

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Júlio de Mesquita Filho”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**TERMINAÇÃO DE CORDEIROS SEMI-CONFINADOS EM SISTEMA DE
INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

FRANCIELLI APARECIDA CAVASANO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia como parte das
exigências para obtenção do título de Mestre.

Botucatu - SP
Julho – 2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Júlio de Mesquita Filho”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**TERMINAÇÃO DE CORDEIROS SEMI-CONFINADOS EM SISTEMA DE
INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

FRANCIELLI APARECIDA CAVASANO
Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. Ciniro Costa

Co orientadores: Prof. Dr. Paulo Roberto de Lima Meirelles
Prof. Dr. Rafael Silvio Bonilha Pinheiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia como parte das
exigências para obtenção do título de Mestre.

Botucatu – SP
Julho – 2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE**

Cavasano, Francielli Aparecida.

Terminação de cordeiros semi-confinados em sistema de integração
lavoura-pecuária / Francielli Aparecida Cavasano. - Botucatu, 2013

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Ciniro Costa

Coorientador: Paulo Roberto de Lima Meirelles

Coorientador: Rafael Silvio Bonilha Pinheiro

Capes: 50403001

1. Ovino - Criação. 2. Cordeiro - Nutrição. 3. Confinamento (Animais).
4. Alimentos - Combinação. 5. Capim-braquiaria. 6. Milho - Nutrição.
7. Carne - Carcaça.

Palavras-chave: Altura de corte; Consorciação de milho com Brachiaria; Ganho
de peso; Ovinos; Rendimento de carcaça.

Ofereço

À Deus por me guiar, proteger, levantar e dar forças nos momentos difíceis e de angústia....

Dedico

*Aos meus pais,
Antônio Cavasano Ribeiro e Aparecida Donizete Pastorelli Cavasano,
pelos ensinamentos, pelo exemplo de caráter, honestidade, preocupação e
pela força nos momentos mais difíceis e por nunca me deixar desistir.
As minhas irmãs Fabiana e Fernanda, pelo amor, carinho, amizade
alegria, confiança e apoio em todos os momentos de nossa vida.
Aos meus chunhados Marcos e Elísio pelo apoio e amizade.
Aos meus sobrinhos Gabriel e Luísa pela alegria e inocência.
Ao meu namorado e companheiro João Lucas, pelo amor, paciência e
ajuda durante este trabalho.
À todos os meus familiares e amigos por me ensinarem a ter fé e ser
perseverante.*

Agradecimento Especial

*Ao professor Dr. Cíniro Costa pelos ensinamentos, amizade, paciência,
atenção, confiança, companheirismo e conquistas ao longo da nossa
convivência.
A minha amiga e exemplo a ser seguido Marina Gabriela Berchiol da
Silva, por me ensinar pessoal e profissionalmente, por me amparar e
ajudar até o fim dessa etapa.
Aos amigos Carolina Bresne, Cristiano Magalhães Pariz, Maria
Caroline da Silva Franzói, Nelson de Araújo Ulian, Vania Luzia
Fournou de Lima pela fundamental ajuda durante esses anos, pela
amizade, por me incentivar, me ensinar, me animar e suportar diante
das dificuldades que foram surgindo.*

Minha mais sincera gratidão

AGRADECIMENTOS

À Deus, Nossa Senhora Aparecida e Nossa Senhora das Graças, por iluminarem e trilhar meu caminho, guiar os meus passos em busca da realização dos meus sonhos.

Aos meus pais, pela dedicação e educação que recebi, por serem modelos em minha vida e mesmo diante de tantas dificuldades priorizarem meus estudos e crescimento como pessoa.

Ao Professor Dr. Ciniro Costa, pela orientação, confiança e conselhos, na realização deste trabalho.

Aos Professores Doutores Paulo Roberto de Lima Meirelles e Rafael Silvio Bonilha Pinheiro, pela coorientação, ensinamentos, ajuda, amizade e disponibilidade, na realização deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP – Campus de Botucatu, pela oportunidade.

Aos secretários da Pós-Graduação em Zootecnia, Seila Cristina Cassinelli Vieira e Carlos Pazini Junior, pelo apoio.

Ao Professor Doutor Marcelo Andreotti da Faculdade de Engenharia (FE/Unesp) – Campus de Ilha Solteira, pela amizade e por me conduzir durante a Graduação e me indicar a este trabalho.

