de produção pode contribuir para a melhoria dos índices de produtividade. Pesquisas tem demonstrado que quando algumas espécies de ruminantes são integradas, é observado aumento na eficiência de utilização de forragens na área. Estas pesquisas tem evidenciado, ainda, algumas potencialidades tais como proteção dos ovinos contra predadores e descontaminação de pastagens por larvas infectantes de

nematóides gastrintestinais. Entretanto, a maioria dos trabalhos existentes, é oriunda de trabalhos norte-americanos e sul-africanos.

No Brasil, a literatura relacionada com técnicas de alimentação de ovinos com outras espécies em pastagens é muito limitada. Além disso, pouca ênfase tem sido dada ao estudo das espécies forrageiras e, conseqüentemente, ao manejo das pastagens para este tipo de animal, visando maior produção. Até o momento, as pesquisas realizadas com integração de bovinos com ovinos foram isoladas, sem a junção de dados nos três sistemas de pastejo: isolado, simultâneo e alternado.

Observa-se frequentemente que ovinos são criados em sistemas extensivos, sem separação por lotes (idade ou sexo), em pastagens de pouca qualidade, prejudicando seu desempenho produtivo e reprodutivo. A grande limitação na avaliação de desempenho de animais em sistema de pastejo é a quantificação do consumo de forragem. Sendo assim, conhecer os fatores que afetam este consumo e quantificá-lo é de grande importância para o estabelecimento de estratégias de manejo que propiciem um melhor desempenho dos animais e isto é possível com o uso de indicadores. O uso da técnica de indicadores externos, tais como o óxido de cromo (Cr_2O_3) e a lignina purificada e enriquecida (LIPE[®]), possibilita medir a quantidade de fezes excretada diariamente (FE). Uma vez determinada a digestibilidade do capim oferecido aos animais, pode-se determinar o consumo através da relação entre FE e a digestibilidade.

Objetivou-se com este trabalho gerar conhecimentos sobre os sistemas de pastejo alternado e combinado de ovinos com bovinos e isolado de ovinos, avaliando e comparando os componentes estruturais e bromatológicos da pastagem, o consumo voluntário de matéria seca e desempenho dos ovinos e as características quantitativas da carcaça dos ovinos.

REVISÃO DE LITERATURA

1.2.1 Características produtivas do capim Tanzânia:

O capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv Tanzânia), oriundo de pesquisas desenvolvidas, a partir da importação de germoplasma pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, em 1982, através do convênio firmado com o Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (Jank et al., 1997) e lançado comercialmente em 1990, tem sido uma das alternativas para a criação de ovinos (Menezes, 2006).

O potencial da cultivar Tanzânia pode ser verificado por meio dos resultados obtidos durante a avaliação dos acessos no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - CNPGC, onde este capim produziu 33 t de MS/ha.ano e apresentou, em média, 80% de folhas, 12,7% de proteína bruta nas folhas e 9% nos colmos (Savidan et al., 1990; Jank et al., 1994; e Jank, 1995; Santos et al., 1999).

O pastejo de bovinos tem sido o principal objeto de estudos com o capim Tanzânia. Devido a sua capacidade na produção de massa de forragem, excelente disponibilidade de lâminas foliares, boa produção de sementes, além da relativa capacidade adaptativa às condições climáticas da região Centro-oeste (Custódio et al., 2005; Santos Júnior et al., 2005), em comparação a outros cultivares do mesmo gênero, a aplicação desta forrageira no pastejo por ovinos tem sido recentemente estudada, principalmente quanto às suas características produtivas (Cecato et al., 2001; Quadros et al., 2002; Menezes, 2006).

O capim Tanzânia é uma cultivar de *Panicum maximum*, que apresenta hábito de crescimento cespitoso, o que demanda um manejo mais complexo que aqueles de hábito prostrado. Todavia, o ganho em desempenho e, principalmente, o aspecto favorável com relação ao controle da verminose, justificam a sua indicação como forrageiras ideais para ovinos, prestando-se tanto para pastejo como para fenação. Segundo Corsi (1984), para a

espécie *Panicum maximum*, sistemas rotacionados de pastejo são os mais indicados, principalmente devido às suas características de perfilhamento e à sua alta produtividade.

Santos et al. (1999), trabalhando com Tanzânia, verificaram um aumento da taxa de acúmulo de MS em janeiro/fevereiro, na região de Piracicaba – SP, o que pode ser consequência das condições extremamente favoráveis de temperatura e precipitação nesta época do ano. Estes autores recomendaram trabalhar com frequências de pastejo de 28 dias, ou lotações animais maiores neste período. Dessa forma, seria possível evitar o aumento das perdas de forragem e o acúmulo do resíduo pós-pastejo, o que prejudicaria a qualidade da dieta e a rebrota da planta. Estes mesmos autores afirmaram que a frequência de pastejo apresentou correlação positiva com a proporção de hastes e negativa com a de folhas, recomendando a menor frequência de pastejo como forma de controlar o aumento de hastes, principalmente durante o período de florescimento deste capim (abril/maio).

Silva et al. (2007) concluíram que o prolongamento do período de descanso do capim Tanzânia acarretou maiores alturas pré e pós-pastejo e aumento no acúmulo de massa seca de forragem total, com proporção crescente de colmos e material morto. Segundo estes autores, o período de descanso para capim Tanzânia, pastejado por ovinos, não deve exceder o tempo necessário para expansão de 2,5 novas folhas por perfilho, que corresponde a 28 dias de descanso.

Segundo os resultados encontrados por Canto et al. (2001), o capim Tanzânia, durante o período seco, proporcionou uma massa de forragem, no período de pré-pastejo, próxima a 6,0 t/ha, sendo que desta, 37,5% corresponderam a lâminas foliares verdes, enquanto os percentuais de colmo e material morto foram, respectivamente, de 17,2% e 62,5%. Os resultados encontrados por Brâncio et al. (2003), também com capim Tanzânia no período de sazonalidade, mostraram produção de massa de forragem no pré-pastejo próxima à encontrada por Canto et al. (2001), sendo que o percentual de lâmina foliar disponível foi de 32,2%, enquanto os percentuais de colmo e material morto foram de 19,7% e 47,8%, respectivamente.

As pesquisas com ovinos, realizadas com esta forrageira, mostram boa variedade de resultados, onde se pode observar ganhos médios diários acima de 60 g/animal/dia, a exemplo dos resultados encontrados por Vasconcelos et al. (2002), por Castro et al. (2003), por Teixeira et al. (2003) e por Pompeu et al. (2005). Sobre o rendimento de carcaça quente, os resultados encontrados por Vasconcelos et al. (2002) demonstraram que é possível obter índices acima de 42 % utilizando esta forrageira associada com a suplementação, no período seco com peso de abate próximo a 25 kg.

A estrutura das plantas forrageiras varia em função da arquitetura da planta, do hábito e estágio de crescimento, das condições edafoclimáticas e do efeito dos animais. A produtividade e a estrutura do dossel forrageiro podem ser influenciadas pelo manejo e, principalmente, pelas diferentes frequências e alturas de pastejo utilizadas (Cano et al., 2004).

A sazonalidade climática, associada ao manejo inadequado da pastagem, determina a distribuição irregular da produção de forragem ao longo do ano. Nessas condições, ocorrem flutuações acentuadas na quantidade de forragem disponível para os animais ao longo das estações que, por sua vez, podem ocasionar variações no desempenho individual e por área. Para amenizar essa situação, há a necessidade de se manter a pastagem sempre com nível adequado de massa de forragem (Hodgson, 1990; Hepp et al. 1996; Canto et al., 2001).

O valor nutritivo das plantas forrageiras tem sido avaliado por meio da composição química da forragem (proteína bruta – PB, fibra em detergente neutro – FDN, fibra em detergente ácido – FDA e lignina) e de sua digestibilidade *in vitro* da matéria seca (Cano et al., 2004). Entretanto, existem diferenças entre as frações que compõem a estrutura da planta. Segundo Minson (1990) e Van Soest (1994), as folhas apresentam maior teor de PB e menores teores de FDN, de FDA e de lignina que os caules ou colmos das plantas forrageiras. Zimmer (1999), trabalhando com níveis de nitrogênio e resíduos de massa de forragem após pastejo, observou menores teores de FDN e de FDA, teor mais elevado de PB e maior digestibilidade nas folhas que nos colmos, sobretudo nos estratos intermediários e superiores do dossel forrageiro.

Rego (2001) observou redução da concentração de PB e aumento nas concentrações de FDA e de FDN, tanto para lâminas quanto para colmos, em resposta aos avanços na altura do dossel, em capim-Tanzânia. No entanto, a DIVMS das lâminas não foi influenciada pela altura do dossel. No mesmo trabalho, o aumento na altura do dossel proporcionou maiores concentrações de Ca e menores de Mg nas lâminas, enquanto, nos colmos, houve redução nos teores de P e de Mg. Ao longo do período experimental, houve aumento dos teores de Ca e de Mg e redução de K e de P nas frações lâminas e colmos.

Euclides et al. (1996) obtiveram concentrações de PB no capim-Tanzânia de 6,8% na MS da massa de forragem verde (2,5 t/ha em média) ao longo de três anos, quando manejado sob pastejo contínuo. Gerdes et al. (2000) obtiveram porcentagens para PB de 13,7; 10,8; 19,8 e 15,3 em folhas de capim-Tanzânia nas estações primavera, verão, outono e inverno, respectivamente. As concentrações de PB da fração lâmina foliar foram superiores às

do colmo em todas as estações avaliadas. No mesmo trabalho, o teor médio de FDN, no verão, foi de 78,1% e a DIVMS de 61,0% para a planta inteira.

A massa de forragem da pastagem exerce efeito importante em sua qualidade, pois pode modificar a estrutura do dossel, alterando a proporção dos componentes folha, colmo e material morto (Bortolo,1999). Plantas forrageiras que apresentam alta relação folha/colmo e alta densidade de massa seca (MS) facilitam a apreensão da forragem pelo animal em pastejo, refletindo em aumento de ingestão de energia digestível (Mott, 1981).

Cano et al. (2004) encontraram maiores proporções de folhas e colmos jovens em pastos mantidos a alturas mais baixas, devido à constante rebrota e surgimento de perfilhos jovens, enquanto em pastos mais altos, verificaram que houve basicamente a manutenção de folhas em fase de maturação. Estes autores constataram um aumento na porcentagem de FDN e FDA na fração lâmina foliar, à medida que a altura do dossel aumentou. A DIVMS apresentou comportamento inverso à altura do dossel, diminuindo de 74,1 para 67% comparando alturas de 20 e 80 cm de dossel, respectivamente. Isto ocorreu devido às plantas, neste estágio, produzirem colmos mais grossos, de maior diâmetro, mais velhos e mais lignificados, reduzindo a digestibilidade dos mesmos (Cano, 2002) e em função do aumento nas concentrações de FDN na fração colmo.

As concentrações de Ca nas lâminas foliares, encontradas por Cano et al.(2004) foram superiores às encontradas nos colmos. Além disso, o teor deste mineral foi em média duas vezes superior em dosséis mantidos a altura de 20 cm, em relação aos mantidos a 80 cm, 0,60% e 0,23%, respectivamente. Rego (2001) encontrou valores semelhantes aos destes autores. O comportamento do teor de P foi semelhante ao de Ca, reduzindo à medida que a altura do dossel aumentava. As concentrações mais elevadas de P, tanto nas lâminas foliares como nos colmos, nos pastos manejados mais baixos, decorreram da idade mais jovem dessas plantas (Gomide, 1976).

Segundo Gomide (1976), a menor concentração de minerais com o avanço na maturidade das plantas se deve, provavelmente, ao efeito de diluição dos mesmos na matéria seca produzida e acumulada.

As folhas decumbentes e a boa produção de MS do capim-Tanzânia, quando bem adubado, são fatores favoráveis a manutenção de alta taxa de lotação na época chuvosa do ano. Há ocorrência de alguns problemas de dificuldade de manejo devido à presença de colmos rijos, causando até cegueira nos animais, além do baixo valor nutritivo da forragem residual e quando exageradamente crescido (Quadros, 2005). No estado de São Paulo, a cv. Tanzânia produziu 25,6 toneladas de folhas/ha (Jank e Costa, 1990).

1.2.2 Sistemas de pastejo integrado de ovinos com bovinos:

Observa-se frequentemente que os índices de produtividade em sistemas de criação tradicionais, onde os ovinos são criados de forma extensiva, são baixos e a taxa de mortalidade é alta, resultando em produtos de baixa qualidade para o mercado consumidor e conseqüentemente, baixo retorno econômico para os criadores.

A integração de ovinos com outras espécies animais surge como uma alternativa para a melhoria dos métodos de produção de carne ovina. Dentre as vantagens apresentadas, destacam-se o controle das infecções parasitárias e o melhor aproveitamento das pastagens (Silva Sobrinho, 1996).

A exploração integrada ou pastejo misto envolve mais de uma espécie de herbívoro pastando um mesmo recurso forrageiro. Praticada em várias partes do mundo, a exploração integrada tem sua fundamentação no mais antigo objetivo do homem desde a domesticação do “gado” no período neolítico: maximizar a utilização da forragem e, conseqüentemente, potencializar a produção animal. Esta busca advém do caráter heterogêneo da dispersão da biomassa nas pastagens, cuja origem está no fato de que o animal não pasta tudo o que encontra, uma vez que ele tem preferências e exerce uma seleção (Dumont, 1995; Dove, 1996).

A desfolhação seletiva, promovida pelos animais em pastejo, resulta na existência de plantas nos mais diversos estádios de crescimento e aceitabilidade (Edwards, 1994), formando mosaicos de áreas pastejadas com mais ou menos intensidade. As áreas de dejeção, em volta das quais os animais rejeitam a forragem, segundo Gordon & Iason (1989), contribuem para aumentar aquilo que interpretamos por desperdício da forragem. Daí a idéia de se associar diferentes espécies de herbívoros para diminuir as “perdas” de forragem (Carvalho & Rodrigues, 1999).

Esta utilização integrada da forragem pelas diferentes espécies herbívoras é possível devido à associação de características: anatômicas (tamanho corporal, aparato bucal); fisiológicas (exigências nutricionais); comportamentais (sociabilidade) e epidemiológicas (tolerância a parasitas); que podem levar à complementaridade no uso do recurso forrageiro (Lambert & Guerin, 1989).

O tamanho do animal é uma característica extremamente importante na definição da eficiência com que um determinado alimento pode ser consumido e utilizado, porque traz limitações quanti-qualitativas ao atendimento das exigências nutricionais. As necessidades energéticas, em termos de metabolismo basal, decrescem não linearmente com o

aumento do peso e, portanto, o requerimento metabólico total aumenta em relação ao peso vivo na potência 0,75 ($PV^{0,75}$). No entanto, o volume do rúmen e a capacidade digestiva têm relação isométrica com o aumento do peso vivo (Demment & Van Soest, 1985). A consequência disto é que animais grandes são mais capazes de utilizar alimentos de pior qualidade porque a relação *exigência:capacidade digestiva* diminui com o aumento do animal. A estratégia evolutiva do bovino foi a de desenvolver um enorme compartimento anterior, denominado rúmen, que possibilita a retenção do alimento em uma câmara de fermentação e um melhor aproveitamento da fibra. Já o equino, compensa a sua inferioridade na digestão da celulose através da maior velocidade de passagem do alimento no trato digestivo, o que lhe permite ter um consumo total de alimentos superior ao dos bovinos (Lechner-Doll et al., 1995).

Por outro lado, o alto gasto de energia por unidade de peso vivo em herbívoros de pequeno porte exige da parte destes uma dieta mais digestiva, “concentrada” em nutrientes (Lechner-Doll et al., 1995). Para poder colhê-la, caprinos e ovinos desenvolveram em sua morfologia estruturas anatômicas que lhes permitem ser altamente seletivos. A largura da maxila em ruminantes tem relação isométrica com o peso vivo, possibilitando aos animais de menor porte uma maior habilidade em selecionar dietas, em relação aos de grande (Gordon & Illius, 1988).

Carvalho & Rodrigues (1999) afirmaram que cada animal está associado a duas zonas de apreensão da forragem: uma exclusiva, onde as características qualitativas ou quantitativas do alimento são limitantes para espécies de tamanhos diferentes; e uma zona comum, onde a forragem pode ser utilizada por mais de uma espécie de herbívoro. Os animais leves estão confinados a nichos onde a qualidade da forragem seja elevada, enquanto os pesados o são a nichos onde no mínimo a quantidade seja abundante. Diante desta estreita relação entre as características da pastagem e às dos animais, estes autores descrevem distintos cenários da atividade pecuária explorada com integração de espécies de herbívoros:

- Oferta abundante de forragem de baixa qualidade: nestas condições os animais de pequeno porte ficam em desvantagem para atingir suas exigências, em função de alta demanda energética (Demment & Van Soest, 1985). Os animais de grande porte tem a vantagem de poder utilizar a estratégia de aumentar o tempo de retenção do alimento, explorando mais eficientemente o material de baixa qualidade. Bovinos, então, estariam em vantagem em relação aos ovinos, neste cenário.

- Oferta limitante de forragem de alta qualidade: nestas condições, os ovinos têm considerável vantagem sobre bovinos e eqüinos, uma vez que suas exigências

totais, que são menores, são mais facilmente atingidas (Dement & Van Soest, 1985). Em condições de escassez de forragem, a estrutura da pastagem e as características do aparato bucal de cada espécie interagem, resultando em grande dificuldade por parte dos animais de maior porte em atingirem suas exigências nutricionais (Illius & Gordon, 1987). A estratégia dos bovinos em utilizar a língua para aumentar a área de bocado ficaria restrita nestes casos (Laca et al., 1993). Ovinos e caprinos, como têm grande mobilidade nos lábios, estão perfeitamente adaptados ao pastejo seletivo.

Observa-se que quando existe uma grande diversidade de recursos forrageiros em oferta, a exemplo de pastagens nativas, a superposição de dietas entre duas espécies se torna muito menor do que em casos de restrição. Este último é o caso das pastagens cultivadas com uma única espécie forrageira, onde a frequência de seleção de um mesmo item é muito elevada. Quando a diversidade do recurso forrageiro é restrita, a oportunidade de expressão dos diferentes padrões de seletividade também é limitada e ambas as dietas se tornam semelhantes (Wright & Connolly, 1995).

O índice de superposição de dietas indica o grau de utilização comum do recurso forrageiro e seu uso é fundamental para a composição da carga animal. De acordo com este índice é possível calcular a equivalência animal, como por exemplo, qual seria o número de ovelhas que equivaleriam a uma vaca, em termos de consumo de forragem. Em situações de pastagens mono específicas, considera-se o índice de superposição igual a 100%, ou seja, como só há um tipo de alimento disponível, a dieta das duas espécies será composta pela mesma forragem, pois os animais não terão oportunidade de selecionar a dieta de acordo com suas preferências. Neste caso, então, o cálculo de equivalência é definido exclusivamente pelo peso metabólico (Carvalho & Rodrigues, 1999).

Embora existam diferenças entre indivíduos e espécies, $PV^{0,75}$ define o tamanho metabólico de um animal. Ele expressa o fato de que animais menores produzem mais calor e consomem mais alimento por unidade de peso vivo (PV) que animais de porte maior. Uma vaca de 450 kg de PV e uma ovelha de 50 kg de PV tem tamanhos metabólicos da ordem de 97,7 e 18,8 kg, respectivamente. A relação de peso vivo (ovinos:bovinos) é de 9:1, mas a correta, levando em consideração o tamanho metabólico, é de aproximadamente 5:1 (Carvalho & Rodrigues, 1999).

A exploração integrada de pastagens com mais de uma espécie herbívora produz efeitos nas variáveis da interface planta-animal. Nolan & Connolly (1977) concluíram que este tipo de exploração aumenta a produção por área e por animal, em comparação à utilização da forragem com apenas uma espécie. Este efeito estaria relacionado a três

conseqüências desta exploração: aumento da produção da pastagem, melhoria da qualidade da forragem e eficiência de utilização (Nolan, 1980). A origem deste efeito positivo, segundo Baker (1985) e Nolan et al. (1987), estaria na complementaridade dos padrões de pastejo, associados com as distintas preferências de cada espécie animal por diferentes plantas, parte das plantas ou localizações geográficas.

Hodgson et al. (1987) encontraram em relação à estrutura da pastagem, que a introdução de ovinos em pastejo misto com bovinos ocasionaria um aumento da densidade de perfilhos de azevém, o que proporcionaria maiores taxas de crescimento de forragem e de produção líquida neste pasto. Nolan et al. (1986) também notaram uma menor porcentagem de material morto na forragem em oferta e uma densidade maior de perfilhos situados próximos a locais de dejeção no pastejo misto bovino/ovino. A melhoria no uso deste tipo de forragem facilitaria a penetração de luz na base da pastagem e aumentaria o perfilhamento, incrementando, portanto, a produção de forragem.

Boswell & Cranshaw (1978) afirmam que o pastejo misto aumenta a produção da pastagem e a utilização da forragem produzida. Estes autores verificaram que em sistemas de pastejo misto de bovinos/ovinos o percentual de utilização da pastagem foi de 55,5 a 65,4%, enquanto só com bovinos foi de 52%. De acordo com Nolan (1986), o principal efeito do pastejo misto entre bovinos e ovinos seria a utilização, por parte dos ovinos, da forragem rejeitada pelos bovinos nas áreas de dejeção. Nolan et al. (1986) encontraram em áreas de pastejo isolado de bovinos o percentual de 5 % de área sob as dejeções e 15% da área como rejeitada (plantas altas em torno das placas de dejeção). Esta pequena área continha até 44% da forragem total disponível e concentrava 40% do total de fósforo e potássio, devido ao fato de uma placa de fezes de bovino equivaler a uma aplicação de 1040 kg de N/ha, 400 kg de K/ha e 280 kg de P/ha (Willians & Haynes, 1995).

Estes autores verificaram ainda que: os bovinos rejeitam estas plantas altas por, no mínimo, 3 semanas após a dejeção; a preferência dos ovinos por estas plantas é aproximadamente 2 vezes maior em relação aos bovinos; as plantas altas tem aproximadamente 4 unidades percentuais de digestibilidade a mais em pastejo misto, quando comparadas àquelas em pastejo exclusivo de bovinos; os perfilhos marcados próximos às placas dos dejetos dos bovinos são consumidos pelos ovinos e rejeitados pelos bovinos.

Pode-se esperar uma superioridade na eficiência de utilização da pastagem de no mínimo 10%, em pastagem cultivada, apesar de apresentar pouca heterogeneidade, quando em sistema de pastejo misto, devido aos ovinos consumirem a forragem rejeitada pelos bovinos (Nolan & Connolly, 1989).

Quanto aos fatores inerentes ao animal, destaca-se a possibilidade oferecida pela integração de espécies de herbívoros, de controlar endoparasitas em bovinos, ovinos e caprinos, através de uma redução do nível de contaminação geral da pastagem (Lambert & Guerin, 1989). De acordo com Silva Sobrinho (1996), esta prática é baseada na especificidade parasitária dos vermes, ou seja, larvas infectantes dos parasitas de ovinos que forem ingeridas por outra espécie, serão destruídas, pois não encontrarão ambiente adequado para seu desenvolvimento, no novo hospedeiro. Segundo este mesmo autor, o nível de concentração dos animais de uma mesma espécie também influi no grau de parasitismo. A criação de uma única espécie em determinada área, provoca em geral, parasitoses mais graves.

Santiago et al. (1976), realizaram estudo comparativo da prevalência de nematóides gastrintestinais em ovinos e bovinos criados na mesma pastagem no Rio Grande do Sul e verificaram que não houve ocorrência de infecções cruzadas por espécies dos gêneros *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, *Nematodirus* e *Bunostomum*, sendo que apenas algumas espécies do gênero *Cooperia* e *Trichostrongylus axei* apresentaram infecções cruzadas. Entretanto, Pinheiro et al. (1987), verificaram infecções cruzadas de *Haemonchus* e *Ostertagia* em pastejo alternado com bezerros e ovinos, obtendo melhores resultados quando utilizou bovinos adultos na integração.

Grenet & Billant (1995) constataram que o número de *Oestertagia* e *Cooperia* presentes na pastagem diminuiu pela metade em pastejo misto. Fernandes et al. (2004) verificaram que o pastejo rotacionado e alternado de ovinos com bovinos promoveu efeito benéfico no controle da verminose dos ovinos, reduzindo a número de tratamentos com anti-helmínticos nesta espécie para 2,03 vezes menos que as ovelhas em pastejo isolado, sem a presença dos bovinos.

Torres et al. (2009) encontraram um menor número de larvas infectantes recuperadas em pastagem de capim Tanzânia, manejadas em sistema de pastejo rotacionado simultâneo (misto) de bovinos com ovinos, quando comparado aos sistemas: isolado de ovinos e alternado, com entrada dos ovinos após a saída dos bovinos.

Segundo estudos de Ralphs & Olsen (1992), outra possibilidade da integração das espécies em pastejo é a manipulação da composição botânica. A exploração integrada de bovinos e ovinos permitiu a redução de intoxicação de bovinos por *Delphinium* spp., uma vez que os ovinos são mais tolerantes a esta espécie tóxica e a controlariam através do pastejo.

Em relação ao efeito do pastejo misto no desempenho animal, Lambert & Guerin (1989) revisaram 12 experimentos onde não houve efeito em 2 deles, 5 apresentaram

um aumento no ganho do peso de uma das espécies e 5 acusaram ganho de peso em ambas as espécies.

Carvalho & Rodrigues (1999) afirmam que existe potencial considerável no uso da exploração integrada entre bovinos e ovinos, na utilização intensiva de pastagens. A complementaridade é possível graças às diferentes características de pastejo e de ecologia nutricional entre as espécies, associadas ao caráter heterogêneo da distribuição de forragem na pastagem. Esta complementaridade será maior, quanto mais alto for o grau de heterogeneidade do recurso forrageiro, ou seja, será maior em pastagem natural que em cultivada.

Em resumo, são apresentadas como vantagens dos sistemas integrados de bovinos/ovinos:

- Complementaridade potencial em pastejo;
- Aumento da capacidade suporte;
- Manipulação da composição botânica
- Melhor aproveitamento da forragem;
- Ajuda no controle sanitário (verminose);
- Estabilidade em ecossistemas complexos;
- Diversificação da produção

Entretanto, há que se ressaltar que sistemas integrados requerem maiores cuidados, tais como mão-de-obra mais qualificada.

1.2.3 Uso de marcadores externos na medição de consumo de animais a pasto:

O consumo de forragem é o principal fator determinante do desempenho de animais em pastejo e é influenciado principalmente por três grupos de fatores:

- Aqueles que afetam a digestão da forragem (estágio de maturação e concentração de nutrientes na forragem ingerida);
- Aqueles que afetam a ingestão da forragem (estrutura do dossel);
- Aqueles que afetam a demanda de nutrientes e capacidade digestiva e de consumo dos animais (estágio produtivo e idade do animal).

Laca & Demment (1992) propuseram uma divisão do processo de ingestão dos animais em situação de pastejo em pelo menos duas escalas temporais: curto e longo prazo. No curto prazo, numa escala de minutos a horas de pastejo, o consumo de forragem é

resultado da estrutura e acessibilidade do pasto, bem como de sua abundância e qualidade. Nesta escala o processo é denominado de velocidade de ingestão ou taxa de consumo, expressa em g de matéria seca (MS) ingerida por minuto de pastejo. Os principais fatores que afetam esta taxa de consumo são aqueles relacionados à colheita e à manipulação da forragem pela ação do pastejo, onde a massa de bocado é o parâmetro mais determinante da ingestão e a estrutura do pasto atua com mais evidência (Carvalho et al., 2001).

O consumo no longo prazo, que representa o consumo diário, expresso em kg de MS por dia, é fruto não somente da taxa de consumo, mas também dos processos digestivos, onde a taxa de passagem e a capacidade gastrointestinal assumem importância, juntamente com outros parâmetros de natureza não nutricional, como a termorregulação, a necessidade de socialização, descanso e requerimentos de água, como de vigilância (Laca & Demment, 1992).

Carvalho & Moraes (2005), afirmam que as características das refeições (duração, número, distribuição ao longo do dia, etc.) e a magnitude do consumo obtido, são reflexos diretos da qualidade, quantidade e estrutura do pasto que se oferece ao animal.

Variações em condições e estrutura do pasto e disponibilidade influenciam o desempenho animal, através de seus efeitos sobre a quantidade e o valor nutritivo da forragem consumida. A necessidade de conciliação entre os requerimentos dos animais e das plantas forrageiras com a finalidade de manter a viabilidade do sistema como um todo é, sem dúvida, reconhecida (Hodgson, 1984).

Segundo Hodgson (1990), a habilidade, em termos volumétricos, de o trato digestivo acomodar mais alimento está diretamente relacionada à digestibilidade, à velocidade que os produtos oriundos da digestão são absorvidos e à velocidade com que os resíduos da digestão (produtos não digeridos) passam pelo trato. Aumento na digestibilidade da forragem confere dupla vantagem em termos de desempenho animal: ao mesmo tempo em que aumenta a concentração de nutrientes da dieta, aumenta também a quantidade ingerida pelo animal, devido à maior taxa de passagem. Devido à digestibilidade dos tecidos das plantas declinar progressivamente com o estágio de maturidade, espera-se que também o consumo seja reduzido. A demanda energética do animal define o consumo de dietas de alta densidade calórica, ao passo que a capacidade física do trato gastrointestinal determina o consumo de dietas de baixo valor nutritivo e baixa densidade energética (Van Soest, 1994).

Outro fator determinante do consumo em um sistema de produção animal em pastagens é a oferta de forragem (kg MS/kg de peso) (Da Silva & Pedreira, 1997). Os níveis

máximos de consumo e desempenho animal estão relacionados com oferta de forragem de cerca de duas a três vezes as necessidades diárias do animal (Hodgson, 1990).

Em algumas circunstâncias, o consumo de forragem por animais sob condições de pastejo pode ser afetado pela deficiência de nitrogênio na dieta. Poppi & Mclennan(1995) relatam que ocorre limitação na síntese de proteína microbiana nas forragens que contêm menos de 100 g de PB/kg de MS (10%), possivelmente devido à deficiência de aminoácidos, de amônia e de energia para os microorganismos do rúmen. Sniffen (1993); Van Soest (1994) e Wilson e Kennedy (1996), encontraram que valores de proteína bruta abaixo de 7%, são prejudiciais por não atender às exigências ruminais para promover a digestão da fração fibrosa e adequado desenvolvimento da microbiota. Segundo Lee et al. (1987), a baixa disponibilidade de proteína prejudica o desenvolvimento da microbiota ruminal e, conseqüentemente, a degradação do alimento, aumentando seu tempo de retenção no rúmen, limitando a ingestão de matéria seca.

Outra situação que caracteriza redução no consumo é o fornecimento de forragem com excesso de umidade aos animais, situação comum em dias de chuva ou com a umidade relativa do ar elevada, reduzindo o consumo de matéria seca, devido a uma limitação física em termos de volume ruminal. A distensão no rúmen-retículo (RR), provocada pelo alimento, estimula receptores de extensão nas camadas musculares na parede do RR. O centro de saciedade do cérebro recebe o estímulo e provoca a interrupção da refeição. A distensão no RR é determinada pelo volume e peso da digesta (Berchielli et al. 2006).

O consumo pelos animais a pasto, no entanto, não pode ser determinado diretamente, de modo que várias metodologias foram desenvolvidas para estimá-lo. Uma das técnicas mais freqüentes utilizadas para estimar o consumo em pastejo é baseada no princípio de que a excreção fecal pelo animal é inversamente proporcional à digestibilidade, mas diretamente relacionada à quantidade de alimento ingerido (Carvalho et al. 2007).

A excreção fecal por animais em pastejo pode ser medida diretamente, com uso de sacolas presas aos animais, que permitem a coleta total das fezes, ou indiretamente, por meio do uso de indicadores externos. A principal crítica ao uso de sacolas está relacionada com o possível desconforto do animal, causado pelos arreios ou pelo peso das fezes, a ponto de modificar o comportamento ingestivo e o consumo de pasto. Há ainda a possibilidade de ocorrer perda dos excrementos para fora da sacola (McMennimam, 1997; Moore & Sollenberger, 1997; Mélix, et al., 1987; Lippke, 2002).

Indicadores são compostos de referência, usados para monitorar aspectos químicos (como a hidrólise e sínteses de compostos) e físicos da digestão (como a taxa de

passagem), promovendo estimativas qualitativas ou quantitativas da fisiologia animal (Saliba,1998).

Um bom indicador deve apresentar as seguintes propriedades: ser inerte e não tóxico; não apresentar função fisiológica; não ser absorvido nem metabolizado; misturar-se bem ao alimento; permanecer uniformemente distribuído na digesta; não influenciar secreções intestinais, absorção ou motilidade; não influenciar a microbiota do trato digestivo; possuir método específico e sensível de determinação; e ser barato (Rodrigues et al., 2006).

Segundo revisão feita por Saliba (2005), os indicadores podem ser classificados em duas grandes categorias: (i) internos, que são constituintes naturais das dietas, não digeridos nem absorvidos pelos animais, tais como a sílica, a fibra em detergente neutro insolúvel (FDNi), a fibra em detergente ácido insolúvel (FDAi), a cinza insolúvel em ácido e os N-alcanos; (ii) externos, que são compostos inertes, que não fazem parte da dieta e podem ser fornecidos ao animal, junto com a mesma, em dose única ou dividida, ou então, de forma contínua, tais como o óxido crômico (Cr_2O_3) e a LIPE[®].

A técnica dos indicadores consiste em alternativa para a determinação de consumo de matéria seca (MS) a pasto e se baseia na obtenção da massa consumida por meio da relação entre a excreção fecal (EF) e a digestibilidade da dieta (Detmann et al., 2001).

Hatfield et al. (1993), comparando os métodos de coleta total de fezes com sacolas e o método de uso de indicadores em experimento com ovinos, não encontraram diferenças na medição do consumo, ganho em peso, produção fecal ou grau de estresse nos animais. Todavia, segundo Carvalho et al. (2007), a excreção fecal tem sido mais freqüentemente estimada com uso de indicadores externos.

Dentre os indicadores externos usados para determinação de consumo a pasto, um dos mais utilizados é o óxido crômico Cr_2O_3 , que apresenta como vantagens seu baixo custo e a relativa simplicidade dos procedimentos analíticos (Morenz et al., 2006). Entretanto, a recuperação fecal incompleta (Mir et al., 1989) e sua irregularidade na excreção ao longo do dia (Morenz et al., 2006), ainda persistem como fatores limitantes. Um dos indicadores externos que se apresenta como alternativa ao óxido crômico é a LIPE[®].

A LIPE[®], segundo Saliba et al. (2003), foi desenvolvida a partir da lignina isolada e enriquecida com grupamentos fenólicos, não comumente encontrados na lignina da dieta animal, dando origem a um hidroxifenilpropano modificado e enriquecido. O uso da LIPE[®] apresenta vantagens de requerer um curto período de adaptação e ser de baixo custo.

O período de adaptação, para que a excreção da LIPE[®] seja uniforme é de 48 horas. O período experimental para a coleta de fezes é satisfatório com cinco dias para

ruminantes. A técnica analítica para dosagem do indicador nas fezes é a espectroscopia no infravermelho, técnica rápida, sensível, barata e não destrutível da amostra (Rodrigues et al. 2006). A dose administrada varia de acordo com o peso animal e pode ser fornecida diretamente ou incorporada à dieta, de forma que o animal ingira todo o indicador.

A digestibilidade da forragem sob pastejo pode ser determinada por meio da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), bem como pode ser estimada a partir do conteúdo de constituintes indigestíveis, também chamados indicadores internos (Astigarra, 1997). Entre os indicadores existentes, a fibra indigestível, tanto em detergente neutro (FDNi) como em detergente ácido (FDAi), obtida após 144 horas de incubação *in vitro* ou *in situ*, podem ser empregadas em estudos com animais em pastejo (Penning & Johnson, 1983; Cochran et al., 1986; e Lippke et al., 1986).

1.2.4 Características quantitativas da carcaça de ovinos

a) Rendimento de carcaça quente e fria e cortes cárneos:

Segundo Silva & Pires (2000), as características quantitativas da carcaça são de fundamental importância para o processo produtivo, pois estão diretamente relacionadas ao produto final, a carne. De acordo com Cezar (2004), a avaliação das características quantitativas da carcaça, por meio da determinação do rendimento, composição tecidual e da musculabilidade da carcaça, é de fundamental importância para o processo produtivo.

No Brasil, a cadeia da carne ovina ainda é bastante incipiente, sendo o peso da carcaça o elemento regulador dos abates. Segundo Müller (1991), os mercados consumidores normalmente apresentam exigências de peso mínimo dos diversos cortes cárneos, evitando abate de animais em condições insatisfatórias de desenvolvimento muscular e acabamento.

O rendimento de carcaça é uma característica diretamente relacionada à produção de carne e pode variar de acordo com fatores intrínsecos e/ou extrínsecos ao animal (Cunha et al., 2008). Segundo Colomer Rocher et al. (1988), o rendimento de carcaça é determinado pelos diversos componentes corporais do animal e o valor da carcaça depende, dentre outros fatores, dos pesos relativos de seus cortes, sendo que, para melhorar esse valor, torna-se necessário aprimorar aspectos relativos à nutrição, sanidade, manejo, raças e cruzamentos. De acordo com Peron et al. (1993), o rendimento aumenta com o aumento do peso vivo, ou com o grau de acabamento dos ruminantes.

A comercialização dos ovinos geralmente é feita com base no peso vivo, em função da falta de adequado sistema de classificação de carcaças. Portanto, o rendimento de carcaça torna-se um parâmetro importante na comercialização do produto (Pérez, 1995; Sainz, 1996).

Atualmente o mercado tem demandado animais que atinjam maiores pesos em menores idades. Segundo Silva Sobrinho (2001), tem se considerado peso vivo ao abate de 30 a 32 kg para os machos, com rendimentos de carcaça variando entre 40 a 50%, levando-se em consideração a conformação da carcaça, ou seja, o desenvolvimento e perfil das massas musculares e a quantidade e distribuição da gordura de cobertura (Silva Sobrinho, 2001; Landim, 2005).

Fatores como idade do animal, raça, sexo, idade ao abate, velocidade de crescimento, sistema de alimentação e cruzamento são importantes na estimativa do rendimento dos diversos tecidos da carcaça (Pérez, 1995; Landim, 2005).

O cálculo do rendimento da carcaça pode considerar tanto o peso da carcaça quente (após o abate), quanto o peso da carcaça fria (24 horas em câmara de refrigeração a 2 – 4°C), sendo que no segundo caso, o resultado é denominado de rendimento comercial, tido como um importante indicador da disponibilidade de carne ao consumidor (Landim, 2005).

De acordo com Santos & Pérez (2000), o sistema de cortes deve respeitar aspectos como quantidades relativas de músculo, gordura e osso; facilidade de execução pelo operador e facilidade de uso pelo consumidor. Num moderno sistema de produção de carne, envolvido por técnicas atuais, é imprescindível que se introduzam a classificação e tipificação de carcaças (Siqueira, 1996).

b) Perdas de peso ao resfriamento:

A perda por resfriamento, que representa a perda de peso da carcaça após o resfriamento, Segundo Kirton (1986), consiste na perda de umidade da carcaça na câmara fria e nas reações químicas no músculo durante o processo de resfriamento. Silva Sobrinho et al. (2005) afirmaram que estas perdas são maiores em carcaças com menor gordura de cobertura.

Yeates (1967) relatou erro de 2 a 3% no rendimento de carcaça, em decorrência da diferença entre o peso da carcaça quente e fria no cálculo do rendimento. Segundo Silva Sobrinho (2001), os valores mais encontrados na literatura para perdas de peso ao resfriamento são em média de 4%, podendo variar de acordo com o peso do animal e o grau de cobertura da carcaça.

A perda de peso por resfriamento depende basicamente de dois fatores: a espessura de gordura de cobertura da carcaça, a qual forma uma camada protetora, determinando maior ou menor perda no processo de resfriamento; e a umidade relativa da câmara fria, que deve ser controlada visando menores perdas (Garcia, 1998).

Segundo Landim (2005), a espessura de gordura subcutânea tem papel relevante na comercialização da carne, sendo fundamental no processo de resfriamento da carcaça. A falta de gordura permite uma perda excessiva de água, ocasionando, além da perda de peso, o escurecimento da carne durante o período de resfriamento.

c) Componentes da carcaça e outros componentes corporais:

As principais fontes de proteína animal para a alimentação humana são as carnes, os ovos e os laticínios. Estas moléculas são essenciais para a manutenção da estrutura e funcionamento do organismo humano, assumindo papéis importantes ligados às funções de crescimento, manutenção e imunológicas. Dos 20 aminoácidos essenciais à nutrição humana, o organismo não é capaz de produzir nove, devendo estes ser supridos pela dieta. Daí a importância de melhorar os índices produtivos nas criações de animais, disponibilizando produtos de qualidade e acessíveis aos consumidores.

As carcaças podem ser comercializadas inteiras ou sob a forma de cortes. Os cortes cárneos em peças individualizadas, associados à apresentação do produto, são fatores importantes na comercialização (Landim, 2005). A divisão da carcaça nos cortes pescoço, costilhar, paleta e perna permite melhor utilização na culinária e facilita a comercialização (Frescura et al., 2005) e, de acordo com Sainz (1996), o rendimento dos cortes da carcaça é indicativo de qualidade.

A padronização dos cortes a serem comercializados é definida pelo mercado consumidor, que determina pesos mínimos e máximos, de acordo com os costumes regionais. O peso ideal para cada corte é aquele em que a sua valorização é máxima, tanto para o produtor, quanto para o consumidor. Os cortes possuem valores econômicos diferentes e a proporção de cada um é importante na avaliação comercial da carcaça (Huidobro & Cañeque, 1993; Landim, 2005).

Osório et al. (1997) observaram que a paleta e a perna são as peças mais importantes da carcaça, pois são cortes nobres e, por conseguinte, de maior valor comercial.

Além da carcaça, outros componentes (sistema digestivo e seu conteúdo, pele, cabeça, patas, pulmões com traquéia, fígado, coração, rins, baço gordura interna e pélvica,

testículos e cauda) do peso vivo podem ser comercializados e, assim, agregar valor ao animal em geral (Gastaldi et al., 2000; Frescura et al., 2005). Esses autores comentam que estes componentes do animal podem representar até 40% do peso vivo dos ovinos, sendo influenciados pela genética, pela idade, pelo peso vivo, pelo sexo, pelo tipo de nascimento e, sobretudo, pela alimentação.

Siqueira et al. (2001) constataram que a pele e o conteúdo gastrintestinal são fatores determinantes sobre o rendimento da carcaça, pois ambos podem representar cerca de 25% do peso vivo ao abate. A contribuição da pele decorre de diferentes densidades, diâmetros das fibras e altura das mechas e do conteúdo gastrintestinal pelos distintos alimentos, com velocidades de passagem variáveis e períodos de jejum sem padronização (Frescura et al., 2005).

d) Área de olho de lombo:

Área de olho de lombo é obtida pela medição da área do músculo *Longissimus dorsi*, na altura da 12^a costela. É considerada medida representativa da quantidade e distribuição das massas musculares, bem como da qualidade da carcaça. Resultados de pesquisas têm comprovado que a análise dos componentes da 12^a costela e da área de olho-de-lombo são bons indicadores da composição corporal e possibilitam a comparação entre diferentes grupos genéticos e manejos adotados (Bonifacino et al., 1979; Landim (2005), Louvandini et al., 2006).

Segundo Landim (2005), o lombo, apesar de ser pequeno, é um dos cortes com melhor proporção de músculo, além de apresentar facilidade de ser retirado. Segundo Crouse & Dikeman (1976), há uma relação positiva entre o músculo *Longissimus dorsi* na altura da 12^a costela e várias medidas de rendimento da carcaça.

O *Longissimus dorsi* é um músculo de maturação tardia e de fácil mensuração, tornando-o preferencial para medir a composição tecidual e centesimal da carcaça, já que o processo de dissecação da carcaça torna-se oneroso e trabalhoso.

e) Composição tecidual e centesimal da 12^a costela:

No processo de produção de carne ovina, o abate de cordeiros jovens permite a obtenção de carcaças com pouca deposição de gordura e carne macia – aspectos importantes para conquistar consumidores que exigem qualidade dos produtos (Frescura et al., 2005). Segundo Ávila (1995), a qualidade de uma carcaça não depende apenas do peso, mas também do teor de gordura, da composição muscular, da conformação, da idade dos animais e das características organolépticas da carne.

A composição química dos tecidos musculares pode ser alterada, conforme a quantidade de proteína bruta da dieta (Fluharty & MacClure, 1997; Zundt et al., 2001; Silva et al., 2002).

Bonagurio et al.(2004) afirmaram que a composição centesimal da carne pode ser influenciada por diferentes fatores, como espécie, raça, sexo, nutrição e peso de abate. Gaili et al. (1972), estudando o músculo *Longissimus dorsi* da carne de cabras e de ovelhas abatidas com idades diferentes, observaram que os animais mais velhos apresentaram maior teor de gordura e menor de umidade, de proteína e de cinzas que animais mais jovens.

Russo et al. (1999) verificaram que o peso de abate influenciou a composição centesimal, pois os cordeiros mais pesados depositaram mais gordura e, como consequência, tiveram menor teor de água e de proteína na carne. Silva et al. (2000) observaram que cordeiros recém-nascidos, de raças precoces, têm proporções de músculos, de ossos e de gordura semelhantes a um animal adulto com maturidade tardia.

Dietas mais protéicas resultaram em carnes com menor porcentagem de umidade e de proteína e maior teor de gordura. Em geral, com o aumento no teor de gordura na carcaça, diminuem os teores de umidade e de proteína, enquanto os de cinzas sofrem pouca variação (Kempster et al., 1976; Bonagurio et al.,2004).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Ed. Prol Editora Gráfica, 2009.
- ASTIGARRAGA, L. Técnicas para la medición del consumo de ruminantes em pastoreo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 1997. p. 1-23.
- ÁVILA, V. S. **Crescimento e influência do sexo sobre os componentes do peso vivo em ovinos**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1995. 206 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas, 1995.
- BAKER, F. H. Multispecies grazing: the state of the science. **Rangelands** 7: p. 266-269, 1985.
- BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; DE OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 583 p.
- BONAGURIO, S.; PÉREZ, J. R. O.; FURUSHO-GARCIA, I. F. et al. Composição centesimal da carne de cordeiros Santa Inês puros e de seus mestiços com texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2387-2393, 2004 (Supl. 3)
- BONIFÁCINO, L.; KREMER, R., ORLANDO, D. et al. Estudio comparativo de corderos Corriedale y Corriedale por Texel. 2. Pesos al nacer, ganancias diarias y características de la carcasa. **Revista Veterinária**, v.70, p. 63-71, 1979.
- BORTOLO, M. **Avaliação de pasto de coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) em níveis de matéria seca sob pastejo**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1999. 75p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 1999.
- BOSWELL, C. C.; CRANSHAW, L. J. Mixed grazing of cattle and sheep. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, v. 38: p. 116-120, 1978.
- BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmo e material morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 55-63, 2003.