Ao Doutorando em Zootecnia da FMVZ/Unesp Cristiano Magalhães Pariz, por me convidar e permitir que eu participasse da equipe de realização deste trabalho, além do companheirismo, ajuda e palavras de amizade durante a condução do experimento.

Ao Doutorando em Zootecnia da FMVZ/Unesp André Michel de Castilhos, pela ajuda durante a condução do experimento, na realização da formulação das dietas dos animais.

Aos amigos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pela amizade, companheirismo e ajuda indispensável na condução e realização deste trabalho: Carolina Bresne, Erikelly Aline Ribeiro de Santana, Fabiana Gollin Luiggi, Frank Akiyoshi Kuwahara, Guilherme Mendes Machado Franco de Arruda, João Paulo Franco da Silveira, Janaina Conte Hadlich, Luciane do Carmo Seraphim, Luis Carlos Vieira Júnior, Marco Aurélio Factori, Maria Caroline da Silva Franzói, Marina Gabriela Berchiol da Silva, Melissa de Souza Emerson, Nelson de Araújo Ulian, Raquel Ornelas Marques, Robson Stafioti Barducci, Simony Alves Mendonça, Vania Luzia Fournou de Lima, e Vivian Lo Tierzo.

Aos estagiários (as) e alunos de Graduação: Alan Santana Pereira (Shirley), Ana Paula San Jorge, Anelise Ferraz (Enxada), Bárbara Schweizer (Xutera), Beatriz Linde Feijó (Posso Não), Beatriz Ribas (Pavona), Bruna Satomi (Xupintão), Camila Nogueira (Piatã), Carolina Ruv (Lesbkids), Daniel Martins de Souza (Gafanhoto), Danielly de M. Godinho (Fia), Erika Tagima Marcelo (Xitaki), Everton Lemos (Dupla), Fabíola Martinez da Silva (Confeti), Felipe Antônio Parise (K-bresto), Gabriel Martineli (Imoboi), Gabriela Grande Hermínio (Sôxana), Giuliana M. de Oliveira (K-bok-lá), Jonas Teixeira Granuzzo (Karrerinha), Júnior Issamu Yasuoka (Kusseta), Ismael de Castro Pereira (Anú), Laís Ribeiro (Marabraz), Letícia Su (Xupão), Ludmila Monteiro, Marcela A. Ribeiro (K-Y), Márcia Pereira da Silva (Brejolândia), Maria Érika Picharillo (Bokaberta), Maria Rita Hubner Pottes (Ompa-lompa), Matheus Orlandin Frassetto (Inútil), Maurício Profeta (Rupiado), Mirella Moreira (Numi), Naiara Vallado (Maria Xutera), Natty Nogare Mendez Castedo (Pakinha), Rafael Catojo (Cuzido), Renata Vitta Rosa (Matrak), Tarsila Franckin (Abapo), Verônica Melo (Pirikita) e Wellington

Demarchi (Padre) pela ajuda durante a condução do experimento que permitiu que este trabalho fosse realizado, pois sem vocês eu não teria conseguido.

Aos membros da banca do Exame Geral de Qualificação Janaina Conte Hadlich e Marco Aurélio Factori e da Defesa Alda Lúcia Gomes Monteiro, que aceitaram o convite em participar contribuindo com seu vasto conhecimento no engrandecimento deste trabalho com suas sugestões e correções.

À Supervisão das Fazendas de Ensino, Pesquisa e Extensão da FMVZ/UNESP – Campus de Botucatu e da FCA/UNESP – Campus de Botucatu pelo apoio de infraestrutura para condução do experimento.

Aos funcionários do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal Luis Carlos Fernandes e Renato Monteiro da Silva Diniz (Setor de Digestibilidade) pela amizade, apoio e suporte.

A técnica do laboratório de bromatologia da FMVZ/UNESP – Campus de Botucatu Gisele Setznagl pelo auxílio na realização de análises laboratoriais.

A todos meus amigos de longa data, pela amizade, cumplicidade, companheirismo, por estarem ao meu lado sempre nos momentos bons e ruins, pelas palavras de carinho e apoio. Pela ajuda e contribuição em minha formação profissional e pessoal, e que apesar de não terem sido mencionados gostaria que lembrassem que cada um teve seu papel importante na minha história.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão das bolsas de estudo (Processo FAPESP 2011/03662-9) e Auxílio à Pesquisa – Regular (Processo FAPESP 2011/12155-3);

Enfim obrigada a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho e fizeram parte da minha jornada, dando sua importante contribuição em minha formação.