- CANO, C. C. P. **Produção, dinâmica de perfilhamento e qualidade do capim-Tanzânia-1 (*Panicum maximum* Jacq) pastejado em diferentes alturas.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2002. 90 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2002.
- CANO, C. C. P.; CECATO, U.; CANTO, M. W. et al. Valor nutritivo do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv.Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1959-1968, 2004.
- CANTO, M. W.; CECATO, U.; PETERNELLI, M. et al. Efeito da altura do capim-Tanzânia diferido nas características da pastagem no período do inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1186-1193, 2001.
- CARVALHO, P. C. F.; RODRIGUES, L. R. A. Potencial de exploração integrada de bovinos e outras espécies para utilização intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 275-301.
- CARVALHO, P. C. F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: MATTOS, W. R. S. et al. **A produção Animal na visão dos brasileiros.** Piracicaba: FEALQ/SBZ. 2001. p. 853-871.
- CARVALHO, P. C. F.; KOZLOSKI, G. V.; RIBEIRO FILHO, H. M. N. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, suplemento especial, p. 151-170, 2007.
- CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL DAS PASTAGENS, 2005, Maringá. **Anais...** CD-ROM. 2005.
- CASTRO, A. B.; NEIVA, J. N. M.; OLIVEIRA, T. S. et al. Desempenho produtivo de ovinos mantidos em sistema silvipastoril (coqueiros) no litoral cearense. In.: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria . **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, CD-ROM. 2003.
- CECATO, U.; CASTRO, C. R. C.; CANTO, M. W. et al. Perdas de forragem em capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) manejado sob diferentes alturas sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 295-301, 2001.
- CÉZAR, M. F. **Características de carcaça e adaptabilidade fisiológica de ovinos durante a fase de cria.** 2004. 88 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba Areia, 2004.
- COCHRAN, R. C., ADAMS, D. C., WALLACE, J. D. et al. Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers. **Journal of Animal Science**, v. 63, n. 5, p. 1476-1483. 1986.

- COLOMBER-ROCHER, F.; DELAT, R.; SIERRA-ALFRANCA, I. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales, según los sistemas de producción. In: **Método normalizado para el caprinas y ovinas**. Cuad. INIA: v. 17, p. 19-41, 1988.
- CORSI, M. **Effects of nitrogen rates and harvesting intervals on dry matter productivity, tillering and quality of the tropical grass *Panicum maximum* (Jacq.)**. 1984. 125 p. Tese (PhD) Ohio, EUA: Ohio State University, 1984.
- CROUSE, J. D. & DIKEMAN, M. E. Determinates of the retail product of carcass beef. **Journal of Animal Science**, v. 42, p. 584, 1976.
- CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; GONZAGA NETO, S. et al. Características quantitativas de carcaça de ovinos em Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1112-1120, 2008.
- CUSTÓDIO, D. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, K. A. P. Avaliação do Gesso no Desenvolvimento e Produção do Capim Tanzânia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 27-34; 2005.
- DA SILVA, S. C.; PEDREIRA, C. G. S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1997. p. 1-62.
- DEMMENT, M. W.; VAN SOEST, P. J. A nutritional explanation for body size patterns of ruminant herbivores. **The American Naturalist**, v. 125, p. 641- 672, 1985.
- DETMANN, E., PAULINO, M.F., ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5, p. 1600-1609, 2001.
- DUMONT, B. Déterminisme des choix alimentaires des herbivores au pâturage: principales théories. **INRA Productions Animales**. n. 8, p. 285-292. 1995.
- DOVE, H. Constraints to the modelling of diet selection and intake in the grazing ruminant. **Australian Journal of Agriculture**. n. 47, p. 257-275, 1996.
- EDWARDS, G. R. **The creation and maintenance of sapatial heterogeneity in plant communities: The role of plant-animal interactions**. PhD. Thesis. University of Oxgford. 180 p., 1994.
- ELY, D. G. Forages for sheep, goats, and rabbits. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C.J. **Forages: the science of grassland agriculture**. 5 ed. vol. 2., p. 313-326, 1995.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. et al. Valores nutritivos de cinco gramíneas sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 90-92. 1996.

- FERNANDES, L. H.; SENO, M. C. Z.; AMARANTE, A. F. T.; et al. Efeito do pastejo rotacionado e alternado com bovinos adultos no controle da verminose em ovelhas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 6, p. 733-740, 2004.
- FIGUEIREDO, E. A. P. Perspectivas da produção de caprinos nas próximas décadas na América Latina. In: **Caprinocultura e ovinocultura**. Campinas: SBZ:FEALQ. p. 69-83, 1990.
- FLUHARTY, F. L.; McCLURE, K. E. Effects of dietary energy intake and protein concentration on performance and visceral organ mass in lambs. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 604-610, 1997.
- FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S.; et al. Avaliação das proporções dos cortes de carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 167-174, 2005.
- GAILI, E. S. E.; GHANEM, Y. S.; MUKHTAR, A. M. S. A comparative study of some carcass characteristics of sudan desert sheep and goats. **Animal Production**, v. 14, n. 3, p. 351-357, 1972.
- GARCIA, C. A. **Avaliação do resíduo de panificação “biscoito” na alimentação de ovinos e nas características quantitativas e qualitativas da carcaça**. 1998. 79 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária / Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.
- GASTALDI, K. A.; QUADROS, D. G.; SILVA SOBRINHO, A. G. Efeitos da taxa de lotação ovina sobre as propriedades físicas e químicas de um solo sob pastagem de coast-cross. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM: SOIL FUNCTIONING UNDER PASTURES IN INTERTROPICAL AREAS, 2000, Brasília. **Anais...** Planaltina: CPAC, 2000. (CD-ROM)
- GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T. et al. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 955-963, 2000.
- GOMIDE, J. A. Composição mineral de gramíneas leguminosas forrageiras tropicais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES E PASTAGENS, 1., 1976, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: EPAMIG, 1976. p. 20-33.
- GORDON, I. J.; IASON, G. R. Foraging strategy of ruminants. In: **Macauley Land Use Research Institute**, Annual Report 1988-89. p. 34-41, 1989.
- GORDON, I. J.; ILLIUS, A. W. Incisor arcade structure and diet selection in ruminants. **Functional Ecology** v. 2, p. 15-22. 1988.
- GRENET, N., BILLANT, J. Mixed grazing trial with suckling cows and dry pregnancy ewes. **Animal Zootecny**, Paris, v. 44, p. 344, 1995.

- HATFIELD, P. G.; ALKER, J. W.; FITZGERALD, J. A. et al. The effects of different methods of estimating fecal output on plasma cortisol, fecal output, forage intake, and weight change in free-ranging and confined weathers. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 618-624, 1993.
- HEPP, C.; MILNE, J. A.; ILLIUS, A. W. et al. The effect of summer management of perennial ryegrass-dominant swards on plant and animal responses in the autumn when grazed by sheep. 1. Tissue turnover and sward structure. **Grass and Forage Science**, v. 51, n. 3, p. 250-259, 1996.
- HODGSON, J. Sward conditions, herbage allowance and animal production: an evaluation of research results. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production** v. 44, p. 99-104, 1984.
- HODGSON, J. et al. Mixed grazing by sheep and cattle: effects on herbage production and use. In: HORN, F.P. et al. (Eds.) **Grazing lands research at the plant-animal interface**. Winrock International. Morrilton, Arkansas. p. 65-72, 1987.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Longman Scientific & Technical, 1990. 204 p.
- HUIDOBRO, F. R.; CAÑEQUE, V. Producción de carne em corderos de raza Manchega. II Conformación y estado de engrasamiento de la canal y proporción de piezas em distintos tipos comerciales. Investigación Agrária. **Producción y Sanidad Animal**, v. 8, n. 3, p. 233-243, 1993.
- ILLIUS, A. W.; GORDON, I. J. The allometry of food intake in grazing ruminants. **Journal of Animal Ecology**, v. 56, p. 989-999, 1987.
- JANK, L.; COSTA, J. C. G. Avaliação, seleção e lançamentos de cultivares de gramíneas da espécie *Panicum maximum*. In: ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE PLANTAS FORRAGEIRAS, 4., 1990, São José do Rio Preto. **Anais...** São José do Rio Preto: Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudanças. p. 1-15, 1990.
- JANK, L., SAVIDAN, Y., SOUZA, M. T. et al. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África. 1. Produção forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 433-440, 1994.
- JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 21-58, 1995.
- JANK, L.; CALIXTO, S.; COSTA, J. C. G. et al. Catálogo de caracterização e avaliação de germoplasma de *Panicum maximum*: descrição morfológica e comportamento agrônomo, 1997, Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/biblioteca/bovcorte/nutri/egcdc68.htm>>. Acesso em agosto de 2006.

- KEMPSTER, A. J.; AVIS, P. R. D.; CUTHERBTSON, A.; And Harrington. Prediction of the lean content of lamb carcasses of different breed types. **Journal Agriculture Science**, v. 8, p. 23-25, 1976.
- KIRTON, A. H. **Animal industries workshop lincoln college, technical handbook** (lamb growth – carcass composition) 2. ed. Canterbury: LINCOLN COLLEGE, Canterbury, New Zealand, p. 25-31, 1986.
- LACA, E. A., DEMMENT, M. W. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON VEGETATION HERBIVORE RELATIONSHIPS. 1992. **Proceedings...1992**. Academic Press, p. 57-76.
- LACA, E. A. et al. A conceptual model to explain variation in ingestive behavior within a feeding patch. In: XVII INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. 1993. Palmerston North, New Zealand. **Proceedings...1993**. p. 710-712.
- LAMBERT, M. G.; GUERIN, H. Competitive and complementary effects with different species of herbivore in their utilization of pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 16., 1989. Nice. **Proceedings...** p.1785-1789.
- LANDIM, A. V. **Desempenho e qualidade de carcaças de ovinos cruzados no Distrito Federal**. 2005. 81 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, Brasília, 2005.
- LOUVANDINI, H.; McMANUS, C. M.; DALLAGO, B. S. et al. Evaluations of carcass traits, non-carcass components and 12th rib analysis of hair sheep supplemented with phosphorus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 550-554, 2006.
- LECHNER-DOLL , M.; HUME, I. D.; HOFMANN, R. R. Comparison of herbivore forage selection. In: JOURNET, M. et al. (Eds.). **Recent Developments in the Nutrition of Herbivores**. Proc. IV INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES. Clermont-Ferrand, France, 1995. p. 231-248.
- LEE, G. J.; HENESSY, D. W.; NOLAN, J. V. et al. Responses to nitrogen and maize supplements by young cattle offered a low quality pasture hay. **Australian Journal of Agriculture Research**, v. 38; p. 195-207, 1987.
- LIPPKE, H.; ELLIS,W. C.; JACOBS, B. F. Recovery of indigestible fiber from feces of sheep and cattle on forage diets. **Journal of Dairy Science**, v. 69, n. 2, p. 403-412, 1986.
- LIPPKE, H. Estimation of forage intake by ruminants on pasture. **Crop Science**,v. 42, p. 869-872, 2002.
- McMENNIMAN, N. P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34.,1997, Juiz de Fora. 1997.

- MÉLIX, C.; PEYRAUD, J. L. Utilisation de l'oxyde de chrome chez les vaches laitières pour la prévision des quantités de fèces émises. 2. Comparaison des méthodes de prélèvement de fèces par voie rectale et par collecte globale (en stalle à digestibilité et sur le champ). **Reproduction Nutrition Development**, v. 27 (1B), p. 217-218, 1987.
- MENEZES, L. F. O. **Características Estruturais de Três Gramíneas Tropicais e seu efeito no Desempenho e Características da Carcaça de Ovinos Santa Inês, durante o Período Seco**. 2006. 75 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2006.
- MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- MIR, P. S.; KALNIN, C. M.; GARVEY, S. A. Recovery of fecal chromium used as a digestibility marker in cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 72, p. 2549-2553.1989.
- MOORE, J. E.; SOLLENBERGER, L. E. Techniques to predict pasture intake. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa, 1997. p. 81-96.
- MORENZ, M. J. F.; DA SILVA, J. F. C.; AROEIRA, L. J. M. et al. Óxido de cromo e alcanos na estimativa de consumo de forragem de vacas em lactação em condições de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1535-1542, 2006.
- MOTT, G. O. Potential productivity of temperate and tropical grassland systems. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., 1981. Lexington. **Proceedings...** Lexington:IGC. 1981. p. 35-42.
- MÜLLER, L. Tipificação de carcaças bovinas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa:SBZ 1991. p. 3-11.
- NOLAN, T.; CONNOLLY, J. Les recherches sur le pâturage mixte par des ovins, et des bovins en Irlande. II Vulgarisation en exploitations. **Fourrages**, v. 118, p. 99-114, 1989.
- NOLAN, T.; CONNOLLY, J. Mixed stocking by sheep and steers – a review: **Herbage Abstracts**, v. 47, p. 367-374, 1977.
- NOLAN, T. et al. Mixed grazing by cattle, sheep and goats. In: REGIONAL SEMINAR ON FORAGES AND RUMINANT NUTRITION. IEMVT, IRZ, N'Gaoundere, Cameroun. p. 1-7, 1987.
- NOLAN, T. et al. Animal /pasture relationships under mixed sheep/cattle grazing. In: XI GEN. MEET. EUROPEAN GRASSLAND FEDERATION on "Grasslands Facing the Energy Crisis". 1986. **Proceedings...**Portugal. 1986. p. 481-488.
- NOLAN, T. Mixed grazing under nordic conditions. In: GUDMUNDSSON, O. (Ed). **Grazing Research at Northern Latitudes**. Plenum Press, New York, p. 141-152, 1986.

- NOLAN, T. Research on mixed grazing by cattle and sheep in Ireland . In: NOLAN, T. & CONNOLLY, J. (Eds.) **Workshop on Mixed Grazing**. An Foras Taluntais, Dublin, 1980. p. 1-19.
- OSÓRIO, M. T.; SIERRA, I.; SAÑUDO, C. Peso vivo ao abate, da carcaça e perdas por oreio, segundo a raça, sexo e idade em cordeiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 1997. p. 305.
- PENNING, P. D., JOHNSON, R. H. The use of internal markers to estimate herbage digestibility and intake. 2. Indigestible acid detergent fiber. **Journal of Agriculture Science**, v. 100, n. 1, p. 133-138. 1983.
- PÉREZ, J. R. O. Alguns aspectos relacionados com a qualidade da carcaça e da carne ovina. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4., 1995. Campinas. **Anais...** Campinas: ASPACO-CATI-FMVZ/UNESP-SENAR, p. 125-139, 1995.
- PERON, A. J.; FONTES, C. C. A.; LANA, R. P. et al. Rendimentos de carcaça e de seus cortes básicos e área corporal de bovinos de cinco grupos genéticos submetidos a alimentação restrita e “ad libitum”. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 22, n. 2, p. 238-247, 1993.
- PINHEIRO, A. C. et al. **Descontaminação de pastagens de ovinos pelo pastoreio alternado com bovinos**. EMBRAPA/CNPO, p. 275-283. (Documentos,3), 1987.
- PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 313-326, 1994.
- POMPEU, R. C. F. F.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M. et al. Desempenho de ovinos em *Panicum maximum* cv. Tanzânia sob lotação rotativa com níveis crescentes de suplementação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2005. 1 CD-ROM;
- POPPI, D. P.; MCLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, 73:278, 1995.
- QUADROS, D. G.; RODRIGUES, L. R. A.; FAVORETTO, V. et al. Componentes da produção de forragem em pastagem dos capins Tanzânia e Mombaça adubadas com quatro doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1333-1342, 2002.
- QUADROS D. G. Pastagens para ovinos e caprinos. In: SIMPOGECO – SIMPÓSIO DO GRUPO DE ESTUDOS DE CAPRINOS E OVINOS - **Mini-curso “PASTAGENS PARA CAPRINOS E OVINOS”**. 2., 2005. Salvador:UFBA. (Material didático). 34 p., 2005.
- RALPHS, M. H.; OLSEN, J. D. Prior grazing by sheep reduces waxy larkspur consumption by cattle: An observation. **Journal of Range Management**, v. 45, p. 136-139, 1992.

- REGO, F. C. A. **Avaliação da qualidade, densidade e características morfológicas do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo.** 2001. 90 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2001.
- RODRIGUES, N. M.; SALIBA, E. O. S.; GUMARÃES J. R, R. Uso de indicadores para estimativa de consumo a pasto e digestibilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43.,2006. João Pessoa-PB, **Anais...**, João Pessoa, 2006.
- RUSSO, C.; PREZIUSO, G.; CASAROSA, L. et al. Effect of diet energy source on the chemical – physical characteristics of meat and depot fat of lambs carcasses. **Small Ruminants Research**, v. 33, p. 77-85, 1999.
- SAINZ, R. D. Qualidade de carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, p. 3-14, 1996.
- SALIBA, E. O. S. Caracterização química e microscópica das ligninas dos resíduos agrícolas de milho e soja expostas à degradação ruminal e seu efeito sobre a digestibilidade dos carboidratos estruturais. 1998. 251p. Tese (Doutorado)- Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1988.
- SALIBA, E. O. S; PEREIRA, R. A. N.; FERREIRA,W. M. et al. Lignin from *Eucalyptus grandis* as indicator rabbits in digestibility trials. **Tropical and Subtropical Agroecosystem**, v. 3, p. 1-3, 2003 (Special Volume).
- SALIBA, E. O. S. Palestra – Uso de indicadores: passado, presente e futuro. In: I TELECONFERÊNCIA SOBRE INDICADORES EM NUTRIÇÃO ANIMAL, 2005, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte-MG: Escola de Veterinária da UFMG, 2005. p. 04-22.
- SANTIAGO, M. A. M.; BENEVENGA, S. F.; COSTA, U. C. Epidemiologia e controle da helmintose ovina no município de Itaquí, Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 1-7, 1976.
- SANTOS, M. V. F. et al. Composição florística, densidade e altura de uma pastagem natural sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 6, p. 1082-1091, 1998.
- SANTOS, P. M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M. A. A. Efeito da frequência de pastejo e da época do ano sobre a produção e qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 2, p. 244-249, 1999.
- SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O. Cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. In: PÉREZ, J. R. O et al. In: PRIMEIRO ENCONTRO DE OVINOCULTURA, 1998, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, p. 150-168, 2000.

- SANTOS JÚNIOR, J. D. G.; MONTEIRO, F. A.; MACEDO, M. C. M. et al. Componentes morfológicos do capim Tanzânia cultivados em quatro condições de fertilidade do solo na região dos cerrados. **Boletim de Indústria Animal**, v. 62, n. 2, p. 91-99, 2005.
- SAVIDAN, Y. H., JANK, L., COSTA, J. C. G. **Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum***, Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC. 68 p. (EMBRAPA-CNPGC, Documentos no 44). 1990.
- SILVA, L. F.; PIRES, C. C. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1253-1260, 2000.
- SILVA, L. F.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S. et al. Crescimento de cordeiros abatidos com diferentes pesos. Osso, músculo, gordura da carcaça e de seus cortes. **Ciência Rural**, v. 30, n. 4, p. 671- 675, 2000.
- SILVA, L. F.; PIRES, C. C. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso músculo e gordura da carcaça de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1253-1260, 2000.
- SILVA, F. F.; VALADARES FILHO, S. C.; ÍTAVO, L. C. V. et al. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrointestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1849-1864, 2002.
- SILVA, R. G.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M. et al. Características estruturais do dossel de pastagens de capim-Tanzânia mantidas sob três períodos de descanso com ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1255-1265, 2007.
- SILVA SOBRINHO, A. G. Integração de ovinos com outras espécies animais e vegetais. In: SILVA SOBRINHO, A. G. (Ed.). **Nutrição de Ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, p. 143-173, 1996.
- SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS. Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 425-446, 2001.
- SILVA SOBRINHO, A. G.; PURCHAS, R. W.; KADIM, I. T. et al. Musculosidade e composição da perna de ovinos de diferentes genótipos e idades de abate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 11, p. 1129-1134, 2005.
- SIQUEIRA, E. R. Recria e terminação de cordeiros em confinamento. In: SILVA SOBRINHO, A. G. (Ed.). **Nutrição de Ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, p. 175-208, 1996.
- SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, pesos dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1299-1307, 2001.

- SNIFFEN, C. J.; BEVERLY, R. W.; MOONEY, C. S. et al. Nutrient requirements versus supply in the dairy cow: strategies to account for variability. **Journal of Dairy Science**, v. 76, p. 3160-3178, 1993.
- TEXEIRA, G. A.; OLIVEIRA, M. E.; SOUSA JÚNIOR, A. et al. Desempenho de ovinos sem raça definida em pastagens de capins Brizantha, Tifton-85 e Tanzânia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003. Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003, 1 CD-ROM.
- TORRES, S. E. F. A.; McMANUS, C.; AMARANTE, A. F. T.; et al. Nematódeos de ruminantes em pastagem com diferentes sistemas de pastejo com ovinos e bovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 9, p. 1191-1197, set. 2009.
- VAN SOEST, P. J. **Nutricional ecology of the ruminant**. ed., New York: Cornell University Press, 1994. 476p.
- VASCONCELOS, V. R., SOUSA, F. B., BARROS, N. N. et al. Rendimento de Carcaça e Peso de cortes comerciais de cordeiros terminados a pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2002.
- WILLIAMS, P. H., HAYNES, R. J. Effect of sheep, deer and cattle dung on herbage production and soil nutrient content. **Grass and Forage Science**, v. 50, p. 263-271. 1995.
- WILSON, J. R.; KENNEDY, P. M. Plant and animal constraints to voluntary intake associated with fiber characteristics and particle breakdown and passage in ruminants. **Australian Journal Agriculture Research**, v. 47, p. 199-225, 1996.
- WRIGHT, I. A.; CONNOLLY, J. Improved utilization of heterogeneous pastures by mixed species. In: JOURNET, M. et al. (Eds). Recent Developments the Nutrition of Herbivores. In: IV INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES. 1995. Clermont-Ferrand, France. **Proceedings...** Clermont-Ferrand. 1995. p. 425-436.
- YEATES, N. M. T. **Avances em Zootecnia**. Zaragoza: Acribia, 403 p., 1967.
- ZIMMER, A. H. **Efeito de níveis de nitrogênio e resíduos de pastejo, sobre a produção, estrutura e qualidade das cultivares Aruana e Vencedor de (*Panicum maximum* Jacq.)**. 1999. 213 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal: 1999.
- ZUNDT, M. MACEDO, F. A.; MARTINS, E. N. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de proteína. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001.