“Nunca deixe que lhe digam:

Que não vale a pena

Acreditar no sonho que se tem...

Ou que seus planos

Nunca vão dar certo...

Ou que você nunca vai ser alguém...

Quem acredita

Sempre alcança...”

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1.....	1
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	2
Estabelecimento de pastagens consorciadas com o milho em sistemas de ILP..	3
Altura de colheita do milho para silagem.....	7
Produtividade e composição bromatológica de capins do gênero <i>Brachiaria</i> em sistemas de ILP.....	10
Características morfológicas da pastagem, seleção e consumo de forragem.....	13
Terminação de cordeiros em sistema de ILP.....	16
Características quantitativas da carcaça de cordeiros.....	19
Referências.....	25
CAPÍTULO 2.....	38
DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA DE CORDEIROS TERMINADOS EM SEMI-CONFINAMENTO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA	
Resumo.....	39
Abstract.....	40
Introdução.....	41
Material e Métodos.....	42
Resultados e Discussão.....	51
Conclusões.....	66
Referências.....	66
CAPÍTULO 3.....	73
MEDIDAS BIOMÉTRICAS OBTIDAS <i>IN VIVO</i> E NA CARCAÇA DE CORDEIROS TERMINADOS EM SEMI-CONFINAMENTO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA	
Resumo.....	74
Abstract.....	75
Introdução.....	76
Material e Métodos.....	77
Resultados e Discussão.....	83
Conclusões.....	92

Referências.....	92
CAPÍTULO 4.....	99
IMPLICAÇÕES.....	100

CAPÍTULO 1

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O rebanho brasileiro de ovinos representa parcela pequena na produção mundial, entretanto, o país apresenta grande potencial para expansão da ovinocultura devido, principalmente, à vastidão de seu território, com grande potencial de produção de forragens e por ser um dos maiores produtores mundiais de grãos. Segundo o IBGE (2010), o rebanho efetivo ovino brasileiro é de 17,3 milhões de animais, com 781 mil cabeças na região Sudeste.

Apesar do rebanho do Brasil representar uma parcela muito pequena na produção mundial de ovinos, o país apresenta grande potencial para expansão da ovinocultura. Cita-se que cerca de 60% da carne ovina consumida oficialmente no país é importada do Uruguai e Argentina (FAMASUL, 2012).

A ovinocultura tem se direcionado para a produção de carne, que começa a ser mais aceita pelos grandes mercados consumidores. Segundo Macedo (2003), continua em crescimento a procura pela carne ovina, inclusive com importações de animais vivos para abate, além de carcaças congeladas. No entanto, é importante salientar que o mercado consumidor exige carne com qualidade, além de padronizada, tanto em peso da carcaça como em teores de gordura, além de maciez (VILLAS BÔAS, 2001). Segundo Silva Sobrinho (2001), os cordeiros são potencialmente a categoria ovina mais procurada, devido às melhores características de carcaça, associada à carne de melhor qualidade e menor ciclo de produção. Além da idade, outros fatores como raça, peso ao abate e alimentação influenciam no produto final (ROSA et al., 2000).

Para suprir a demanda de carne ovina, concentrada na categoria “cordeiro” é necessário melhorar a eficiência da produção, pelo uso de sistemas alimentares que proporcionem a melhoria da alimentação dos animais por meio da pastagem plantada e/ou confinamento e/ou suplementação. A decisão por diferentes fontes de alimentação e vários sistemas de produção de cordeiros deve considerar o desempenho por animal e por área, buscando um produto de qualidade com bom resultado econômico ao produtor (MONTEIRO et al., 1998). Nesse sentido, os sistemas de terminação de cordeiros vêm sendo reavaliados, para que possibilitem a obtenção de produtos saudáveis com redução nos custos de produção e aumento da competitividade da cadeia produtiva.

Com o intuito de otimizar a utilização das pastagens e intensificar o sistema de produção, estratégias têm sido propostas, como a integração lavoura-pecuária (ILP) sob sistema plantio direto (SPD), envolvendo o cultivo de culturas graníferas e a pecuária.