CAPÍTULO 2

Componentes Estruturais e Bromatológicos do Capim Tanzânia sob Pastejo Isolado, Simultâneo e Alternado de Ovinos com Bovinos

Componentes Estruturais e Bromatológicos do Capim Tanzânia sob Pastejo Isolado, Simultâneo e Alternado de Ovinos com Bovinos

RESUMO

Objetivou-se avaliar efeito de três sistemas de pastejo rotacionado: isolado; simultâneo; e alternado de ovinos com bovinos, sobre características estruturais e composição química do capim Tanzânia. O experimento foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x3 onde as fontes de variação foram os sistemas de pastejos e os ciclos de pastejos, com 4 repetições (piquetes) para cada tratamento. O período experimental foi de 84 dias, durante o período das chuvas. Utilizou-se uma área de 5,2 ha de pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, com sete dias de ocupação e 21 dias de descanso, com taxa de lotação inicial média de dois UA/ha. Foram utilizados 12 bovinos (mestiços), com peso inicial médio de 207 kg e 16 ovelhas adultas com 47 kg e 30 cordeiros com peso médio de 23 kg da raça Santa Inês, para padronizar a taxa de lotação. Como suplementação, os ovinos receberam 200 g/animal/dia de concentrado e os bovinos 2 kg/animal/dia. As amostras da forragem foram colhidas semanalmente, para determinação de: massa de forragem disponível por ciclo de pastejo (MFP); proporção de folhas (PF); proporção de colmo (PC); proporção de material morto (PMM); relação folha:colmo (F/C); teores de: matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), fósforo inorgânico (Pi) e cálculo de nutrientes digestíveis totais (NDT). A relação folha:colmo e a FDN apresentaram os melhores resultados para BO e O, não havendo interação entre o sistema e o ciclo de pastejo. As variáveis PC, PB, EE e NDT sofreram efeito conjunto dos sistemas e ciclos de pastejo e os resultados de BO e O não diferiram entre si, exceto NDT no segundo ciclo de pastejo, onde O foi superior aos demais. O sistema BDO apresentou os piores resultados para estas variáveis. Nos resultados das demais variáveis, não foi verificado efeito nem dos sistemas e nem dos ciclos de pastejo. O capim Tanzânia, disponibilizado aos ovinos, apresentou melhores características estruturais e composição química, quando submetido aos sistemas BO e O, enquanto no sistema BDO denotou pior qualidade para estes animais.

Portanto, o sistema de pastejo simultâneo pode ser considerado uma alternativa de manejo ao sistema isolado de ovinos nesta região.

Palavras chave: gramínea, pastagem, ruminantes

Structural and chemical traits of Tanzânia grass under isolated, simultaneous and alternated pasture of sheep and cattle.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of three types of rotational pasture: isolated, alternated and simultaneous with sheep and cattle on the structural and chemical traits of grass. The experimental period lasted 84 days, January to April of 2008. A 5,2 ha area of *Panicum maximum* cv. Tanzânia was used, with seven days occupation and 21 days rest. There were 2 AU/ha. Twelve crossbreed heifers, weighing initially 207 kg and 30 Santa Inês lambs weighing 23 kg were used as well as 16 adult ewes weighing 47 kg to standardize grazing pressure. The sheep received 200 g/animal/day of concentrate and the cattle 2 kg/animal/day. The grass was sampled weekly before the animals ingresses and after exits in grazing ground. The following parameters were determined on the pasture: forage mass available per grazing cycle (FMC); proportion of leaf (PF); stalk (PS); dead material (PDM), ratio leaf:stalk (L/S); levels of dry matter (DM); mineral (MM); crude protein (PB); ether extract (EE); neutral detergent fiber (NDF); acid detergent fiber (ADF); inorganic phosphorus (Pi) and total digestible nutrients (TDN). The ratio leaf:stalk and the level of TDN were better in S and I and there was no interaction between system and cycle of pasture. PS, CP, EE and TDN were affected by system and cycle of pasture together and there was not statistical difference between S and I into cycles of pasture. Nevertheless the I system showed the best result to TDN in the 2th cycle of pasture. Alternated system denoted the worse results for those parameters. There was not effect of systems and cycles of pasture on the others parameters evaluated. Tanzania grass available to the sheep showed best structural and chemical traits in S and I systems while it had worse quality in A for this animals. The S system may be an alternative to traditional sheep rearing systems in the Brazilian savannah region.

Key words: grass, pasture, ruminant.

INTRODUÇÃO

As pastagens constituem a principal fonte de alimento para o rebanho brasileiro de ruminantes domésticos, o que tem propiciado elevada competitividade do Brasil no mercado internacional de carne e leite, em razão do baixo custo de produção, especialmente com alimentação. Na produção animal em pastejo, além do valor nutritivo do pasto, a sua estrutura também afetará a resposta do animal, em termos de consumo e desempenho (Pompeu et al., 2008; Carvalho et al., 2001), além de influir na eficiência de utilização dos recursos abióticos, interferindo na competição entre plantas (Carvalho et al., 2005; Lemaire, 2001).

A qualidade da forragem é determinada pelas características químicas e físicas das plantas, sendo que as interações destas com os mecanismos de digestão, metabolismo e controle do consumo voluntário determinam o nível de ingestão de energia digestível, bem como o desempenho animal. Neste sentido, conhecer a composição química das plantas forrageiras possibilita quantificar a presença de compostos como proteína, carboidratos estruturais, carboidratos solúveis, substâncias tóxicas, ácidos orgânicos, vitaminas e minerais, essenciais para os animais. Assim, é possível formular rações que atendam às necessidades nutricionais dos animais (Reis & Rodrigues, 1993).

O potencial da cultivar Tanzânia pode ser verificado por meio dos resultados obtidos durante a avaliação dos acessos no CNPGC, onde este capim produziu 33 t/ha.ano de MS e teve, em média, 80% de folhas, 12,7% de proteína bruta nas folhas e 9% nos colmos (Savidan et al., 1990; Jank et al., 1994; Jank, 1995; Santos et al, 1999).

O objetivo neste trabalho foi verificar o efeito de três sistemas de pastejo rotacionado isolado; simultâneo; e alternado de ovinos com bovinos, sobre características estruturais e composição química do capim Tanzânia.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Centro de Manejo de Ovinos da Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília, localizada no Distrito Federal (15°57' de latitude e 47°56' de longitude oeste), onde o tipo climático é Tropical Estacional (Aw), segundo classificação de Koeppen, com estacionalidade do regime de chuvas, invernos secos e verões chuvosos. A pluviosidade anual varia entre 1.500 a 1.900 mm. O experimento teve duração de 84 dias no período chuvoso, compreendida entre janeiro a abril de 2008.

A área experimental foi formada ao final do ano de 2007, após análise, correção e adubação do solo, onde pastagens de capim Tanzânia foram plantadas em 5,2 ha e subdivididas em treze piquetes de aproximadamente 0,4 ha cada, nos quais três sistemas de manejo foram instalados: BO – Pastejo simultâneo de bovinos com ovinos no mesmo piquete; BDO – Pastejo alternado: primeiro pelos bovinos, depois pelos ovinos e O – Pastejo isolado de ovinos. Foram destinados quatro piquetes para os sistemas (BO e O) e cinco para o BDO, para que pudesse ser realizado o pastejo rotacionado, com sete dias de ocupação e 21 dias de descanso. No sistema BDO sempre havia dois piquetes em uso simultâneo, um com bovinos e outro com ovinos. Foi feito o preparo, correção e adubação do solo na área da pastagem, de acordo com Martha et al. (2007) e quantidade de sementes viáveis por hectare segundo recomendações da Embrapa. A subdivisão em piquetes foi feita através de cerca elétrica com dois fios eletrificados e dois fios terra.

Após a saída dos ovinos dos piquetes, no primeiro ciclo de pastejo, foi feita uma adubação nitrogenada de cobertura utilizando-se como fertilizante a uréia, equivalente a uma dose a 100 kg de N/ha aplicada a lanço em dose única.

O experimento foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x3 onde as fontes de variação foram os sistemas de pastejo e os ciclos

de pastejo, com 4 repetições para cada tratamento, onde cada piquete, com área média de 0,4 ha, foi utilizado como unidade experimental.

O modelo estatístico adotado foi:

$$Y_{ij} = \mu + S_i + C_j + SC_{ijk} + E_{ijk}$$

Onde:

Y_{ij} = valor observado para Y, no i-ésimo sistema de pastejo, no j-ésimo ciclo de pastejo;

μ = média geral

S_i = efeito do sistema de pastejo (i = BO, BDO, O);

C_j = efeito do ciclo de pastejo (j = 1, 2, 3)

SC_{ijk} = efeito da interação entre ($S_i \times C_j$)

E_{ijk} = erro experimental associado a Y_{ijk}

A taxa de lotação inicial foi de aproximadamente duas UA/ha, quando 30 ovinos machos inteiros da raça Santa Inês, com peso médio inicial de $22,70 \pm 2,23$ kg, foram distribuídos em quantidades iguais nos diferentes sistemas de pastejo e para completar a taxa de lotação estipulada foram utilizadas 16 ovelhas adultas da raça Santa Inês com peso médio $47,38 \pm 7,67$ kg no tratamento O, e 12 bovinos mestiços, com peso médio de $206,70 \pm 20,79$ kg, sendo seis no tratamento BO e seis no BDO. Estes animais foram mantidos na área experimental do início ao fim do trabalho, sem a introdução de outros animais. Foi considerado que, em termos de consumo, cinco ovelhas adultas, com peso vivo de aproximadamente 50 kg, equivalem a 1UA (450 kg). Esta relação de 5:1 considera o peso metabólico do animal e não o peso vivo, uma vez que animais menores produzem mais calor e consomem mais alimento por unidade de peso vivo, que animais de porte maior (Carvalho et al., 1999). O peso metabólico de uma vaca de 450 kg equivale a 97,7 kg, enquanto o de uma ovelha de 50 kg equivale a 18,8 kg, ou seja, uma relação de aproximadamente 1:5 (vaca:ovelha).

Os ovinos receberam 200 g /animal/dia de mistura concentrada composta por 55% de milho triturado, 30% de farelo de soja, 10% de farelo de algodão e 5% de farelo de

trigo, com teores de 88% de matéria seca, 22% proteína bruta, 72% de nutrientes digestíveis totais e 2,613 Mcal/kg de energia metabolizável, objetivando obter um ganho médio de aproximadamente 110 g/animal/dia, segundo recomendação do NRC (2007). A categoria dos bovinos recebeu 2 kg/animal/dia de mistura concentrada composta por 60% de milho + 40% farelo de soja, com teores de 88% de matéria seca, 23% de proteína bruta, 78% de nutrientes digestíveis totais e 2,839 Mcal/kg de energia metabolizável. Além disto, foram fornecidos sais minerais específicos para cada espécie: Ovinofós[®] e Fosbovi[®] à vontade, para os ovinos e bovinos respectivamente, tomando-se o cuidado de evitar o acesso ao sal de uma espécie para outra. O sal dos bovinos, pela altura do cocho, e dos ovinos, colocado na baia de pernoite dos animais, onde eram recolhidos diariamente. A água também foi disponibilizada à vontade.

A forragem foi colhida semanalmente nos piquetes de entrada e saída dos animais com a finalidade de estimar a disponibilidade de massa de forragem por ciclo de pastejo. Em cada piquete foram obtidas 4 amostras representativas, colhidas a uma altura de aproximadamente 5 cm do solo, em retângulos de 0,5 x 1,0 m, as quais eram acondicionadas em um saco plástico e juntas formavam uma amostra composta. Esta amostra era pesada e assim, obtido o peso da massa de forragem por pastejo, disponível em 2 m² e estimada proporcionalmente a disponibilidade em um hectare.

Após a pesagem da amostra composta colhida no momento de entrada dos animais, o material era colocado sobre uma lona, para que fosse misturado e daí fossem retiradas duas subamostras, uma para a determinação de matéria seca e outra para proceder a separação em folhas, colmos e material morto. Estas subamostras eram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente vedados e identificados. Assim, eram conduzidos ao laboratório de nutrição animal da Fazenda Água Limpa, da UnB, para a realização das análises.

No sistema BDO as amostras da forragem foram colhidas em dois momentos, na entrada dos bovinos em cada piquete e na saída dos bovinos/entrada dos ovinos, para que pudessem ser avaliadas as características da forragem nestes dois momentos dentro do sistema BDO, bem como avaliar o efeito dos três sistemas sobre as características da forragem disponibilizada aos ovinos.

A determinação absoluta e relativa dos componentes folha, colmo e material morto nas amostras de forragem, foi feita por separação dos mesmos, que eram acondicionados em sacos de papel e em seguida, levados para secagem em estufa de

circulação de ar forçado a 65°C, por 72 horas, sendo posteriormente pesadas e determinadas suas proporções na matéria seca.

Foi coletada uma amostra de capim de cada piquete, imediatamente antes da entrada dos animais, simulando o pastejo, na qual foram analisados os conteúdos de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, utilizando-se a metodologia proposta por Van Soest et al. (1991), e os teores de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fósforo inorgânico e matéria mineral conforme descrições feitas por Silva & Queiroz (2002).

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculado, segundo a metodologia proposta por Cappelle et al. (2001) pela Equação 2.1:

$$\text{NDT} = 9,6086 - 0,669233 \text{ FDN} + 0,437932 \text{ PB} \quad (R^2 = 0,71) \quad [\text{Eq. 2.1}]$$

O pacote estatístico SAS (1999) foi utilizado para realização de todos os procedimentos de análise, adotando-se o procedimento GLM (análise de variância). O teste adotado para comparações entre médias das demais variáveis foi o teste de Tukey, ao nível de 10 % de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precipitação pluviométrica durante o período experimental foi de 924,7 mm.

O resumo do resultado da análise de variância dos componentes estruturais e bromatológicos do capim Tanzânia, submetido aos diferentes sistemas e ciclos de pastejo no momento de entrada dos ovinos, está descrito na Tabela 2.1. Todas as variáveis avaliadas foram influenciadas pelos ciclos de pastejos e houve ainda uma interação entre sistema de pastejo e ciclo de pastejo para as variáveis: proporção de colmo, proteína bruta, extrato etéreo e nutrientes digestíveis totais.

A comparação das médias dos tratamentos pelo teste de Tukey é descrita na Tabela 2.2.

A massa de forragem disponível por ciclo de pastejo (MFP) foi semelhante para os três sistemas de pastejo. Alguns fatores tais como frequência de pastejo e adubação nitrogenada interferem diretamente sobre esta variável. Neste experimento, a frequência com que os animais retornavam ao mesmo piquete para consumir a forragem foi de 21 dias (período de descanso) e a dose de nitrogênio aplicada foi de 100 Kg/ha, aplicada uma única vez, após a saída dos ovinos dos piquetes no primeiro ciclo de pastejo. Santos et al. (1999), trabalhando com pastagens de capim Tanzânia, pastejadas por novilhas da raça holandesa, verificaram uma correlação positiva entre a frequência de pastejo e a disponibilidade de massa de forragem por ciclo de pastejo. Em seu trabalho, estes autores adotaram 28 dias de descanso, três dias de ocupação e adubação nitrogenada de 400 Kg/ha dividida em 6 aplicações, o que pode explicar terem alcançado melhores disponibilidades de massa de forragem por ciclo de pastejo (4.486 Kg/ha), que as deste experimento.

Tabela 2.1 Resumo do resultado da análise de variância para as características estruturais: MFP: massa de forragem por ciclo de pastejo; PF:proporção de folha; PC:proporção de colmo; PMM: proporção de material morto; F/C: relação folha:colmo; e bromatológicas do capim Tanzânia (MS: Matéria Seca; MM: Matéria Mineral; PB: Proteína Bruta; EE: extrato etéreo;FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; Pi: fósforo inorgânico e NDT: nutrientes digestíveis totais).

	Sistema de pastejo	Ciclo de pastejo	Sistema de pastejo * Ciclo de pastejo	CV(%)
MFP (kg/ha)	ns	***	ns	15,26
PF ¹	ns	**	ns	13,83
PC ¹	ns	**	p<0,10	12,64
PMM ¹	ns	*	ns	32,35
F/C	p<0,10	**	ns	19,68
MS ¹	ns	**	ns	6,89
MM ¹	ns	*	ns	8,32
PB ¹	ns	***	*	9,80
EE ¹	ns	***	*	6,88
FDN ¹	p<0,10	p<0,10	ns	3,10
FDA ¹	ns	***	ns	3,80
Pi ¹	ns	**	ns	27,57
NDT ¹	*	***	**	4,66

¹ % na MS; CV: coeficiente de variação*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; ns: não significativo

Tabela 2.2 Médias dos componentes estruturais: MFP: massa de forragem por ciclo de pastejo; PF:proporção de folha; PC:proporção de colmo; PMM: proporção de material morto; F/C: relação folha:colmo; e bromatológicos do capim Tanzânia: (MS: Matéria Seca; PB: Proteína Bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; EE: extrato etéreo; MM: Matéria Mineral; Pi: fósforo inorgânico e NDT: nutrientes digestíveis totais, em diferentes sistemas de pastejo).

VARIÁVEIS	SISTEMAS DE PASTEJO			CV(%)
	BO	BDO*	O	
MFP (kg/ha)	3200,48	3176,16	3672,19	15,26
PF ¹	61,69 ^a	51,62 ^b	57,20 ^{ab}	13,83
PC ¹	25,52	29,88	28,59	12,64
PMM ¹	12,80	18,50	14,21	32,35
F/C	2,75 ^a	1,90 ^b	2,23 ^{ab}	19,68
MS ¹	22,96	24,93	23,09	6,89
PB ¹	15,80 ^a	12,05 ^b	15,14 ^a	8,32
FDN ¹	67,03 ^b	70,34 ^a	67,13 ^b	9,80
FDA ¹	37,26 ^{ab}	39,22 ^a	36,84 ^b	6,88
EE ¹	2,59	2,45	2,54	3,10
MM ¹	8,91	8,74	8,52	3,80
Pi ¹	0,27	0,25	0,25	27,57
NDT ¹	53,67 ^a	49,81 ^b	53,31 ^a	4,66

¹ % na MS; CV: coeficiente de variação; Médias seguidas de diferentes letras em uma mesma linha diferem (P<0.10) entre si, segundo o teste de Tukey. BO: bovinos e ovinos; BDO: bovinos primeiro depois ovinos; O: ovinos.

A parte mais nobre, destinada ao consumo dos ruminantes, refere-se à proporção de folhas, sendo que para esta variável a pastagem submetida ao sistema de BO foi superior ao BDO, não havendo, entretanto, diferença em relação ao sistema O. Isto demonstra que nos sistemas BO e O houve um melhor aproveitamento da forragem, uma vez que com a mesma produção de matéria seca, a forragem disponível para os animais foi mais rica em folhas, onde está concentrada a maior parte dos nutrientes digestíveis. Tal diferença pode ser explicada pelo fato que no simultâneo o no isolado a taxa de lotação instantânea foi maior durante o período de ocupação, uma vez que todos os animais, alocados nos respectivos sistemas de pastejo, consumiam a forragem disponível em uma semana, enquanto no alternado um mesmo piquete ficava ocupado por 14 dias consecutivos, sete dias pela categoria de bois e sete pelos ovinos. Há que se lembrar que no sistema BDO, como os bovinos já haviam passado pelo piquete em que os ovinos teriam acesso, boa parte das folhas já tinha sido consumida, restando aos ovinos uma forragem de pior qualidade.

Em contraposição, a quantidade de colmo, mais fibrosa e menos digestível, deve ser evitada na pastagem. Esta variável não apresentou diferença significativa entre os sistemas de pastejo. Parsons et al. (1988) ressaltam a importância de se controlar a produção de hastes no pasto. A presença de grandes quantidades de hastes pode comprometer a eficiência do sistema de duas formas: limitando a capacidade de colheita pelo animal ou reduzindo seu valor alimentar.

Seguindo o comportamento encontrado na proporção de folhas, a relação folha:colmo na pastagem submetida ao sistema BO apresentou melhor resultado, em relação ao BDO, não havendo diferença entre O e os demais. Quanto maior esta relação, melhor a digestibilidade da matéria seca nos diferentes genótipos de *P. maximum*, conforme observado por Singh (1995). Além disso, elevada proporção de hastes pode limitar o consumo dos animais (Flores et al., 1993). Segundo Pinto et al. (1994), valores inferiores a 1 nesta relação interferem de forma negativa no consumo dos ruminantes. Em todos os sistemas avaliados esta relação foi superior a 1, situação esta, que reflete nos dados de consumo dos ovinos, que não foram significativamente diferentes e serão apresentados no capítulo 3. Deve-se enfatizar aqui a excelente capacidade do Tanzânia em desenvolver mais folhas em detrimento de colmos. Característica esta, de grande interesse na nutrição dos ruminantes.

Na avaliação da qualidade da forragem, os dados referentes aos teores de proteína bruta (PB), fibras em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) e nutrientes digestíveis

totais (NDT), corroboram com os resultados encontrados na melhor relação folha:colmo, observada no sistema BO em detrimento ao BDO. Embora para a relação folha:colmo o sistema O não tenha sido significativamente superior ao BDO, na avaliação bromatológica o isolado demonstrou ser superior ao alternado com maiores quantidades de proteína e nutrientes digestíveis totais, e menores de fibra, conferindo melhor qualidade à massa de forragem disponível aos animais.

Segundo Nolan & Connolly (1977), a exploração mista de bovinos com ovinos produz efeitos nas variáveis da interface planta animal. Estes autores concluíram que este tipo de exploração aumenta a produção por área e por animal, em comparação à utilização da forragem com apenas uma espécie. Este efeito estaria relacionado a três conseqüências desta exploração: aumento da produção da pastagem, melhoria da qualidade da forragem e da eficiência da utilização (Nolan, 1980). Segundo Baker (1985) e Nolan et al. (1987), a origem deste efeito positivo estaria na complementaridade dos padrões de pastejo, associados com as distintas preferências de cada espécie animal por diferentes plantas, partes das plantas ou localizações geográficas. Neste experimento, o que pode ser observado foi a preferência por partes da planta e pela localização geográfica, uma vez que a forragem refugada pelos bovinos, ao redor das placas de fezes por eles depositadas, foi consumida pelos ovinos.

Além disso, destaca-se a excelente qualidade desta forragem produzida ao redor da área de dejeção dos bovinos. Nolan et al. (1986) encontraram em áreas de pastejo isolado de bovinos o percentual de 5% de área sob as dejeções e 15% da área como rejeitada (plantas altas em torno das placas de dejeção). Esta pequena área continha até 44% da forragem total disponível e concentrava 40% do total de fósforo e potássio, devido ao fato de uma placa de fezes de bovino equivaler a uma aplicação de 1040 kg de N/ha, 400 kg de K/ha e 280 kg de P/ha (Willians & Haynes, 1995). Estes autores verificaram ainda que: os bovinos rejeitam estas plantas altas por, no mínimo, três semanas após a dejeção; a preferência dos ovinos por estas plantas é aproximadamente duas vezes em relação aos bovinos; as plantas altas tem aproximadamente quatro unidades percentuais de digestibilidade a mais em pastejo misto.

As forragens tradicionais na criação de ovinos e bovinos no Centro-Oeste tem sido o *Andropogon*, cujos teores de proteína nas águas tem sido ao redor de 7% e braquiária na criação de bovinos, com 8% de PB. Os valores aqui obtidos para o Tanzânia foram superiores, denotando que além de produção de massa, a quantidade de proteína dessa massa

foi bastante satisfatória. Há que se evidenciar que estes dados se referem à pastagem recém implantada de primeiro pastejo.

Os teores de FDN e FDA estão de acordo com as pastagens tropicais e aqueles obtidos por Rego et al. (2001) e Balsalobre (2002) com Tanzânia, cujos valores de FDN estiveram entre 63,6 e 69,0%. Segundo Van Soest (1982), as fibras são constituídas pela fração menos digestível da forragem, comprometendo assim, a qualidade do material e é a principal fonte de energia para o ruminante, que em ação sinérgica com a proteína deve garantir o desempenho animal.

Os minerais, juntamente com as vitaminas, também tem funções essenciais na nutrição dos ruminantes. Os teores de matéria mineral não diferiram entre si e estão dentro dos parâmetros apresentados por Balsalobre (2002) de 7,87 a 10,47% na matéria seca. Segundo este autor, há uma tendência de altos teores de matéria mineral em forrageiras tropicais adubadas. A concentração de fósforo nos três sistemas de pastejo apresentou valores acima dos encontrados normalmente em pastagens tropicais. Carvalho et al. (2005), ao revisarem vários trabalhos na literatura brasileira, demonstraram que os teores de fósforo na matéria seca da parte aérea de gramíneas tropicais variaram de 0,07 a 0,20%, sendo apenas 14% delas com nível superior a 0,18%, estando 86% das gramíneas deficientes para atender às exigências animais. Entretanto, pastagens bem manejadas apresentavam teores acima de 0,18% de P no verão. Estes autores afirmaram que o teor deste mineral decresce com o aumento da idade da forrageira, podendo este decréscimo ser agravado pela época do ano e pela parte da planta em questão, sendo as folhas mais ricas neste elemento que o caule. Conforme já discutido na área experimental, houve adubação nitrogenada e fosfatada, o que pode ter garantido a excelente qualidade da pastagem utilizada.

O resumo do resultado da análise de variância para as variáveis que apresentaram interação entre sistema de pastejo e ciclo de pastejo é apresentado na Tabela 2.3.

Pela análise de variância, pelo menos dois sistemas de pastejo diferiram entre si, quanto à proporção de colmo no terceiro ciclo de pastejo, aos teores de PB no segundo e terceiro ciclos, EE no segundo e no quarto ciclos; e NDT no primeiro e segundo ciclo.

Tabela 2.3 Resumo do resultado da análise de variância para as variáveis: proporção de colmo (PC), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e nutrientes digestíveis totais (NDT), estudados e comparados pelo teste de Tukey a 10%, de acordo com o ciclo de pastejo

CICLO DE PASTEJO	VARIÁVEIS			
	PC (% na MS)	PB (% na MS)	EE (% na MS)	NDT (% na MS)
1	ns	ns	ns	*
2	ns	***	p<0,10	**
3	*	*	ns	ns

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; ns: não significativo. BO: bovinos e ovinos; BDO: bovinos depois ovinos; O: ovinos

A comparação das médias destas variáveis está apresentada na Tabela 2.4.

Tabela 2.4 Médias da proporção de colmo (PC) e teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT) nos diversos sistemas de pastejo em diferentes ciclos de pastejo, comparadas pelo teste de Tukey a 10%

Variável	CICLO DE PASTEJO	SISTEMAS DE PASTEJO			CV (%)
		BO	BDO	O	
PC ¹	3	20,46 ^b	30,48 ^a	21,29 ^b	5,77
PB ¹	2	17,84 ^a	13,22 ^b	21,13 ^a	6,08
	3	18,76 ^a	13,58 ^b	17,08 ^a	6,18
EE ¹	2	2,70 ^{ab}	2,52 ^b	3,16 ^a	5,90
NDT ¹	1	51,09 ^a	45,02 ^b	48,29 ^{ab}	5,77
	2	54,52 ^b	50,65 ^c	58,78 ^a	3,92

¹ % na MS; CV: coeficiente de variação; Médias seguidas de diferentes letras em uma mesma linha diferiram (P<0.10) entre si, segundo o teste de Tukey. BO: bovinos e ovinos; BDO: bovinos depois ovinos; O: ovinos

No detalhamento da análise de variância por ciclos de pastejo observa-se que, como visto anteriormente, a pastagem do sistema BDO apresentou maior proporção de colmo, embora somente no terceiro ciclo, afetando sobremaneira as características nutricionais, com redução de PB e aumento de fibra, indicando que o pasto neste sistema apresentou qualidade inferior aos demais.

As médias de NDT ao longo do período experimental para os sistemas BO e O foram semelhantes e superiores ao BDO, contribuindo para uma melhor qualidade nutricional do capim oferecido aos animais dos sistemas simultâneo e isolado em detrimento do alternado. Segundo Cappelle et al. (2001), o aumento no teor de PB afeta positivamente o teor

de nutrientes digestíveis totais, enquanto os teores de fibra em detergente neutro e ácido são inversamente proporcionais ao NDT. Além destes componentes químicos da planta forrageira, a maior proporção de folhas, onde se concentra a maior parte dos nutrientes digestíveis, também contribui para o aumento do teor de NDT e da digestibilidade do volumoso oferecido.

Os teores de fibra em detergente ácido estiveram de acordo com os resultados encontrados em amostras de pastejo simulado, por Balsalobre (2002) e Rego et al (2001). Segundo estes autores, os níveis de FDA em capim Tanzânia podem atingir níveis acima de 40% somente em plantas com idade fisiológica bem avançada.

Foram comparadas as variáveis estruturais e bromatológicas do capim, referentes aos dois momentos (status) de uso dos piquetes do grupo BDO – Entrada dos bovinos (E) e Entrada dos ovinos/ Saída dos bovinos (E/S) – de forma a verificar se houve diferenças entre os parâmetros avaliados nestes dois momentos, bem como se houve ou não interação entre o momento e o ciclo de pastejo. O resumo da análise de variância é apresentado na Tabela 2.5.

O resumo da análise de variância, apresentado na Tabela 2.5, demonstra que houve diferença significativa entre os dois momentos de uso, em pelo menos um dos ciclos de pastejo, para as variáveis: massa de forragem disponível por ciclo de pastejo e teor de proteína bruta. Estas duas variáveis são determinantes para o desempenho dos animais a pasto, afetando inclusive sua capacidade imunológica. O resumo da análise de variância comparando os dois status de uso para estas duas variáveis é descrita na Tabela 2.6.

As variáveis proporção de folha, proporção de colmo, relação folha:colmo e teor de fibra em detergente ácido foram influenciados pelo status de uso e pelo ciclo de pastejo denotando que este manejo, adotado no sistema de pastejo BDO, provocou modificações na estrutura do capim oferecido primeiramente aos bovinos e em seguida aos ovinos.

Tabela 2.5 Resumo do resultado da análise de variância para as características estruturais: MFP: massa de forragem por ciclo de pastejo; PF: proporção de folha; PC: proporção de colmo; PMM: proporção de material morto; F/C: relação folha:colmo; e bromatológicos do capim Tanzânia (MS: Matéria Seca; MM: Matéria Mineral; PB: Proteína Bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; Pi: fósforo inorgânico e NDT: nutrientes digestíveis totais).

	Status	Ciclo de pastejo	Status * Ciclo de pastejo	CV(%)
MFP (kg/ha)	ns	***	P<0,10	25,82
PF ¹	p<0,10	*	ns	18,15
PC ¹	**	p<0,10	ns	22,09
PMM ¹	ns	p<0,10	ns	45,70
F/C	*	*	ns	39,47
MS ¹	ns	**	ns	12,44
MM ¹	ns	ns	ns	71,82
PB ¹	p<0,10	***	**	13,54
EE ¹	ns	*	ns	16,67
FDN ¹	ns	*	ns	3,99
FDA ¹	p<0,10	**	ns	9,69
Pi ¹	ns	ns	ns	46,08
NDT ¹	ns	***	ns	4,58

¹ % na MS; *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; ns: não significativo

Tabela 2.6 Resumo do resultado da análise de variância para as variáveis massa de forragem por ciclo de pastejo (MFP) e proteína bruta (PB) nos diversos ciclos de pastejo.

CICLO DE PASTEJO	VARIÁVEIS	
	MFP (kg/ha)	PB (% na MS)
1	**	ns
2	ns	**
3	ns	*

*p<0,05; **p<0,01; ns: não significativo.

Os dois status de uso apresentaram diferenças significativas quanto à massa de forragem disponível somente no primeiro ciclo de pastejo e quanto ao teor de proteína bruta no segundo e terceiro ciclos de pastejo, conforme pode ser observado na Tabela 2.7.

Tabela 2.7 Médias da massa de forragem por ciclo de pastejo e teores de proteína bruta (PB), nos diversos status de uso do sistema de pastejo BDO, em diferentes ciclos de pastejo, comparadas pelo teste de Tukey a 10%

VARIÁVEL	CICLO DE PASTEJO	STATUS DE USO		CV (%)
		E	E/S	
MFP (kg/ha)	1	5177,35 ^a	4043,16 ^b	6,86
PB ¹	2	18,22 ^a	13,22 ^b	11,18
	3	17,55 ^a	13,58 ^b	9,89

¹ % na MS; CV: coeficiente de variação; Médias seguidas de diferentes letras em uma mesma linha diferiram ($P < 0.10$) entre si, segundo o teste de Tukey. E: entrada dos bovinos; E/S: entrada dos ovinos e saída dos bovinos

O percentual de PB foi em média 34% maior nos momentos de entrada dos bovinos (E), em relação aos momentos de entrada dos ovinos e saída dos bovinos (E/S). Esta diferença coloca os ovinos submetidos ao sistema BDO em desvantagem em relação aos demais, que apresentaram médias de proteína bruta semelhantes ao status de uso E em BDO. Além disso, Torres et al. (2009), encontraram neste sistema de pastejo a maior carga parasitária na pastagem e nos ovinos submetidos ao sistema BDO, o que demanda uma maior quantidade de proteína para funções de reparo do trato gastrointestinal e funções relacionadas à imunidade, tal como produção de anticorpos, além de maiores perdas endógenas de nitrogênio. Entretanto, mesmo com níveis mais baixos de proteína na pastagem, os animais em BDO não tiveram seu desempenho afetado, conforme será discutido no capítulo 4.

A produção de matéria seca não diferiu entre os ciclos de pastejo, exceto no primeiro ciclo, onde o momento de entrada dos bovinos apresentou maior média. Isto indica que no geral o fato dos bois terem acessado os piquetes antes dos ovinos não implicou em perda de quantidade. Este fato pode ter sido devido ao período de ocupação ser de sete dias, tendo uma produção de massa de capim considerável neste intervalo de tempo, não havendo, portanto, diferença na quantidade de matéria seca disponível quando da entrada e saída dos bovinos.

Na Tabela 2.8 são apresentadas as médias das proporções de folha e de colmo, da relação folha:colmo e do teor de fibra em detergente ácido nos dois momentos de uso dos piquetes do sistema BDO.

Tabela 2.8 Médias das proporções de folha (PF) e colmo (PC), relação folha:colmo (F/C) e teor de fibra em detergente ácido nos dois status de uso da forragem do sistema BDO, em % na MS, comparadas pelo teste de Tukey a 10%

VARIÁVEL	STATUS DE USO		CV(%)
	E	E/S	
PF	60,11 ^a	51,19 ^b	18,15
PC	23,02 ^b	30,14 ^a	22,09
F/C	2,97 ^a	1,88 ^b	39,47
FDA	37,27 ^b	39,73 ^a	9,69

Médias seguidas de diferentes letras em uma mesma linha diferiram ($P < 0.10$) entre si, segundo o teste de Tukey. E = momento de entrada dos bovinos; S/E = momento de saída dos bovinos e entrada dos ovinos.

O arranjo estrutural da planta com menor relação folha:colmo, como discutido anteriormente, dificulta a apreensão pelos animais. Além disso, com um maior teor de FDA e menor de proteína bruta, a digestibilidade da dieta fica prejudicada, podendo interferir no desempenho animal. Carvalho & Moraes (2005), afirmam que as características das refeições e a magnitude do consumo obtido, são reflexos diretos da qualidade, quantidade e estrutura do pasto que se oferece ao animal.

CONCLUSÕES

O capim Tanzânia, disponibilizado aos ovinos, apresentou melhores características estruturais e composição química, quando submetido aos sistemas de pastejo simultâneo de bovinos com ovinos e isolado de ovinos, enquanto no sistema alternado denotou pior qualidade para os ovinos. Portanto, o sistema de pastejo simultâneo pode ser considerado uma alternativa de manejo ao sistema isolado de ovinos nesta região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALSALOBRE, M. A. A. **Valor alimentar do capim Tanzânia irrigado**. 2002, 113 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- BAKER, F. H. Multispecies grazing: the state of the science. **Rangelands** v. 7, p. 266-269. 1985.
- CAPPELLE, E. R.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C et al. Estimativas do valor energético a partir das características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 1837-1856, 2001.
- CARVALHO, P. C. F.; RODRIGUES, L. R. A. Potencial de exploração integrada de bovinos e outras espécies para utilização intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1999. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 275-301.
- CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO, H. M. N. F.; POLI, C. H. E. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 853-871.
- CARVALHO, F. A. N.; BARBOSA, F. A.; McDOWELL, L. R. **Nutrição de bovinos a pasto**. Belo Horizonte: PapelForm, 2003. 438p.
- 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: SIMPÓSIO DE VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2005. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 2005. P. 107-124.
- FLORES, E. R.; LACA, E. A.; GRIGGS, T. C. et al. Sward height and vertical morphological differentiation determine cattle bite dimensions. **Agronomy Journal**, v. 85, n. 3, p. 527-532, 1993.
- JANK, L.; SAVIDAN, Y.; SOUZA, M. T. et al. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África. 1. Produção forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 433-440, 1994.

- JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 21-58, 1995.
- LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamics aspects of plant population in grazed swards. In INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: 2001. (CD-ROM).
- MARTHA Jr., G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. 1 ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. v. 1. 224 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants**. 7th ed. Washington: National Academic Press, 2007. 408 p.
- NOLAN, T.; CONNOLLY, J. Mixed stocking by sheep and steers – a review: **Herbage Abstracts**, v. 47, p. 367-374, 1977.
- NOLAN, T. Research on mixed grazing by cattle and sheep in Ireland . In: NOLAN, T. & CONNOLLY, J. (Eds.) **Workshop on Mixed Grazing**. An Foras Taluntais, Dublin, p. 1-19, 1980.
- NOLAN, T. Mixed grazing under nordic conditions. In: GUDMUNDSSON, O. (Ed). **Grazing Research at Northern Latitudes**. New York: Plenum Press, p. 141-152, 1986.
- NOLAN, T. et al. Animal /pasture relationships under mixed sheep/cattle grazing. In: XI GEN. MEET. EUROPEAN GRASSLAND FEDERATION on “Grasslands Facing the Energy Crisis”, 1986, Portugal. **Proceedings...**Portugal: p. 481-488, 1986.
- NOLAN, T. et al. Mixed grazing by cattle, sheep and goats. In: REGIONAL SEMINAR ON FORAGES AND RUMINANT NUTRITION, 1987. Cameroun. **Proceedings...**Cameroun: IEMVT, IRZ, N’Gaoundere, p. 1-7, 1987.
- PARSONS, A. J.; JOHNSON, J. R.; HARVEY, A. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation and to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**, v. 43, p. 49-59, 1988.
- PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha:caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 313-326, 1994.
- REGO, F. C. A.; CECATO, U.; CANTO, M. W. et al. Qualidade do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: SBZ, 2001. p. 117-118.
- REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras**. Jaboticabal, FCAVJ-UNESP/FUNEP, 1993.

- SANTOS, P. M.; BALSALOBRE, M. A. A.; CORSI, M. Efeito da frequência de pastejo e da época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, p. 244-249, 1999.
- S.A.S. INSTITUTE. **SAS User's guide: statistics**. Cary: SAS Institute, 1999.
- SAVIDAN, Y. H., JANK, L., COSTA, J. C. G. **Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum***, Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC. (EMBRAPA-CNPGC, Documentos nº 44) 68 p. 1990.
- SILVA, D. J. ; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235 p.
- SINGH, D. K. Effect of cutting management on yield and quality of different selections of guinea grass (*Panicum maximum* (Jacq.) L.) in a humid subtropical environment. **Journal of Tropical Agriculture**, v. 72, n. 3, p. 181-187. 1995.
- TORRES, S. E. F. A.; McMANUS, C.; AMARANTE, A. F. T. et al. Nematóides de ruminantes em pastagem com diferentes métodos de pastejo com ovinos e bovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 9, p. 1191-1197, 2009.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University press, 1982. 374 p.
- WILLIAMS, P. H., HAYNES, R. J. Effect of sheep, deer and cattle dung on herbage production and soil nutrient content. **Grass and Forage Science**, v. 50, p. 263-271. 1995.

CAPÍTULO 3

Consumo voluntário e desempenho de ovinos Santa Inês terminados sob três sistemas de pastejo: isolado, simultâneo e alternado de ovinos com bovinos.

Consumo voluntário e desempenho de ovinos Santa Inês terminados sob três sistemas de pastejo: isolado, simultâneo e alternado de ovinos com bovinos.

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos dos sistemas de pastejo: isolado, alternado e simultâneo de ovinos com bovinos sobre o consumo voluntário de matéria seca e desempenho dos ovinos. O período experimental foi de 94 dias, de janeiro a abril de 2008. Utilizou-se uma área de 5,2 ha de pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia em pastejo rotacionado, com sete dias de ocupação e 21 dias de descanso, com taxa de lotação inicial média de dois UA/ha. Foram utilizados 12 bovinos (mestiços), com peso inicial médio de 207 kg e 16 ovelhas adultas com 47 kg, para padronizar a taxa de lotação. Como animais testes utilizaram-se 30 cordeiros com peso médio de 23 kg da raça Santa Inês, tendo 10 cordeiros em cada sistema de pastejo. Como suplementação, os ovinos receberam 200 g/animal/dia de concentrado, além de suplementação mineral *ad libitum*. O consumo de matéria seca foi estimado com 84 dias após o início do experimento, por meio da técnica de indicadores externos, utilizando a Lignina Purificada e Enriquecida LIPE[®], fornecida aos animais durante cinco dias consecutivos. A coleta de fezes foi feita do terceiro até o sexto dia após o início do fornecimento da LIPE[®]. As pesagens dos ovinos foram feitas semanalmente. Foram avaliados os pesos semanais (PS), pesos iniciais (PI), pesos finais (PF), ganhos em peso vivo (GPV), ganhos em peso médio diário (GMD), ingestão de matéria seca total (IMS_{total}), ingestão de matéria seca proveniente do pasto (IMS_{pasto}), ingestão de matéria seca em proteína bruta (IMS_{PB}); ingestão de matéria em relação ao peso vivo (IMS_{%PV}); peso metabólico (PM) e ingestão de matéria seca por kg de peso metabólico (IMS_{PM}). Não houve diferença entre os sistemas de pastejo para as variáveis: PS; PI; PF; IMS_{total}; IMS_{pasto}; IMS_{PB}; PM e IMS_{PM}. Houve diferença significativa entre os sistemas de pastejo para as variáveis GPV e GMD, sendo os resultados equivalentes para os sistemas BO e O, enquanto a ingestão de matéria seca pelos ovinos não foi influenciada pelos sistemas de pastejo estudados. BO possibilitou as maiores taxas de lotação, sendo uma alternativa aos sistemas tradicionais de criação de ovinos.

Palavras chave: capim Tanzânia, conversão alimentar, pastejo rotacionado.

Effect of isolated simultaneous and alternated pasture of sheep and cattle on sheep performance and voluntary intake

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effects of three types of rotational pasture: isolated (I); simultaneous (S); and alternated (A) with sheep and cattle on sheep performance and voluntary dry matter intake. The experimental period was 94 days, January to April of 2008. A 5.2 ha area of *Panicum maximum* cv. Tanzânia was used, with seven days occupation and 21 days rest. There were 2 AU/ha. Twelve crossbred heifers, weighing initially 207 kg and 30 Santa Inês lambs weighing 23 kg were used as well as 16 adult ewes weighing 47 kg to standardize grazing pressure. The sheep received 200 g/animal/day of concentrate and cattle 2 kg/animal/day. The following parameters were determined: weights weekly (WW); initial (WI) and final (WF), as well as weight gains: live weight (LWG) and mean daily weight gain (MDW). Dry matter intake was estimated 84 days after the start of the experiment using external indicators LIPE[®] - Purified and Enriched Lignin, to obtain dry matter intake total (DMI_{total}); from pasture (DMI_{pasture}); in crude protein (DMI_{PB}); per kg live weight (DMI_{%PV}), metabolic weight (MW) and dry matter intake per kg metabolic weight (DMI_{MW}). The simultaneous and alternated pasture systems showed higher lambs performance than the alternated system and there was no effect of systems on dry matter intake. Simultaneous pasture system may be an alternative to traditional sheep rearing systems in the Brazilian savannah region.

Key words: LIPE[®], rotational pasture, Tanzania Grass

INTRODUÇÃO

Até o momento, as pesquisas realizadas com integração de bovinos com ovinos foram isoladas, sem a junção de dados nos três sistemas de pastejo: isolado, simultâneo e alternado. Portanto, há uma carência de informações que possibilitem ao produtor optar pela forma de criação mais adequada. Além disso, predominam pastagens de capim braquiária, o que representa restrições à criação de ovinos, devido à ocorrência de fotossensibilização nestes animais alimentados com esta espécie forrageira. O capim Tanzânia, por suas características agronômicas e produtivas, apresenta-se como alternativa nestas áreas, principalmente para aqueles produtores que adotam maior intensificação tecnológica.

Os ovinos deslanados são utilizados para a produção de carne e pele. Estes animais destacam-se, sobretudo, pela rusticidade, fator que os faz obter bom desempenho produtivo. Os produtores devem buscar não somente raças mais adaptadas e produtivas, mas também adequar seus sistemas de criação, adotando estratégias de manejo que aumentem a eficiência produtiva e a sustentabilidade da atividade. Portanto, estudar formas que favoreçam tanto ao desempenho animal, quanto à longevidade dos pastos e manutenção de sua qualidade, torna-se uma necessidade nos tempos atuais.

O consumo de forragem é o principal fator determinante do desempenho de animais em pastejo. O consumo pelos animais a pasto, no entanto, não pode ser determinado diretamente, de modo que várias metodologias foram desenvolvidas para estimá-lo. Uma das técnicas mais frequentes utilizadas para estimar o consumo em pastejo é baseada no princípio de que a excreção fecal pelo animal é inversamente proporcional à digestibilidade, mas diretamente relacionada à quantidade de alimento ingerido (Carvalho et al. 2007).

A excreção fecal por animais em pastejo pode ser medida diretamente, com uso de sacolas presas aos animais, que permitem a coleta total das fezes, ou por meio do uso de indicadores. A principal crítica ao uso de sacolas está relacionada com ao possível

desconforto do animal causado pelos arreios ou pelo peso do das fezes, a ponto de modificar o comportamento ingestivo e o consumo do pasto. Há ainda a possibilidade de ocorrer perda dos excrementos para fora da sacola (Mélix et al., 1987; McMennimam, 1997; Moore & Sollenberger, 1997; Lippke, 2002). Segundo Carvalho et al. (2007), a excreção fecal tem sido mais freqüentemente estimada com uso de indicadores externos.

Indicadores são compostos de referência, usados para monitorar aspectos químicos (como a hidrólise e sínteses de compostos) e físicos da digestão (como a taxa de passagem), promovendo estimativas qualitativas ou quantitativas da fisiologia animal (Saliba, 1998). Um bom indicador deve apresentar as seguintes propriedades: ser inerte e não tóxico; não apresentar função fisiológica; não ser absorvido nem metabolizado; misturar-se bem ao alimento e permanecer uniformemente distribuído na digesta; não influenciar secreções intestinais, absorção ou motilidade; não influenciar a microbiota do trato digestivo; possuir método específico e sensível de determinação; e ser barato (Rodrigues et al., 2006).