A ILP é uma alternativa que está sendo adotada destacando-se por apresentar sinergismo entre a produção de culturas anuais e a produção de forragem para exploração da pecuária de corte ou de leite em pasto, além de apresentar vantagens agrônômicas, sociais e ambientais. Sendo assim, o uso de pastagens com integração de lavouras, conhecido como sistema de integração lavoura-pecuária, pode levar a aumentos da produtividade do rebanho (natalidade, mortalidade e desfrute) tornando viável a terminação de bovinos, ovinos, caprinos dentre outros, na entressafra e promovendo as melhorias no solo que poderão favorecer a cultura no verão, por meio da diversificação e rotação das atividades de agricultura e de pecuária dentro da propriedade, constituindo um único sistema, com benefícios para ambas, onde o diferencial é o planejamento das atividades (KLUTHCOUSKI, 2005).

Dessa forma, pesquisas com ovinos são fundamentais para a utilização desta espécie em sistemas de ILP, considerando o desempenho animal e a influência nas lavouras em sucessão e/ou rotação. A inserção da ovinocultura em sistemas de ILP, busca reduzir o risco de sazonalidade de produção das espécies forrageiras que ocorre em várias regiões do país e melhorar o desempenho animal possibilitando o abate precoce, implicando em menor consumo de suplemento.

Estabelecimento de pastagens consorciadas com o milho em sistemas de ILP

A degradação das pastagens ao longo dos anos têm sido um dos grandes problemas para a atividade pecuária, por ser desenvolvida em pastagens mal formadas, afetando a sustentabilidade desse sistema de produção, sendo que aproximadamente 80 milhões de hectares de pastagens do Brasil são ocupados com o capim-marandu, representando aproximadamente 70% das pastagens plantadas no país, formando extensos monocultivos (LANDERS, 2007).

Devido aos grandes investimentos necessários para a formação, recuperação e reforma de pastagens, têm-se buscado diversas técnicas visando a diminuição desses investimentos (JAKELAITIS et al., 2005). A ILP tem se tornado opção vantajosa,

beneficiando duas atividades de importância econômica (produção de grãos e pecuária), proporcionando ganhos mútuos ao produtor (LANDERS, 2007).

As áreas utilizadas para produção de grãos permanecem em pousio aproximadamente oito meses, quando adota-se apenas uma safra por ano agrícola, pode-se optar pelo cultivo consorciado da planta forrageira com a cultura produtora de grãos, objetivando a produção de forragem no inverno e posterior formação de cobertura morta (KLUTHCOUSKI et al., 2000). Assim, o consórcio de milho com forrageiras perenes no verão é uma opção para produção de forragem do outono à primavera em que o corte dessa para fornecimento como volumoso aos animais, é uma alternativa ao invés de armazená-las na forma de silagem (KLUTHCOUSKI e YOKOYAMA, 2003).

Em áreas de lavoura com solos devidamente corrigidos, foi preconizado o sistema consorciado de culturas graníferas com forrageiras tropicais, principalmente as dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. O consórcio é estabelecido anualmente, podendo ser implantado simultaneamente à semeadura da cultura anual, ou cerca de 10 a 20 dias após a emergência (KLUTHCOUSKI et al. 2000), e o conhecimento do comportamento das espécies, na competição por fatores de produção, evita que a competição existente entre as espécies inviabilize o cultivo consorciado (KLUTHCOUSKI e AIDAR, 2003). Tal sistema tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores (KLUTHCOUSKI et al., 2000; KLUTHCOUSKI e AIDAR, 2003; JAKELAITIS et al. 2005; ALVARENGA et al., 2006; BORGHI, 2007; BORGHI e CRUSCIOL, 2007), os quais relataram que, na maioria dos estudos, a presença da forrageira não afetou a produtividade de grãos de milho.

Kluthcouski e Aidar (2003) verificaram também, que na maioria dos locais, ocorreram tendências ao aumento de produtividade no sistema consorciado, provavelmente em função da não aplicação de herbicida em pós-emergência, reduzindo possíveis efeitos fitotóxicos. De maneira geral, as gramíneas forrageiras tropicais apresentam lento acúmulo de massa seca da parte aérea até 50 dias após a emergência, enquanto a maioria das culturas anuais sofre influência por competição nesse período (TSUMANUMA, 2004).

Kluthcouski e Aidar (2003) em estudo verificaram que o consórcio com capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) não interferiu na produtividade de forragem de milho e sorgo para silagem, sendo que em alguns casos, foram acrescidos

entre 4,8 e 8,0 t ha⁻¹ de silagem do capim no consórcio com milho. O consórcio da *B. brizantha* cv. Xaraés com a cultura do milho também apresentou melhores características produtivas e qualitativas da silagem (LEONEL et al., 2009).