Segundo revisão feita por Saliba (2005), os indicadores podem ser classificados em duas grandes categorias: (i) internos, que são constituintes naturais das dietas, não são digeridos nem absorvidos pelos animais, tais como a sílica, a FDNi (fibra em detergente neutro insolúvel), FDAi (fibra em detergente ácido insolúvel), a cinza insolúvel em ácido e os N-alcanos; (ii) externos, que são compostos inertes, que não fazem parte da dieta e podem ser fornecidos ao animal, junto com a mesma, em dose única ou fracionada, ou então de forma contínua, tais como o óxido crômico (Cr_2O_3) e a LIPE[®].

A técnica dos indicadores consiste em alternativa para a determinação de consumo de matéria seca (MS) a pasto e se baseia na obtenção da massa consumida por meio da relação entre a excreção fecal (EF) e a digestibilidade da dieta (Detmann et al., 2001).

O indicador externo LIPE[®] foi desenvolvido a partir da lignina isolada, purificada e enriquecida com grupamentos fenólicos, não comumente encontrados na lignina da dieta animal, dando origem a um hidroxifenilpropano modificado e enriquecido. O uso da LIPE[®] apresenta vantagens em relação a outros indicadores por requerer um curto período de adaptação, não sofrer variação na quantidade excretada ao longo do dia e ser de fabricação nacional (Saliba et al., 2003; Rodrigues et al., 2006; Berchielli et al., 2007).

O período de adaptação, para que a excreção da LIPE[®] seja uniforme, é de 48 horas. O período experimental para a coleta de fezes é satisfatório com cinco dias para ruminantes. A técnica analítica para dosagem do indicador nas fezes é a espectroscopia no

infravermelho, técnica rápida, sensível, barata e não destrutível da amostra (Rodrigues et al. 2006). A dose administrada varia de acordo com o peso animal e pode ser fornecida diretamente ou incorporada à dieta, de forma que o animal ingira todo o indicador.

A digestibilidade da forragem sob pastejo pode ser determinada por meio da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), bem como pode ser estimada a partir do conteúdo de constituintes indigestíveis, também chamados indicadores internos (Astigarra, 1997).

Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos dos sistemas de pastejos isolado, simultâneo e alternado de ovinos com bovinos, sobre o consumo voluntário de matéria seca e desempenho dos ovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os mesmos procedimentos descritos no capítulo 2.

O experimento foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado com três sistemas de pastejo e 10 repetições para cada tratamento, onde 30 animais machos inteiros da raça Santa Inês, com peso médio inicial de $22,70 \pm 2,23$ kg, foram utilizados como animais experimentais.

Os animais foram desverminados antes de sua entrada na área experimental, fazendo uso da associação de dois princípios ativos disponíveis no mercado, Albendazol e Levamisole. A contagem de ovos por grama de fezes (OPG) foi feita a cada sete dias, para monitorar a infecção por endoparasitas, segundo a técnica de Gordon e Witlock (1939) usando a câmara de McMaster.

O consumo de matéria seca foi estimado com 84 dias após o início do experimento, por meio da técnica de indicadores externos, utilizando a LIPE[®] - Lignina Purificada e Enriquecida, a qual foi fornecida via oral, com auxílio de uma sonda esofágica, por onde eram lançadas as cápsulas. Foram fornecidos 250 mg/ animal x dia, durante cinco dias, segundo a técnica recomendada por Saliba et al (2005).

Nos dois primeiros dias de fornecimento do indicador não houve coleta de fezes, devido à necessidade deste intervalo de tempo para que houvesse estabilidade na excreção da LIPE[®] pelo animal. A partir do terceiro dia de fornecimento do indicador foram colhidas as fezes dos ovinos, diretamente no reto de cada animal, nos dias 3, 4, 5 e 6 após o início do fornecimento do indicador. As fezes colhidas nos quatro dias foram armazenadas em conjunto, formando amostras compostas, no total de 30 amostras, sendo uma de cada animal, as quais foram congeladas (-20 °C) para posterior análise. A determinação do indicador nas

fezes foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, adotando-se os seguintes procedimentos:

- Pré-secagem: determinada em estufa com ventilação de ar forçada a 60-65°C;
- Determinação do teor de matéria seca (MS) em estufa a 105°C, segundo Silva & Queiroz (2002);
- Moagem do material em moinho de facas tipo Willye, usando peneira de 10 mesh.

A determinação do teor de LIPE[®] nas fezes foi realizada por espectroscopia no infravermelho. A produção fecal foi calculada pela razão logarítmica das intensidades de absorção das bandas espectrais nos comprimentos de onda a 1050cm⁻¹ e a 1650cm⁻¹, conforme descrito por Rodriguez et al. (2006).

A ingestão de matéria seca foi obtida por meio da Equações 3.1, segundo a descrição feita por Carvalho et al. (2007).

$$IMS = \frac{\text{---}}{\text{---}} \quad [\text{Eq. 3.1}]$$

A digestibilidade foi obtida por meio da técnica *in vitro* em duas etapas, conforme proposto por Tilley & Terry (1963).

Para avaliar a resposta de ganho em peso dos ovinos aos sistemas de manejo testados, foram realizadas pesagens pela manhã a cada sete dias, antes da saída dos animais do abrigo para os piquetes, após jejum de 14 horas.

O pacote estatístico SAS (1999) foi utilizado para realização de todos os procedimentos de análise, adotando-se o procedimento GLM (análise de variância). O teste adotado para comparações entre médias das demais variáveis foi o teste de Tukey, ao nível de 10 % de significância.

Os pesos iniciais e os pesos finais foram comparados por meio do modelo estatístico apresentado na Equação 3.2, enquanto as médias dos pesos semanais foram comparadas por meio de análise de dados repetidos no tempo, conforme o modelo estatístico apresentado na Equação 3.3.

$$Y_i = \mu + S_i + E_i \quad [\text{Eq. 3.2}]$$

Onde:

Y_i = valor observado para Y, no i-ésimo sistema de pastejo;

μ = média geral

S_i = efeito do sistema de pastejo ($i = \text{BO, BDO, O}$);

E_i = erro experimental associado a Y_i

$$Y_{ij} = \mu + S_i + T_j + ST_{ijk} + E_{ijk} \quad [\text{Eq. 3.3}]$$

Onde:

Y_{ij} = valor observado para Y, no i-ésimo sistema de pastejo, no j-ésimo tempo;

μ = média geral

S_i = efeito do sistema de pastejo ($i = \text{BO, BDO, O}$);

T_j = efeito do tempo ($j = 1, \dots, 14$)

ST_{ijk} = efeito da interação entre ($S_i \times T_j$)

E_{ijk} = erro experimental associado a Y_{ijk}

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ovinos submetidos aos três sistemas de pastejo testados não apresentaram diferenças ($p>0,10$) de peso ao longo do período experimental.

Na Tabela 3.1 são apresentados os dados de peso dos animais, ganho em peso total e diário.

Tabela 3.1. Médias de peso inicial, peso final, ganhos em peso vivo (GPV) e ganhos médios diários (GMD), obtidos ao longo do período experimental, comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 10% de probabilidade.

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS			CV (%)
	BO	BDO	O	
Peso inicial (kg)	21,98	23,44	22,68	9,79
Peso final (kg)	35,64	34,94	35,90	8,53
GPV (kg)	13,66 ^a	11,50 ^b	13,19 ^{ab}	16,04
GMD (kg/animal/dia)	0,145 ^a	0,122 ^b	0,140 ^{ab}	16,04

BO: bovinos e ovinos; BDO: bovinos depois ovinos; O: ovinos

Os animais dos três sistemas de pastejo não apresentaram diferença significativa para as variáveis peso inicial e peso final. No sistema BO os ovinos obtiveram ganho em peso vivo e ganho médio diário superior ao BDO, enquanto para os do O os resultados foram intermediários, não diferindo dos demais.

Pompeu et al. (2005), ao avaliar o efeito de quatro níveis de suplementação sobre o desempenho de ovinos terminados em pastagens de capim Tanzânia, obtiveram valores de ganho em peso inferiores aos encontrados neste trabalho, embora estes autores tenham oferecido suplementação aos ovinos na base de 1,8 % do peso vivo, enquanto neste a suplementação variou de 0,9 % no início do período experimental a 0,6 % no final. A taxa de lotação, em UA/ha, adotada neste experimento, variou do início ao final do período experimental de 2,28 a 3,68 em BO, 1,85 a 2,89 em BDO e 2,46 a 3,09 em O, bem inferiores

a relatada por Pompeu et al. (2005) que foi de 9,1 UA/ha, o que pode justificar o menor ganho em peso observado por estes autores (119,5 g/animal/dia). Entretanto, apesar dos menores ganhos individuais, estes autores obtiveram melhores rendimentos por área.

Torres et al. (2009) utilizando o mesmo experimento aqui apresentado, dando enfoque à recuperação de larvas de endoparasitas no pasto, concluíram que o sistema de pastejo simultâneo de ovinos com bovinos foi o que apresentou melhor controle da carga parasitária de *Haemonchus* spp. na pastagem de capim Tanzânia, o que pode justificar as melhores médias de ganho em peso no sistema BO.

O parasitismo pode prejudicar ganho em peso vivo, crescimento esquelético, produção de leite e de lã (Sykes, 1983; Parkins & Holmes, 1989; Poppi et al., 1990; Holmes, 1993). Segundo Coop e Holmes (1996), a redução na produtividade tem sido devido às reduções no consumo e/ou na eficiência da utilização dos alimentos, característica em ovinos infectados, tendo maior ou menor efeito dependendo da espécie de nematóide, da taxa de ingestão de larvas e do sítio de infecção. Experimentos detalhados tem demonstrado como fator chave das disfunções no hospedeiro, as perdas endógenas de proteína, provenientes do extravasamento de proteína plasmática, bem como do aumento da esfoliação do epitélio intestinal e secreção de mucoproteína (Poppi et al., 1986; Bown et al., 1991).

Louvandini et al. (2006), ao comparar o efeito no nível protéico da dieta sobre a resistência e capacidade de recuperação de cordeiros Santa Inês, infectados naturalmente com nematóides gastrintestinais, concluíram que os animais com dieta de alto teor de proteína obtiveram ganhos significativamente maiores que os dos grupos de baixa proteína, tanto na estação chuvosa como na seca.

Analogamente, se o sistema de pastejo simultâneo possibilita maior controle da carga parasitária na pastagem, os animais deste sistema são menos contaminados pelas larvas infectantes (L₃) e tem a possibilidade de priorizar o uso da proteína absorvida da dieta para funções de crescimento, enquanto aqueles dos outros sistemas necessitam destinar uma quantidade maior de proteína para satisfazer funções de manutenção e de imunidade, tais como reparos do trato gastrintestinal e produção de anticorpos, para combater a verminose. Além disso, estes grupos de animais, expostos a uma maior contaminação na pastagem, apresentam maiores perdas endógenas de proteína.

A pastagem do sistema BDO apresentou as menores médias para proporção de folhas, relação folha:colmo, proteína bruta e NDT, conforme demonstrado no capítulo 2. Esta pior qualidade da forragem, associada a uma maior contaminação da pastagem com larvas infectantes, conforme apresentada no trabalho de Torres et al. (2009), prejudicou o desempenho dos animais deste grupo em relação aos demais.

O sistema BO, ao contrário, promoveu o melhor aproveitamento e qualidade da forragem e o melhor desempenho dos animais, corroborando com os resultados obtidos por Abaye et al. (1994), que estudaram o efeito do pastejo de bovinos e ovinos, juntos e separadamente, sobre a performance animal e qualidade da forragem. O trabalho teve sua justificativa na tentativa de aumentar a eficiência do uso de forragem através do pastejo complementar, baseando-se nas constatações de que: os ovinos consomem forragem nas proximidades das fezes, forragem esta que é rejeitada pelos bovinos; os ovinos pastejam grande variedade de invasoras; a produção por unidade de área tem sido maior quando se associam bovinos e ovinos; a melhora no desempenho animal em geral só se dá para os ovinos e em curtos períodos, sendo a resposta variável. Estes autores verificaram que o sistema associado de bovinos com ovinos (simultâneo) foi vantajoso por apresentar aumento na taxa de ganho em peso e antecipação da idade de desmame dos cordeiros, assim como aumento do peso vivo das ovelhas ao início da estação reprodutiva. Estes autores concluíram que o pastejo misto (simultâneo) provê melhor balanceamento entre crescimento da forragem, qualidade e exigências nutricionais.

A Tabela 3.2 apresenta as médias de ingestão de matéria seca: total, proveniente do pasto, em termos de proteína bruta e relativa ao peso vivo; peso metabólico e ingestão de matéria seca por quilo de peso metabólico, medidos aos 84 dias após o início do experimento nos ovinos.

Os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os sistemas de pastejo, para nenhuma das variáveis avaliadas.

Tabela 3.2. Médias de ingestão de matéria seca: total (IMS_{total}), proveniente do pasto (IMS_{pasto}), de proteína bruta (IMS_{PB}), relativa ao peso vivo ($IMS_{\%PV}$); peso metabólico (PM) e ingestão de matéria seca por quilo de peso metabólico (IMS_{PM}) nos diferentes sistemas de pastejos, comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 10%.

Variáveis	Tratamentos			CV (%)
	BO	BDO	O	
IMS_{total} (kg)	0,725	0,779	0,898	12,00
IMS_{pasto} (kg)	0,549	0,603	0,722	15,55
IMS_{PB} (kg)	0,135	0,133	0,143	21,74
$IMS_{\%PV}$	2,22	2,37	2,64	13,51
PM (kg)	13,83	13,80	14,14	3,75
IMS_{PM} (g/kg de PM)	52,98	56,73	63,73	18,18

BO: bovinos e ovinos; BDO: bovinos depois ovinos; O: ovinos

Valadares et al. (1997) constataram que avaliar ingestão de matéria seca ou outro nutriente, quando expressa em termos totais, não parece adequado, por dificultar comparações entre experimentos e mesmo dentro de experimentos em face da variação do peso vivo entre os animais. Geralmente, ocorre aumento de consumo com o aumento de peso corporal, o que indica ser mais conveniente expressar consumos em função do peso corporal.

O sistema BO que, segundo Torres et al. (2009) apresentou melhor controle da ocorrência das lavras de *Haemonchus* spp. na pastagem, e, conseqüentemente, a menor infecção parasitária nos animais, obteve os menores valores absolutos referentes a ingestão de matéria seca, enquanto aqueles cuja carga parasitária na pastagem foi maior, apresentaram maior consumo de matéria seca, embora tais diferenças não tenham sido significativas. Estes resultados podem ser explicados devido à maior demanda de nutrientes pelos animais mais afetados pelo parasitismo, conforme discutido anteriormente, fazendo com que os animais dos tratamentos BDO e O consumissem mais que os de BO e tivessem seu desempenho prejudicado, conforme demonstrado na Tabela 3.1. Kyriazakis et al. (1994) verificaram que os animais submetidos a infecções crônicas tem capacidade de modificar a seleção de sua dieta para satisfazer o aumento na requisição de nutrientes, causado pelas verminoses.

Fatores como disponibilidade de proteína, excesso de umidade na forragem e relação folha:colmo podem comprometer a ingestão de matéria seca, entretanto, nenhum destes fatores atingiu os níveis considerados limitantes.

A qualidade da pastagem e sua disponibilidade talvez tenham possibilitado consumo menor com ganho em peso satisfatório. Segundo Carvalho et al. (2002), as premissas básicas do manejo de ovinos em pastagens começam pela escolha de forrageiras de

qualidade e passam pela otimização do consumo individual da forragem. Estes autores falam em ganhos médios diários de 100g e neste experimento todos os tratamentos alcançaram ganhos superiores a este valor, com médias de consumo inferiores a 3% do peso vivo.

Neste experimento, todos os sistemas apresentaram teores de proteína bruta acima de 12%. Roseler et al. (1993) consideraram que concentrações de proteína bruta abaixo de 12% na matéria seca seria limitante ao consumo, enquanto Poppi e McLennan (1995) consideraram este limite em 10% e Sniffen (1993); Van Soest (1994) e Wilson e Kennedy (1996), em 7%. Segundo estes autores, o fornecimento de forragens com níveis abaixo dos citados gera limitação na síntese de proteína microbiana e possivelmente devido à deficiência de aminoácidos, de amônia e de energia para os microorganismos do rúmen, não atendendo às exigências ruminais para promover a digestão da fração fibrosa e adequado desenvolvimento da microbiota, aumentando o período de retenção do alimento no rúmen.

O fornecimento de forragem com excesso de umidade aos animais, situação comum em dias de chuva ou com a umidade relativa do ar elevada, reduz o consumo de matéria seca, devido a uma limitação física em termos de volume ruminal. A distensão no rúmen-retículo (RR), provocada pelo alimento, estimula receptores de extensão nas camadas musculares na parede do RR. O centro de saciedade do cérebro recebe o estímulo e provoca a interrupção da refeição. A distensão no RR é determinada pelo volume e peso da digesta (Berchielli et al., 2006). A umidade no capim na semana de avaliação do consumo foi menor para o sistema O, com 77,66 %, coincidindo com a maior ingestão de matéria seca apresentada pelos animais deste sistema. BO e BDO apresentaram, respectivamente, 80,17 e 82,5 % de umidade no capim. A umidade relativa do ar nesta semana variou de 81,2 a 96,0%, segundo o boletim fornecido pela Estação Climatológica da Fazenda Água Limpa da UnB.

A relação folha:colmo abaixo de 1,0, conforme discutido no capítulo 2, foi considerada por Pinto et al. (1994) como limitante ao consumo, devido à alteração na estrutura da planta, dificultando a apreensão pelos animais, bem como na redução da qualidade da forragem, tal como redução nos teores de nutrientes e na digestibilidade do material. No presente experimento nenhuma relação folha:colmo foi inferior a 1, garantido a qualidade da forragem o que pode promover menor consumo por atender prontamente às exigências dos animais.

Salvador (2007), trabalhando com ovinos Santa Inês alimentados em baias individuais, com dieta de 15,44 % de PB e 2,37 Mcal/kg de energia metabolizável, composta

por 49,1 % de feno de Coastcross e 50,9 % de mistura concentrada, relataram valores para as variáveis IMS_{total} , IMS_{PM} e $IMS_{\%PV}$ maiores que os obtidos neste estudo. Entretanto, os valores de IMS_{PB} , obtidos por este autor foram semelhantes aos deste experimento e o GMD foi inferior. Com consumo maior e ganho em peso menor, a CA encontrada por estes autores foi pior que as verificadas aqui.

CONCLUSÕES

A associação de ovinos com bovinos em sistema de pastejo simultâneo em pastagens de capim Tanzânia, manejado em esquema rotacionado com 7 dias de ocupação e 21 dias de descanso, na região de cerrado do Distrito Federal, demonstrou ser uma alternativa aos sistemas tradicionais de criação de ovinos, proporcionando a estes animais ganhos em peso vivo e ganhos médios diários equivalentes aos obtidos no sistema isolado de ovinos, além de possibilitar maiores taxas de lotação.

A ingestão de matéria seca pelos ovinos não foi influenciada pelos sistemas de pastejo estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAYE, A. O.; ALLEN, V. G.; FONTENOT, J. P. Influence of grazing cattle and sheep together and separately on performance and forage quality. **Journal Animal Science**, Champaign, n. 72, p. 1013-1022, 1994.
- ASTIGARRAGA, L. Técnicas para la medición del consumo de rumiantes en pastoreo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 2007, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p. 1-23.
- BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A.V.; DE OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 583p.
- BERCHIELLI, T. T; VEJA, A. G; REIS, R. A. Técnicas de avaliação de consumo em ruminantes: Estado da arte. In: RENNÓ, F. P.; SILVA, L.F.P. (Eds.) SIMPÓSIO INTERNACIONAL AVANÇOS EM TÉCNICAS DE PESQUISA EM NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 2007, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: 2007. p. 305-341.
- BOWN, M. D.; POPPI, D. P.; SYKES, A. R. Nitrogen transactions along the digestive tract of lambs concurrently infected with *trichostrongylus colubriformis* and *Ostertargia circumcincta*. **British Journal of Nutrition**, v. 66, p. 237-249, 1991.
- CARVALHO, P. C. F; KOZLOSKI, G. V.; RIBEIRO FILHO, H. M. N. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, (s.e.), p. 151-170, 2007.
- CARVALHO, P. C. F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J. C. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: PENZ JUNIOR, A.M., AFONSO, L.O.B.; WASSERMANN, G.J. (Org.). REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 1999, v. 36, p. 253-268.
- 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.). VI SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA. 6., 2002, Botucatu. **Anais...**, Botucatu: 2002, v. 1, p. 21-50.
- COOP, R. L.; HOLMES, P. H. Nutrition and parasite interaction. **International Journal for Parasitology**, v. 26, p. 951-962, 1996.

- DA SILVA, S. C.; PEDREIRA, C. G. S. Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 97- 121.
- DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5, p. 1600-1609, 2001.
- GORDON, H. McL; WHITLOCK, A.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep feces. **Journal Council Scientific Industry Research Australia**, v. 12, p. 50-52, 1939.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Longman Scientific & Technical, 1990. 204p.
- HODGSON, J. Sward conditions, herbage allowance and animal production: an evaluation of research results. **Proceedings of the New Zeland Society of Animal Production** 44: 99-104, 1984.
- HOLMES, P. H., Interactions between parasites and animal nutrition: the veterinary consequences. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 52, p. 113-120. 1993.
- LEE, G. J.; HENESSY, D. W.; NOLAN, J. V. et al. Responses to nitrogen and maize supplements by young cattle offered a low quality pasture hay. **Australian Journal Agriculture Research**, v. 38; p. 195-207, 1987.
- LIPPKE, H. Estimation of forage intake by ruminants on pasture. **Crop Science**, v. 42, p. 869-872, 2002.
- LOUVANDINI, H.; VELOSO, C. F. M.; PALUDO, G. R. et al. Influence of protein supplementation on the resistance and resilience on young hair sheep naturally infected with gastrointestinal nematodes during rainy and dry seasons. **Veterinary Parasitology**, v. 137, p. 103-111, 2006.
- McMENNIMAN, N. P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.133-168.
- MÉLIX, C.; PEYRAUD, J. L. Utilisation de l'oxyde de chrome chez les vaches laitières pour la prévision des quantités de fèces émises. 2. Comparaison des méthodes de prélèvement de fèces par voie rectale et par collecte globale (en stalle à digestibilité et sur le champ). **Reproduction Nutrition Development**, v. 27, n. 1B, p. 217-218, 1987.
- MOORE, J. E.; SOLLENBERGER, L. E. Techniques to predict pasture intake. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: 1997. p. 81-96.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants**. 7thed. Washington: National Academic Press, 2007. 408 p.