O capim-piatã (*B. brizantha* cv. BRS Piatã) apresenta menor competição no consórcio com a cultura granífera em função do crescimento inicial mais lento que o capim-marandu, além de considerável acúmulo de forragem no período seco, principalmente folhas, após a colheita da lavoura (EMBRAPA, 2009). Alguns pesquisadores já estão avaliando seu consórcio com a cultura do milho para grãos e silagem (EUCLIDES et al., 2010).

Lupatini (2010) verificou que o capim-piatã apresentou boa emergência e desenvolvimento nos primeiros meses de estabelecimento, com melhor distribuição da forragem produzida durante o ano em relação aos capins Marandu e Xaraés, destacando-se no inverno.

Portes et al. (2000), verificaram que no consórcio, por ocasião da colheita de grãos de milho, parte das folhas da *B. brizantha* foram eliminadas, permanecendo grande quantidade de colmos (786 e 1.701 kg ha⁻¹ de massa seca de folhas e colmos, respectivamente).

Em um ecossistema de pastagem, a interceptação da luz incidente é o passo inicial de uma sequência de eventos que resulta na produção de forragem, sendo que o IAF, o ângulo das folhas, as propriedades de transmissão de luz nas lâminas foliares e a distribuição destas lâminas são as características do dossel forrageiro que mais afetam a proporção da radiação fotossinteticamente ativa que é absorvida (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996). Portanto, o arranjo espacial das folhas é importante para determinar a eficiência de absorção de luz pelo dossel.

O capim-marandu em cultivo consorciado altera seu hábito de crescimento, com poucos perfilhos e folhas finas e compridas, direcionadas à entrelinha da cultura do milho como forma de diminuir a competição por radiação luminosa (BORGHI, 2007). Quando o milho atinge o ponto de maturidade fisiológica, a forrageira passa a desenvolver seu hábito de crescimento cespitoso e após a operação de colheita da cultura granífera, todos os fotoassimilados produzidos e alocados no colmo da forrageira servem para formação de novos perfilhos e folhas (PORTES et al., 2000).

No caso do cultivo consorciado, os resultados de pesquisa tem possibilitado constatar que a competição da planta forrageira com o milho pode ser amenizada com a utilização de sub-doses de herbicidas pós-emergentes, como Nicosulfuron (JAKELAITIS et al., 2004), ou ainda por meio da semeadura da mistura das sementes do capim-marandu com fertilizante de semeadura em maiores profundidades que as sementes da cultura produtora de grãos (KLUTHCOUSKI et al., 2000). Outro modo de diminuir consideravelmente a competitividade entre as espécies quando consorciadas tem sido a semeadura da planta forrageira por ocasião da adubação de cobertura ou após a emergência do milho (TSUMANUMA, 2004; JAKELAITIS et al., 2004).

No entanto, no caso de silagem na qual a colheita muitas vezes ocorre antes do ponto de maturidade fisiológica e a altura de corte é mais baixa em comparação à colheita de grãos, pode ocorrer maior remoção de perfilhos, prejudicando o estabelecimento da forrageira. Da mesma forma, a baixa temperatura e/ou precipitação pluvial, resultam em baixa taxa fotossintética e diminuem o potencial de rebrotação da forrageira (BORGHI, 2007), tornando-se interessante o maior número de perfilhos para o outono/inverno. Porém, estudos de índice de área foliar (IAF), densidade populacional de perfilhos e interceptação luminosa no cultivo consorciado com culturas graníferas, principalmente em regiões com invernos mais rigorosos são pouco abordados na literatura.

A antecipação na formação da pastagem para pastejo, silagem, silagem seguida de pastejo, fenação e ainda, formação de palhada para a continuidade SPD pode ser realizada com o consórcio de culturas graníferas e forrageiras tropicais, principalmente as dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* (KLUTHCOUSKI e AIDAR, 2003).

Portanto, no caso de silagem, deve-se vedar a área após a colheita, em função de um corte mais baixo com maior remoção de folhas do capim. Portes et al. (2000) relataram que após a colheita do milho para silagem, o acúmulo médio diário de massa seca do capim-marandu variou de 90 a 190 kg ha⁻¹, enquanto que após a colheita de grãos de milho, tal acúmulo se aproximou de 450 kg ha⁻¹. Tais autores também verificaram que o IAF deste capim em cultivo exclusivo foi próximo a 8 aos 110 dias após a emergência (DAE), enquanto que consorciado com a cultura do milho, alcançou valor máximo de 1,73 aos 80 DAE.