- PARKINS, J. J.; HOLMES, P. H. Effect of gastro-intestinal helminth parasites on ruminant nutrition. **Nutrition Research Reviews**, v. 2, p. 227-246, 1989.
- PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M. Produção de Matéria Seca e Relação Folha/Caule de Gramíneas Forrageiras Tropicais, Cultivadas em Vasos, com Duas Doses de Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 313-326, 1994.
- POMPEU, R. C. F. F.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M. et al. Desempenho de ovinos em *Panicum maximum* cv. Tanzânia sob lotação rotativa com níveis crescentes de suplementação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia- GO. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005.
- POPPI, D. P.; MACRAE, J. C.; BREWER, A. et al. Nitrogen transactions in the digestive tract of lambs exposed to the intestinal parasite *Trichostrongylus colubriformis*. **British Journal of Nutrition**, v. 55, p. 593-602, 1986.
- POPPI, D. P.; SYKES, A. R.; DYNES, R. A. The effect of endoparasitism on host nutrition – the implications for nutrient manipulation. **Proceedings of New Zealand Society of Animal Production**, v. 50, p. 237-243, 1990.
- POPPI, D. P.; McLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 278, 1995.
- RODRIGUES, N. M., SALIBA, E. O. S., GUMARÃES JR, R. Uso de indicadores para estimativa de consumo a pasto e digestibilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa-PB. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006, p. 323-352.
- ROSELER, D. K.; FERGUSON, J. D.; SNIFFEN. C. J.; HERREMA, J. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 2, p. 525-534, 1993.
- SALIBA, E. O. S. **Caracterização química e microscópica das ligninas dos resíduos agrícolas de milho e soja expostas à degradação ruminal e seu efeito sobre a digestibilidade dos carboidratos estruturais**. 1998. 251 p. Tese (Doutorado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1998.
- SALIBA, E. O. S; PEREIRA, R. A. N.; FERREIRA, W. M. et al. Lignin from *Eucalyptus grandis* as indicator rabbits in digestibility trials. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**. v. 3, n. 1-3, 2003 (Special Volume).
- SALIBA, E. O. S. Palestra – Uso de indicadores: passado, presente e futuro. In: I TELECONFERÊNCIA SOBRE INDICADORES EM NUTRIÇÃO ANIMAL, 2005, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte-MG: Escola de Veterinária da UFMG, 2005. p. 04-22.
- SALVADOR, F. M. **Desempenho e digestibilidade em ovinos da raça Santa Inês alimentados em diferentes condições de balanços de proteína degradável no rúmen e proteína metabolizável**. 2007, 130 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2007.

- S.A.S. INSTITUTE. **SAS User's guide**: statistics. Cary: SAS Institute, 1999.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de; **Análise de alimentos** (Métodos químicos e biológicos). Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- SNIFFEN, C. J.; BEVERLY, R. W.; MOONEY, C. S.; et al. Nutrient requirements versus supply in the dairy cow: strategies to account for variability. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 10, p. 3160-3178, 1993.
- SYKES, A. R. Effects of parasitism on metabolism in the sheep. In: The Sheep Production. **Nottingham Easter School of Agricultural Science**. n. 35, p. 317-334. (W.Haresign,Ed), London; Butterworths. 1983.
- TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.
- TORRES, S. E. F. A.; McMANUS, C.; AMARANTE, A. F. T. et al. Nematóides de ruminantes em pastagem com diferentes sistemas de pastejo com ovinos e bovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 9, p. 1191-1197, 2009.
- VALADARES, R. F. D.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUEZ, N. M.; et al. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 1. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 1252-1258, 1997.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476 p.
- WILSON, J. R.; KENNEDY, P. M. Plant and animal constraints to voluntary feed intake associated with fiber characteristics and particle breakdown and passage in ruminants. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria: v. 47, n. 1, p. 199-225, 1996.

CAPÍTULO 4

Características da carcaça, componentes corporais e 12^a costela de ovinos Santa Inês terminados em três sistemas de pastejo: isolado, simultâneo e alternado de ovinos com bovinos

Características da carcaça, componentes corporais e 12^a costela de ovinos Santa Inês terminados em três sistemas de pastejo: isolado, simultâneo e alternado de ovinos com bovinos

RESUMO

Objetivou-se comparar os efeitos dos sistemas de pastejo isolado de ovinos, alternado e simultâneo de ovinos com bovinos, sobre as características quantitativas da carcaça dos ovinos. O período experimental foi de 99 dias, durante o período das águas. Utilizou-se uma área de 5,2 ha de pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia em pastejo rotacionado, com sete dias de ocupação e 21 dias de descanso, com taxa de lotação inicial média de duas UA/ha. Foram utilizados 12 bovinos (mestiços), com peso inicial médio de 207 kg e 16 ovelhas adultas com 47 kg, para padronizar a taxa de lotação. Como animais testes utilizaram-se 30 cordeiros com peso médio de 23 kg da raça Santa Inês, tendo 10 cordeiros em cada sistema de pastejo. Como suplementação, os ovinos receberam 200 g/animal/dia de concentrado, além de suplementação mineral *ad libitum*. Após 99 dias, os ovinos foram abatidos. Na carcaça foram avaliados: o peso vivo ao abate (PVA); Peso da carcaça quente (PCQ); peso da carcaça fria (PCF); rendimento de carcaça quente (RCQ); rendimento de carcaça fria (RCF); perda de peso por resfriamento (Presf); grau de gordura (GG), peso da pele (PP); espessura da pele (EP); peso dos órgãos torácicos (POT); peso dos órgãos abdominais (POA); circunferência escrotal (CE); circunferência de pernil (CP); comprimento externo da carcaça (CEC); peso da meia carcaça fria; peso de pernil; peso de paleta; peso de pescoço; peso do lombo; peso da costela; rendimento de pernil; rendimento de paleta; rendimento de pescoço; rendimento de lombo e rendimento de costela. Na 12^a costela foram avaliados: área de olho de lombo (AOL); peso; percentuais de músculo, osso e gordura; relações: músculo:osso e músculo:gordura; porção comestível; teores de: umidade, matéria seca, proteína, extrato etéreo e matéria mineral. Os sistemas de pastejo estudados não apresentaram diferenças entre si quanto às características quantitativas da carcaça dos ovinos e seus componentes corporais e na avaliação da 12^a costela, apenas a relação músculo:osso apresentou valores superiores para o tratamento BDO, indicando que a escolha do manejo

mais adequado de pastejo recai sobre a melhor resposta da forragem e desempenho animal observados nos sistemas dos ovinos e bovinos pastejando simultaneamente e no sistema isolado de ovinos.

Palavras chave: área de olho de lombo, capim Tanzânia, pastejo rotacionado.

Effect of isolated, simultaneous and alternated pasture with sheep and cattle on traits of sheep carcass and 12th rib

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of different pasture systems: isolated, alternated and simultaneous with sheep and cattle on sheep carcass and 12th rib traits. The experimental period lasted 99 days. A 5.2 ha area of *Panicum maximum* cv. Tanzânia was used, with seven days occupation and 21 days rest. There were 2 AU/ha. Twelve crossbred heifers, weighing initially 207 kg and 30 Santa Inês lambs weighing 23 kg were used as well as 16 adult ewes weighing 47 kg to standardize grazing pressure. The sheep received 200 g/animal/day of concentrate and cattle 2 kg/animal/day. Carcass traits were measured including slaughter weight (SW), hot carcass (HCW) and cold carcass (CCW); hot carcass killout (HCK) and cold carcass (CCK); loss due to cooling (L_{Cooling}); fat cover (FC); skin weight (SkinW) and thickness (ST); thoracic (TOW) and abdominal (AOW) organ weight; scrotal (EC) and leg (LC) circumference; external carcass length (ECL); half carcass weight as well as weights and percentages of leg, shoulder, neck, back and ribs. The 12th rib was used to evaluate weight, eye muscle area (EMA); weight and percentages of muscle, bone and fat, levels of humidity, dry matter, protein, ether extract, mineral matter and edible portion as well as ratios muscle:bone and muscle:fat. In the 12th rib analyses only ratio muscle:bone denoted better result in A system. There was no difference between quantitative carcass traits of sheeps submitted to different pasture systems. So, the choice of which pasture system may be used is defined by response of grass and animal performance.

Key words: eye muscle area, rotational pasture Tanzania Grass, ruminants

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos verifica-se um aumento significativo da demanda de carne ovina, principalmente nos grandes centros urbanos, o que tem impulsionado a produção de animais para abate. Segundo Neres et al. (2001), este aumento da demanda reflete mudanças de hábitos alimentares do consumidor, que tem exigido qualidade, palatabilidade, maciez e menores teores de gordura.

A maior procura dos consumidores de carne ovina é pelas carcaças com elevada proporção de músculos e uniformidade na gordura de cobertura (Siqueira, 1999). A produção de carne depende, em grande parte, do processo de crescimento, uma vez que a carne resulta do crescimento dos tecidos corporais. Vários são os fatores que influenciam a composição tecidual e, conseqüentemente, o crescimento animal.

Destaque deve ser dado à nutrição, tendo em vista que a produtividade é influenciada pela qualidade e quantidade de nutrientes consumidos. O nível nutricional a que o animal está submetido exerce grande influência sobre o rendimento da carcaça e de seus cortes, bem como sobre a produção dos tecidos musculares (Cunha et al., 2008).

Entre as alternativas para melhorar a eficiência dos sistemas de produção a pasto, está a utilização de gramíneas de estação quente, de elevadas produções de matéria seca e de alto valor nutritivo. Entre os cultivares do gênero *Panicum maximum*, o capim-Tanzânia, possui as características descritas anteriormente, tornando-se uma forrageira altamente promissora para ser utilizada sob pastejo (Cecato et al., 2001; Barbosa, 1998; Machado et al., 1998).

No Brasil, a cadeia da carne ovina ainda é bastante incipiente, sendo o peso da carcaça o elemento regulador dos abates. Segundo Müller (1991), os mercados consumidores

normalmente apresentam exigências de peso mínimo dos diversos cortes cárneos, evitando abate de animais em condições insatisfatórias de desenvolvimento muscular e acabamento.

Segundo Silva & Pires (2000), as características quantitativas da carcaça são de fundamental importância para o processo produtivo, pois estão diretamente relacionadas ao produto final, a carne. De acordo com Cezar (2004), a avaliação das características quantitativas da carcaça, por meio da determinação do rendimento, da composição tecidual e da musculabilidade da carcaça, é de fundamental importância para o processo produtivo. A composição química dos tecidos musculares pode ser alterada, conforme a quantidade e qualidade da dieta (Fluharty & MacClure, 1997; Zundt et al., 2001; Silva et al., 2002).

O rendimento de carcaça é uma característica diretamente relacionada à produção de carne e pode variar de acordo com fatores intrínsecos e/ou extrínsecos ao animal (Cunha et al., 2008). Segundo Colomer Rocher et al. (1988), o rendimento de carcaça é determinado pelos diversos componentes corporais do animal e o valor da carcaça depende, dentre outros fatores, dos pesos relativos de seus cortes, sendo que, para melhorar esse valor, torna-se necessário aprimorar aspectos relativos à nutrição, sanidade, manejo, raças e cruzamentos. De acordo com Peron et al. (1993), o rendimento aumenta com o aumento do peso vivo, ou com o grau de acabamento dos ruminantes.

A comercialização dos ovinos geralmente é feita com base no peso vivo, em função da falta de adequado sistema de classificação de carcaças. Portanto, o rendimento de carcaça torna-se um parâmetro importante na comercialização do produto (Pérez, 1995; Sainz, 1996).

A perda por resfriamento, que representa a perda de peso da carcaça após o resfriamento, Segundo Kirton (1986), consiste na perda de umidade da carcaça na câmara fria e nas reações químicas no músculo durante o processo de resfriamento. Silva Sobrinho et al. (2005) afirmam que estas perdas são maiores em carcaças com menor gordura de cobertura.

Para os produtores e consumidores, é importante saber a contribuição de músculo, osso e gordura, em termos percentuais, dos diferentes cortes da carcaça, uma vez que a proporção relativa destes tecidos é determinante no valor comercial das carcaças e na qualidade da carne a ser consumida (Pires et al., 2006).

O processo de dissecação total da carcaça, para determinar sua composição tecidual, é oneroso. A secção da 12^a e 13^a costelas tem sido apontada como bom indicador da

composição corporal e a que melhor expressa a proporção de músculo, gordura e osso na carcaça (Silva & Pires, 2000; Louvandini et al. , 2006; Landim, 2008).

Os modernos sistemas de produção de cordeiros devem enfatizar, concomitantemente, os aspectos econômicos e qualitativos da carne (Siqueira et al., 2001). No tocante à qualidade da carne, o peso ideal ao sacrifício é um dos mais determinantes, dentre outros aspectos, e pode ser definido como aquele em que a proporção de músculos na carcaça é máxima e a gordura, suficiente para conceder propriedades sensoriais à carne, adequadas à preferência do mercado consumidor (Osório, 1992). Além disso, a quantidade de gordura externa, ou gordura de cobertura, deve ser suficiente para evitar perdas de peso na carcaça após seu resfriamento.

Sendo o manejo nutricional um dos fatores que afetam a quantidade e a qualidade da carne, neste trabalho objetivou-se comparar o efeito do manejo nutricional de animais em fase de terminação, sob pastejo isolado de ovinos, alternado e simultâneo de ovinos com bovinos, em pastagens cultivadas com capim Tanzânia, sobre as características quantitativas da carcaça dos ovinos e seus componentes corporais.

MATERIAL E MÉTODOS

O protocolo experimental foi o mesmo descrito no capítulo 2.

Após 99 dias do início do experimento, os ovinos foram abatidos. O abate foi realizado em abatedouro credenciado pelo SIF, observando-se as normas vigentes, após submeter os animais a jejum de sólidos de 24 horas e respectiva pesagem, obtendo-se assim, o peso vivo ao abate (PVA).

Após a sangria, foi medida a espessura da pele na altura do umbigo e posteriormente retirada, para determinação de seu peso. Foram pesadas as vísceras da cavidade torácica: o pulmão, o coração e a traquéia. Na cavidade abdominal, tomou-se o peso do fígado e rins.

Após a evisceração, foi pesada a carcaça inteira do animal, com a finalidade de determinar seu peso quente (PCQ). Esta carcaça foi acondicionada em câmara fria para no dia seguinte ser pesada novamente, obtendo-se assim o peso da carcaça fria (PCF).

Para avaliação das características de carcaça, foi utilizado o procedimento adaptado do sistema proposto por Müller (1987) e Osório et al. (1998). A gordura de cobertura, ou grau de gordura, foi avaliada subjetivamente, pela quantidade e distribuição da gordura externa na carcaça, por meio de índices crescentes, variando de um (magra) a cinco (muito gorda) com escala de 0,25 pontos.

Com o auxílio da fita métrica, o comprimento externo da carcaça (distância entre a base da cauda e a base do pescoço) foi medido.

Foram calculados os rendimentos das carcaças quentes (RCQ) e frias (RCF), a saber:

$$\text{RCQ} = (\text{peso da carcaça quente/peso vivo abate}) \times 100 \% \quad [\text{Eq. 4.1}]$$

$$\text{RCF} = (\text{peso da carcaça fria/peso vivo abate}) \times 100 \% \quad [\text{Eq. 4.2}]$$

Foi determinada a perda por resfriamento (Presf), que consiste na perda de umidade da carcaça na câmara fria e nas reações químicas no músculo durante o processo de resfriamento.

$$\text{Presf} = \frac{\text{peso da carcaça quente} - \text{peso da carcaça fria}}{\text{peso da carcaça quente}} \times 100 \% \quad [\text{Eq. 4.3}]$$

A carcaça foi separada em duas porções semelhantes com corte longitudinal na coluna vertebral. A meia-carcaça direita foi pesada e dividida em seis partes, denominadas cortes comerciais: pernil, paleta, lombo, costeleta, costela/fralda e pescoço (procedimento adaptado de Santos, 1999), que posteriormente foram devidamente pesadas.

Em seguida, a 12^a costela foi removida da meia-carcaça esquerda, com cortes transversais nas faces craniais da 12^a e 13^a costelas. A fração da 12^a costela foi acondicionada em um saco plástico, devidamente identificada e armazenada à temperatura de 20°C negativos, para posterior análise.

A área de olho de lombo (AOL) foi determinada no corte transversal do músculo *Longissimos dorsi*, na altura do 12^o espaço intercostal, utilizando-se o gabarito-padrão transparente quadriculado (Cunha et al., 2001).

A 12^a costela foi pesada e em seguida o músculo, o osso e a gordura separados com auxílio de bisturi (procedimento adaptado de Hankins & Howe, 1946). A partir dos pesos destes tecidos, foram estimadas as relações: músculo:osso; músculo:gordura e porção comestível (equivalente ao percentual do somatório de músculo e gordura em relação ao peso total).

$$\text{Porção comestível (\%)} = \frac{\text{peso do músculo} + \text{peso da gordura}}{\text{peso do músculo} + \text{peso do osso} + \text{peso da gordura}} \times 100 \% \quad [\text{Eq. 4.4}]$$

Após as pesagens, os tecidos componentes das costelas foram moídos em conjunto, para posterior secagem em estufa. Em seguida, todo o material foi novamente triturado para realização da análise química, obtendo-se os teores de proteína bruta, extrato etéreo, matéria seca e matéria mineral, segundo Silva & Queiroz (2002).

O pacote estatístico SAS (1999) foi utilizado para realização de todos os procedimentos de análise, adotando-se o procedimento GLM (análise de variância). O teste adotado para comparações entre médias das demais variáveis foi o teste de Tukey, ao nível de 10 % de significância. O experimento foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições por tratamento. O modelo estatístico adotado foi o seguinte:

$$Y_i = \mu + S_i + E_i$$

Onde:

Y_{ij} = valor observado para Y, no i-ésimo sistema de pastejo;

μ = média geral;

S_i = efeito do sistema de pastejo ($i = BO, BDO, O$);

E_i = erro experimental associado a Y_i .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 4.1 apresenta os dados das características das carcaças dos ovinos terminados nos três sistemas de pastejo. Não houve diferença significativa entre nenhum destes parâmetros avaliados no experimento. Também neste caso, o coeficiente de determinação foi muito baixo, demonstrando que os sistemas de pastejo tiveram pouca influência na variação dos resultados obtidos.

A diferença entre o peso vivo ao abate e peso da carcaça quente corresponde aos demais componentes do peso vivo, como órgãos e vísceras, entre outros. Os tratamentos BO, BDO e O apresentaram as seguintes médias para esta variável: 18,59; 19,00 e 18,74 Kg, respectivamente. Estas diferenças representaram: 54,25; 55,36 e 54,22% do peso médio dos animais nos tratamentos em BO, BDO e O. Isto demonstra a importância de se considerar estas partes não-componentes da carcaça, também chamadas de “quinto quarto”, para que haja uma valorização total da qualidade do animal (Osório et al., 2002).

Os rendimentos médios de carcaça quente e de carcaça fria, obtidos neste trabalho, foram inferiores aos encontrados por Cunha et al. (2008): 47,64 e 46,60 %, respectivamente, em ovinos Santa Inês, terminados em confinamento, entretanto estes resultados ficaram dentro de parâmetros normais, de acordo com Sañudo & Sierra (1986), que afirmaram que os rendimentos de carcaça podem variar entre 45 a 60%, dependendo de vários fatores, tais como genética, sexo, idade, peso vivo, peso ao nascer, número de horas em jejum e dieta imposta aos animais.

A perda por resfriamento representa a diferença de peso após o resfriamento da carcaça, estando em função, principalmente, da quantidade de gordura de cobertura e da perda de umidade (Cunha et al., 2008). Martins et al. (2000), consideram que, de forma geral, esta perda é em média 2,5%, podendo variar de 1 a 7%, dependendo da uniformidade da cobertura

de gordura, do sexo, peso, temperatura e umidade relativa da câmara fria. Portanto, a perda aqui encontrada está dentro da variação normal esperada.

Tabela 4.1. Médias das características da carcaça: PVA: Peso vivo ao abate; PCQ: Peso da carcaça quente; PCF: Peso da carcaça fria; RCQ: Rendimento de carcaça quente; RCF: Rendimento de carcaça fria; Presf.: perda de peso por resfriamento; GG: Grau de gordura; PP: Peso da pele; EP: espessura da pele; POT: Peso dos órgãos torácicos; POA: Peso dos órgãos abdominais; CE: Circunferência escrotal; CP: Circunferência de pernil; CEC: Comprimento externo da carcaça.

Variável	Sistemas de Pastejo			R ²	CV (%)
	BO	BDO	O		
PVA (kg)	34,25	34,30	34,56	0,00	8,12
PCQ (kg)	15,67	15,31	15,82	0,02	10,27
PCF (kg)	15,25	15,00	15,20	0,00	11,06
RCQ (%)	45,69	44,58	45,82	0,05	5,57
RCF (%)	44,36	43,72	43,99	0,02	5,08
Presf (%)	4,85	4,33	4,59	0,01	62,11
GG (1-5)	2,53	2,33	2,47	0,04	17,44
PP (kg)	2,60	2,50	2,50	0,03	10,67
EP (mm)	3,72	3,51	3,42	0,03	20,67
POT (kg)	1,00	1,05	1,00	0,07	9,14
POA (kg)	0,90	0,95	0,89	0,02	21,61
CE (cm)	28,50	28,75	28,89	0,01	7,80
CP (cm)	36,15	36,72	35,06	0,06	7,94
CEC (cm)	73,35	75,30	73,61	0,09	3,99

CV: coeficiente de variação; BO: bovinos e ovinos; BDO: bovinos depois ovinos; O: ovinos

As carcaças dos animais estavam em situação intermediária de acabamento, verificada através da avaliação subjetiva do grau de gordura, apresentando valores entre 2,33 a 2,53, estando de acordo com o padrão de ovinos da raça Santa Inês, que deposita pouca gordura a pasto, refletindo em maior perda de água no processo de resfriamento. As perdas por resfriamento foram maiores que as relatadas por Cunha et al. (2008), que encontraram valores de 2,10 % em animais terminados em sistema de confinamento, o que conferiu melhor acabamento a estes animais.

Xenofonte et al. (2009), encontraram valores semelhantes para perda por resfriamento, em média 4,74%, resultados estes, obtidos em animais não-castrados, sem padrão racial definido (SPRD) e terminados em sistema de confinamento. Entretanto, Sousa et al. (2009) trabalhando com ovinos Santa Inês, obtiveram perdas por resfriamento superiores,

em média 6,3%. As carcaças destes animais apresentaram 1,8 mm de espessura de gordura de cobertura. Segundo Fernandes et al. (2009), ainda não existe um valor padrão para espessura mínima de gordura de cobertura em carcaças ovinas, que determine que a partir de tal valor, há excesso ou baixa deposição de gordura. De acordo com Luchiari Filho (2000) e Brondani et al. (2006), em estudos com bovinos, para ser considerada de boa qualidade, uma carcaça deve possuir espessura mínima de gordura de 3 mm, para evitar as perdas de peso por exudação e manter o bom aspecto visual da carcaça no processo de resfriamento.

Os dados deste estudo corroboram com os de Furusho-Garcia et al. (2004), que observaram quebra de peso ao resfriamento de 4,3% em cordeiros Santa Inês, abatidos aos 35 kg de peso vivo e 156 dias de idade. Cardoso (2008) encontrou valores semelhantes para esta variável, em animais Santa Inês terminados em confinamento e abatidos com peso médio de 35 kg.

O grau de gordura foi condizente com o apresentado por Siqueira et al. (2001) para animais machos inteiros, mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento e abatidos com 36 a 40 kg de peso vivo. Estes autores demonstraram haver uma correlação positiva entre peso ao abate e grau de cobertura. Segundo Cezar & Souza (2007), quando a fase final do crescimento ocorre em confinamento, à base de rações com alto conteúdo de energia, os animais de maturidade precoce, especialmente as fêmeas, logo atingem a etapa de crescimento na qual a maior proporção da energia é depositada em forma de gordura. Conseqüentemente, esses animais devem ser abatidos mais jovens e leves, para evitar a produção excessiva de gordura. Por outro lado, os machos inteiros podem manter um conteúdo menor de gordura, mesmo com maiores pesos (Sainz, 2000).

Roque et al. (1999) verificaram que quanto maior a velocidade de crescimento do animal, o mesmo deposita mais gordura e de forma mais rápida. Sendo assim, animais cruzados, que são mais precoces que o Santa Inês, tem um melhor acabamento de carcaça, reduzindo as perdas por resfriamento.

Muitos fatores são determinantes na variação do rendimento da carcaça de ovinos e, segundo Osório (1992), os valores podem estar entre 30,4 a 60,8%. O peso da pele é um dos mais principais componentes do “quinto quarto” que contribuem para esta variação. Segundo Siqueira et al. (2001), o peso e a espessura da pele sofrem grande oscilação, devido à densidade e diâmetro da pelagem. O peso da pele esteve de acordo com os resultados obtidos por Landim (2005) e por Cardoso (2008), em ovinos da ração Santa Inês. O comprimento de

carcaça foi superior aos resultados encontrados por Xenofonte et al. (2009). Entretanto, estes autores trabalharam com animais sem raça definida.

Na tabela 4.2 são apresentados os dados referentes ao peso da meia-carcaça e dos cortes comerciais de ovinos Santa Inês, terminados nos três sistemas de pastejo testados. Verificou-se que não houve influência dos sistemas de pastejo sobre nenhuma das variáveis avaliadas.

Os dados referentes aos pesos de pernil e paleta estão coerentes com os encontrados por Sousa et al. (2009) em cordeiros da raça Santa Inês abatidos aos 30 kg de peso vivo, desmamados aos 135 dias, em média, e terminados em confinamento. Estes mesmos autores obtiveram pesos superiores para lombo e inferiores para pescoço. Entretanto, em termos de rendimentos percentuais, pernil, lombo e paleta foram superiores e pescoço inferior. Tais diferenças podem ter sido devidas ao sistema de terminação, onde a movimentação do animal é reduzida e a dieta diferenciada.

TABELA 4.2. Valores médios dos pesos dos cortes comerciais, em ovinos Santa Inês, terminados em três sistemas de pastejo: simultâneo de bovinos e ovinos (BO); alternado de bovinos e ovinos (BDO); e isolado de ovinos (O)

Cortes	Sistemas de Pastejo			CV (%)
	BO	BDO	O	
Meia carcaça fria (kg)	7,71	7,48	7,77	10,39
Pernil (kg)	2,43	2,29	2,43	10,76
Paleta (kg)	1,38	1,45	1,51	12,10
Pescoço (kg)	0,49	0,55	0,55	21,52
Lombo (kg)	0,55	0,60	0,58	24,35
Costela (kg)*	2,60	2,33	2,59	15,72

* Peso equivalente à soma da costeleta e costela/fralda. CV: coeficiente de variação

Oliveira et al.(2002) apresentaram valores médios de cortes comerciais: 3,08;1,67 e 0,91 kg para pernil, paleta e lombo, respectivamente, de ovinos da raça Santa Inês confinados e alimentados com dejetos de suínos. Os animais em confinamento tem um gasto menor de energia, o que pode ter justificado os maiores pesos dos cortes. Ferreira et al. (2000) afirmam que a elevação da energia na ração, em consequência da adição de concentrado, reduz o conteúdo do trato gastrointestinal, proporcionando um menor desenvolvimento do trato digestório. Outro fator que pode alterar o peso dos cortes é o peso ao abate. Cardoso (2008) encontrou valores semelhantes para animais Santa Inês, terminados em confinamento e

abatidos com 35 kg de peso vivo para os pesos de: pernil, paleta e costela, enquanto o peso do lombo foi superior.

Os resultados obtidos neste experimento corroboram com os apresentados por Osório et al. (2002), em cordeiros cruzas de Border Leicester com ovelhas Corriedale, abatidos com peso médio de 33,12 kg, com 2,41 kg de pernil, 1,41 kg de paleta e 0,58 kg de pescoço. Apesar da raça diferente, o peso de abate foi semelhante, comprovando a forte correlação existente entre peso ao abate e peso dos cortes.

Na tabela 4.3 são apresentados os rendimentos dos cortes comerciais, os quais não apresentaram diferença significativa para os três sistemas de pastejo avaliados.

Os resultados estão de acordo com os encontrados por Cunha et al.(2008), que obtiveram rendimentos médios de pernil, paleta e pescoço equivalentes a 31,63; 20,08 e 7,61%, respectivamente, ao comparar grupos de ovinos da raça Santa Inês alimentados com diferentes níveis de caroço de algodão integral na dieta. Osório et al. (2002) encontraram valores equivalentes em termos percentuais de paleta, mas superiores para pescoço e pernil. Esta diferença pode ter sido devida à raça utilizada por estes autores: cruzas de Border Leicester com ovelhas Corriedale, animais com conformação corporal diferente do Santa Inês.

TABELA 4.3. Valores médios dos rendimentos dos cortes comerciais, em ovinos Santa Inês, terminados em três sistemas de pastejo

Rendimento dos Cortes	Sistemas de Pastejo			CV (%)
	BO	BDO	O	
Pernil (%)	31,63	30,54	31,38	6,61
Paleta (%)	18,08	19,30	19,37	10,35
Pescoço (%)	6,38	7,30	7,06	18,21
Lombo (%)	7,06	7,94	7,39	20,91
Costela (%)*	33,39	31,24	33,39	10,23

* Percentual referente à soma da costeleta e costela/fralda. CV:coeficiente de variação; BO: bovinos e ovinos; BDO: bovinos depois ovinos; O: ovinos

Os dados de rendimentos de pescoço, paleta e pernil, corroboram com os valores encontrados por Siqueira et al. (2001), em cordeiros mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento e abatidos com 36 kg de peso vivo. Entretanto, estes autores encontraram valores superiores para rendimento de lombo.

Alves et al. (2003) e Cunha et al. (2008) encontraram valores superiores de rendimento de lombo: aproximadamente 11,30 e 10,65%, respectivamente, em cordeiros machos inteiros Santa Inês, em confinamento, abatidos com peso médio de 32,2 kg. Entretanto, os valores encontrados por estes autores para rendimento de pernil, paleta e pescoço, foram semelhantes aos encontrados neste experimento.

Sousa et al.(2009) encontraram rendimentos superiores de pernil (33,84%), lombo (10,54%) e paleta (20,61%), mas inferiores de pescoço (6,06%) para animais Santa Inês machos não castrados, terminados em confinamento e abatidos com peso médio de 30 kg. Resultados obtidos por (Osório et al., 1995), mostraram que a paleta e o quarto apresentam um desenvolvimento precoce. Ao aumentar o peso da carcaça, as porcentagens destas regiões diminuem ocorrendo o contrário com o costilhar (desenvolvimento tardio). Portanto, o menor peso ao abate adotado por estes autores pode ter influenciado no rendimento destes cortes.

Os rendimentos de lombo, pernil e pescoço obtidos por Ortiz et al (2005): 11,12; 34,83 e 9,26%, respectivamente, foram superiores aos aqui apresentados. Estes autores usaram cordeiros Suffolk em seu experimento. Segundo Osório et al. (1995) a raça é um fator que afeta a distribuição dos pesos relativos dos diferentes cortes da carcaça. Segundo Osório (1992) e Osório et al. (1995) o genótipo apresenta efeito sobre os componentes não carcaça, tanto em valores absolutos como em percentuais em relação ao peso vivo. A influência do genótipo sobre os componentes do peso vivo é devida a diferenças de maturidade entre as raças.

Os resultados relativos às características das carcaças dos ovinos neste experimento são coerentes com os dados apresentados no capítulo 3, onde os animais alojados nos diversos sistemas de pastejo não apresentaram diferença significativa quanto à ingestão de matéria seca e a forragem apresentou excelente qualidade, situação que refletiu diretamente nos resultados da carcaça destes animais.

Os dados referentes à composição tecidual e análises químicas do músculo *Longissimus dorsi*, são apresentadas na Tabela 4.4.

O músculo *Longissimus dorsi* é de fácil mensuração e sua medida é conhecida como área de olho de lombo (AOL). Este músculo, de maturidade tardia, é, segundo Sainz (1996), o mais indicado para representar o desenvolvimento e tamanho do tecido muscular. A

medida de AOL tem se mostrado diretamente ligada ao total de músculos na carcaça, enquanto a espessura de gordura subcutânea, ao total de gordura na carcaça. Quanto maior for o acúmulo de gordura, menor será a proporção de músculos (Forrest et al., 1975). A área de olho de lombo aproximou-se dos dados obtidos por Cunha et al. (2008), Landim (2008), Cardoso (2008), Ítavo et al.(2009), Sousa et al. (2009), e Xenofonte et al. (2009).

Os sistemas de pastejo não influenciaram nenhuma das variáveis avaliadas, exceto a proporção músculo:osso, a qual foi maior no grupo dos animais submetidos ao sistema de pastejo alternado (BDO). Esta relação é de grande interesse comercial uma vez que está diretamente relacionada à porção comestível e, portanto, quanto maior a relação, maior o benefício ao consumidor.

No entanto, neste caso esta relação deve ser analisada com cautela, pois a maior proporção refere-se ao tratamento em que a costela apresentou menor valor absoluto: BDO. Neste sistema de pastejo, de acordo com a análise da 12^a costela, os animais obtiveram o menor peso de osso e, em termos proporcionais, houve tendência de uma menor porcentagem de osso no grupo destes animais, embora os resultados desta última variável não tenham apresentado diferença significativa entre os tratamentos. Estes dados refletiram o menor desenvolvimento dos animais em BDO, conforme observado pelo menor desempenho e menor qualidade nutricional imposta pela forragem neste tratamento, demonstrados nos capítulos 2 e 3. Outro fator, que poderia justificar este menor desenvolvimento, seria a maior contaminação com larvas infectantes de nematóides gastrintestinais na pastagem destinada a estes animais (Torres et al., 2009), o que pode ter prejudicado seu crescimento ósseo. Assim, aquilo que à primeira vista poderia ser uma vantagem, na realidade demonstrou o menor desenvolvimento corporal imposto a estes ovinos.

O percentual de extrato etéreo no músculo *Longissimus dorsi* é um importante indicativo da porcentagem de gordura intramuscular da carcaça (Almeida Jr., 2002). Neste estudo, os teores de extrato etéreo foram superiores aos encontrados por Ortiz et al. (2005), que encontraram valores em média 2,63%. Estes mesmos autores também encontraram valores inferiores para teor de matéria mineral (1,21%). A qualidade nutricional da forragem oferecida aos animais deste experimento foi bastante satisfatória e refletiu diretamente na composição tecidual da carcaça.

Comparando os resultados deste estudo com os de Siqueira et al.(2001), estes autores encontraram valores superiores para percentual de osso e de gordura, enquanto os

resultados para músculo foram inferiores. Piola Jr. et al. (2009) avaliando pesos e porcentagens de osso, músculo e gordura na meia-carcaça de cordeiros, obtiveram resultados de gordura próximos ao deste estudo, mas os percentuais de músculo foram inferiores e os de ossos foram superiores.

Tabela 4.4. Mensurações de área de olho de lombo e composição tecidual e química da 12^a costela de ovinos Santa Inês terminados em três sistemas de pastejo

Parâmetros	Tratamentos			CV (%)
	BO	BDO	O	
AOL (cm ²)	12,92	12,77	12,08	16,56
Peso (g)	87,19	82,74	93,95	18,03
Músculo (g)	66,12	62,93	66,04	17,93
(%)	73,29	76,07	72,36	6,56
Osso (g)	8,97 ^{ab}	7,17 ^b	9,10 ^a	23,44
(%)	9,93	8,69	9,99	17,23
Gordura (g)	14,95	12,64	16,05	36,76
(%)	16,78	15,24	17,65	28,47
músculo:osso	7,47 ^b	9,13 ^a	7,52 ^b	20,23
músculo:gordura	4,66	6,49	4,21	50,97
Porção comestível(%)	90,07	91,31	90,01	1,81
Umidade (%)	63,43	61,99	62,76	5,67
Matéria Seca (%)	36,57	38,01	37,24	9,55
Proteína (%)	19,84	19,64	19,27	6,03
Extrato etéreo (%)	10,76	12,33	12,99	34,99
Mat. Mineral (%)	4,63	4,51	4,49	14,23

CV:coeficiente de variação; AOL: área de olho de lombo; BO: bovinos e ovinos; BDO: bovinos depois ovinos; O: ovinos

Os teores de umidade e de proteína foram inferiores aos encontrados por Almeida Jr, et al. (2004) e Macedo et al. (2008) e os de extrato etéreo e matéria mineral superiores. Ortiz et al. (2005) também obtiveram teores de umidade superiores e de extrato etéreo inferiores, entretanto, os teores de proteína corroboram com os deste estudo. Estes autores afirmam que rações balanceadas com 25% de proteína bruta, diminuem o teor de gordura e melhoram a maciez da carne sem afetar o rendimento dos cortes da carcaça.

Menezes et al. (2008) ao avaliar a composição tecidual e química da 12^a costela em ovinos Santa Inês, sob pastejo rotacionado em pastagem de capim Tanzânia e recebendo mistura concentrada, no período seco, verificaram valores inferiores aos deste experimento para as variáveis: AOL, peso da 12^a costela; pesos de músculo, osso e gordura e teor de matéria seca. Tais diferenças poder ser explicadas pela qualidade do capim, que neste período

foi bastante inferior à aqui encontrada, contendo 40,8 % de MS, 4,2 % de PB, 72,7% de FDN, 42,2 % de FDA, 1,9 % de EE e 6,9 % de MM.

CONCLUSÕES

Os sistemas de pastejos estudados não apresentaram diferenças entre si quanto às características quantitativas da carcaça dos ovinos e seus componentes corporais, indicando que a escolha do manejo mais adequado de pastejo recai sobre a melhor resposta da forragem e desempenho animal observados nos sistemas dos ovinos e bovinos pastejando simultaneamente e no sistema isolado de ovinos, observados nos capítulos 2 e 3.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA JR., G. A. Silagem de grãos úmidos de milho na ração de cordeiros em creep feeding. 2002. 61 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu: 2002.
- ALMEIDA JR., G. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G.; et al. Qualidade da carne de cordeiros criados em creep feeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 1039-1047, 2004.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the AOAC**. 16. ed. Arlington: AOAC International, 1995. v. 1, p. 4-30.
- BARBOSA, M. A. F. **Influência da adubação nitrogenada e das frequências de corte na produção e nas variáveis morfológicas do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq cv. Mombaça)**. 1998. 53 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR: 1998.
- BRONDANI, I. L.; SAMPAIO, A. A. M.; RESTLE, J. et al. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2034-2042, 2006.
- CARDOSO, M. T. M. **Desempenho e características de carcaça de ovinos da raça Santa Inês e seus cruzamentos em sistema intensivo de produção**. 2008. 109p. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) - Universidade de Brasília. Brasília: 2008.
- CECATO, U.; CASTRO, C. R. C.; CANTO, M. W. et al. Perdas de forragem em capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzania-1) Manejado sob diferentes alturas sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 295-301, 2001.
- MACHADO, A. O, CECATO, U., MIRA, R. T. et al. Avaliação da composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 6, p.1057-1063, 1998.
- CÉZAR, M. F. **Características da carcaça e adaptabilidade fisiológica de ovinos durante a fase de cria**. 2004, 88 p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2004.

- CEZAR M. F.; SOUZA W. H. **Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba-MG: Edit. Agropecuária Tropical, 147 p. 2007.
- COLOMER-ROCHER, F.; DELAT, R.; SIERRA-ALFRANCA, I. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales, según los sistemas de producción. In: **Método normalizado para el caprinas y ovinas**. Cuad. INIA: v. 17, p. 19-41, 1988.
- CUNHA, E. A. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, p. 671-676, 2001.
- CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; GONZAGA NETO, S. et al. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1112-1120, 2008.
- FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C. et al. Composição tecidual e perfil de ácidos graxos do lombo de cordeiros terminados em pasto com níveis de suplementação concentrada. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8, p. 2485-2490, 2009.
- FERREIRA, M. A, VALADARES FILHO, S. C, MUNIZ, E. B. et al. Características das carcaças, biometria do trato gastrintestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrintestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1174-1182, 2000.
- FLUHARTY, F. L.; McCLURE, K. E. Effects of dietary energy intake and protein concentration on performance and visceral organ mass in lambs. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 604-610, 1997.
- FORREST, J. C. A.; ABERLE, E. D. A.; HEDRICK, H. B. et al. **Principles of meat science**. San Francisco: W. H. Freeman, 1975. 417 p.
- FURUSHO-GARCIA. I. F.; PEREZ, J. R. O.; BONAGURIO, S. et al. Estudo dos cortes de carcaça de cordeiros da raça Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 453-462, 2004.
- HANKINS, O. G. & HOWE, P. E. Estimation of composition of beef carcasses and cuts. Washington: USDA, 1946. 20 p. **Technical Bulletin**, 926.
- ÍTAVO, C. C. B. F.; MORAIS, M. G.; COSTA, C. et al. Características de carcaça, componentes corporais e rendimento de cortes de cordeiros confinados recebendo dieta com própolis ou monensina sódica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 5, p. 898-905, 2009.
- KIRTON, A. H. **Animal Industries Workshop Lincoln College, Technical Handbook** (lamb growth – carcass composition). 2 ed. Canterbury: Lincoln College, 1986. p. 25-31.
- LANDIM, A. V. **Efeito do grupo genético e peso de abate nas características da carcaça e qualidade da carne de cordeiros confinados**. 2008, 120 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

- LOUVANDINI, H.; McMANUS, C. M.; DALLAGO, B. S. et al. Evaluations of carcass traits, non-carcass components and 12th rib analysis of hair sheep supplemented with phosphorus, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 550-554, 2006.
- LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1. ed. São Paulo: A. Luchiari Filho, 2000. 134 p.
- MACEDO, V. P.; GARCIA, C. A.; SILVEIRA, A. C. et al. Composições tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girassol em comedouros privativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1860-1868, 2008.
- MARTINS, R. C.; OLIVEIRA, N.; OSÓRIO, J. C. S. et al. **Peso vivo ao abate como indicador do peso e das características quantitativas e qualitativas das carcaças em ovinos jovens da raça Ideal**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. 29 p. (Boletim de Pesquisa, 21)
- MENEZES, L. F. O.; LOUVANDINI, H.; MARTHA Júnior, G. B. et al. Características de carcaça, componentes não-carcaça e composição tecidual e química da 12^a costela de cordeiros Santa Inês terminados em pasto com três gramíneas no período seco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 7, p. 1286-1292, 2008.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concursos de carcaças de novilhos**. 2. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987, 31 p.
- MÜLLER, L. Tipificação de carcaças bovinas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, p. 3-11, 1991.
- NERES, M. A.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A. et al. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 948-954, 2001 (supl. 1).
- OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ, J. R. O.; ALVES, E. L. et al. Rendimento de carcaça, mensurações e peso dos cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1451-1458, 2002.
- ORTIZ, J. S.; COSTA, C.; GARCIA, C. A.; et al. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2382-2389, 2005.
- OSÓRIO, J. C. S. **Estudio De La calidad de canales comercializadas em el tipo ternasco segun la procedência: bases para la mejoria de dicha calaidad em Brasil**. 1992. 335 p. Tese (Doutorado em Produção Animal)-Universidade de Zaragoza. Zaragoza-Espanha: 1992.

- OSÓRIO, J. C. S. SIEWERDT, F.; OSÓRIO, M. T. M. et al. Desenvolvimento alométrico das regiões corporais em ovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 24, n. 2, p. 326-333, 1995.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. C. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina In vivo na carcaça e na carne**. Pelotas: Ed. UFPEL, 1998. p. 107.
- OSÓRIO, J. C. S.; OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, M. T. M. et al. Produção de carne de cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 1469-1480, 2002 (supl.).
- PÉREZ, J. R. O. Alguns aspectos relacionados com a qualidade da carcaça e da carne ovina. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4., 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: ASPACO-CATI-FMVZ/UNESP-SENAR, p. 125-139, 1995.
- PERON, A. J.; FONTES, C. C. A.; LANA, R. P. et al. Rendimentos de carcaça e de seus cortes básicos e área corporal de bovinos de cinco grupos genéticos submetidos a alimentação restrita e "ad libitum". **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 22, n. 2, p. 238-247, 1993.
- PIOLA Jr., W.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y. et al. Níveis de energia na alimentação de cordeiros em confinamento e composição regional e tecidual das carcaças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 9, p. 1797-1802, 2009.
- PIRES, C. C.; GALVANI, D. B.; CARVALHO, S. et al. Características de carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 2058-2065, 2006.
- ROQUE, A. P.; OSÓRIO, J. C. S.; JARDIM, P. O. et al. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 6. Desenvolvimento relativo. **Ciência Rural**, v. 29, n. 3, p. 549-553, 1999.
- SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 3-14.
- SAINZ R. D. Avaliação de carcaças e cortes comerciais de carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2000, João Pessoa-PB. **Anais...** João Pessoa, p. 237-250. 2000.
- SANTOS, C. L. **Estudo do desempenho, das características de carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamacia**. 1999. 143 p. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal de la especie ovina. **Ovino one**, v. 1, p. 127-153, 1986.

- SAS INSTITUTE. Statistical Analysis System. **User's Guide: Statistics**. Version 8 (TS MO). Cary: 1999.
- SILVA, L. F.; PIRES, C. C. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso, músculo, osso e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1253-1260, 2000.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**, 3. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235 p.
- SILVA, F. F.; VALADARES FILHO, S. C.; ÍTAVO, L. C. V. et al. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrointestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1849-1864, 2002.
- SILVA SOBRINHO, A. G.; PURCHAS, R. N.; KANDIM, I. T. Musculosidade e composição da perna de ovinos de diferentes genótipos e idades de abate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 11, p. 1129-1134, 2005.
- SIQUEIRA, E. R. Confinamento de cordeiros. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA E ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINOCULTURA, 5., 1999. Botucatu. **Anais...** Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1999. p. 52.
- SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, pesos dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1299-1307, 2001.
- SOUSA, W. H.; BRITO, E. A.; MEDEIROS, A. N. et al. Características morfométricas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 7, p. 1340-1346, 2009.
- XENOFONTE, A. R. B.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V. et al. Características de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com rações contendo farelo de babaçu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 392-398, 2009.
- ZUNDT, M. MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A. et al. Digestibilidade total e aparente in vivo de dietas contendo diferentes níveis protéicos em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, Nutrição de Ruminantes [6-1053.pdf]. CD-ROM;

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os objetivos estabelecidos para este trabalho, as considerações finais são as seguintes:

- Além de potencial de produção de massa de forragem com qualidade, expresso na boa proporção de folhas, o capim Tanzânia apresentou altos teores de proteína bruta, sendo uma alternativa às forragens tradicionalmente usadas na criação de ovinos e bovinos no Centro-Oeste.
- O sistema simultâneo de pastejo com bovinos e ovinos apresentou como vantagens: melhor aproveitamento da forragem, diversificação na produção, melhor controle de verminose e maior taxa de lotação, sendo uma alternativa ao sistema tradicional de criação de ovinos.
- O consumo voluntário de matéria seca não foi afetado pelo sistema de pastejo, mas devido às melhores características estruturais e bromatológicas do capim disponibilizado aos ovinos nos sistemas simultâneo e isolado, os animais submetidos a estes sistemas apresentaram desempenho superior, expresso em ganhos médios diários e totais.
- Os sistemas de pastejo estudados não interferiram nas características quantitativas das carcaças dos ovinos, indicando que a escolha do melhor manejo deve ser feita com base nas melhores respostas da forragem e do desempenho animal, observados nos sistemas simultâneo de bovinos e ovinos e isolado de ovinos.