Assim, tendo em vista a atual importância do consórcio de milho e sorgo com capins do gênero *Brachiaria*, realizou-se um zoneamento agroclimático como ferramenta para a implementação de políticas públicas visando o desenvolvimento regional e o aproveitamento ao máximo das condições de solo e clima, bem como para identificar as áreas de risco na implantação desta técnica de cultivo (EMBRAPA, 2010).

Em meta-análise de sistemas de integração agropecuários realizada por Fernandes et al. (2009), a utilização de *Brachiaria brizantha* como espécie forrageira é de 19,4%. Com relação às espécies animais, a utilização de bovinos, ovinos e bubalinos é de 87,2; 11,4 e 1,4%, respectivamente.

Assim, pode-se afirmar que no geral, os resultados e sucesso do sistema estão associados à combinação de vários fatores, como população da forrageira (KLUTHCOUSKI et al., 2000), arranjos de semeadura (espaçamento entrelinhas) (BORGHI e CRUSCIOL, 2007), época de implantação (TSUMANUMA, 2004), plantas daninhas e aplicação de herbicidas (JAKELAITIS et al., 2005), fertilidade do solo e condições hídricas (ALVARENGA et al., 2006).

Altura de colheita do milho para silagem

O milho é uma das culturas mais cultivadas em todos os Estados do Brasil e em quase todas as propriedades agrícolas. A sua produtividade pode ser afetada dentre outras pela fertilidade do solo, tratos culturais e ainda, pelo corte incorreto dessa forrageira para ensilagem.

É uma cultura consagrada para confecção de silagem no Brasil, por apresentar as características de elevada produção de massa verde por área, excelente qualidade de fermentação e manutenção do valor nutritivo da massa ensilada, pode ser ensilado imediatamente a seguir ao corte quando as características da planta estão próximas das ideais, permite rápida colheita, bom domínio da técnica de produção e conservação, precocidade, teor de matéria seca entre 30 e 35%, mínimo de 6% de carboidratos solúveis na matéria original e baixo poder tampão, alto valor energético, e, além disso, a silagem é um alimento com boa consistência e aceitabilidade (NUSSIO et al., 2001).

Uma alternativa para aumentar o valor nutritivo e a qualidade da silagem de milho é elevar a altura de corte das plantas no momento da colheita, aumentando, dessa forma,

a proporção de grãos no material ensilado. O aumento na altura de corte pode ser uma estratégia para aumentar a concentração energética e diminuir o teor da Fibra em Detergente Neutro (FDN) na silagem. O teor de FDN está correlacionado com a degradabilidade da matéria seca (MS) da planta, a qual determina a quantidade de fibra da planta, que corresponde as frações de celulose, hemicelulose e lignina (MENDES, 2006). O teor de lignina e FDN são inversamente proporcionais a degradabilidade *in vitro* da matéria seca (DIAS, 2002).

A elevação da altura de colheita aumenta a fração grãos e reduz as frações colmo, folha e componentes da parede celular da silagem de milho e relação colmo/espiga, elevando o teor de energia e melhorando a digestibilidade e as características nutricionais do alimento (CAETANO, 2001; SORIANI FILHO, 2009).

Cunha et al. (2001) relataram que o uso da silagem de milho proporciona elevado consumo voluntário e fornece altos teores de nutrientes digestíveis totais (NDT), resultando em bom desempenho de cordeiros em acabamento. De acordo com Silveira (2009), a colheita do milho para ensilagem, independente da textura e do processamento, deve ser feita no ponto de camada preta por proporcionar maior consumo voluntário pelos ovinos.

A altura de corte da planta de milho para confecção de silagem é um ponto importante a ser considerado. Foi relatado por Fancelli e Dourado Neto (2000), que no momento da colheita a planta deve ser cortada a uma altura de 10 centímetros do solo, podendo, se preferir, efetuar o corte a uma altura mais elevada. À medida que se aumenta a altura de corte, diminui o volume da massa ensilada, porém aumenta a qualidade do alimento, devido ao aumento na participação de grãos no material ensilado.

Assim, o corte da planta de milho para ensilagem de planta inteira na altura de inserção de espiga poderá incrementar os valores bromatológicos em termos de qualidade, no entanto, poderá diminuir as produtividades esperadas, encarecendo ainda mais o custo do material ensilado.

Ao estudar cultivares de milho colhidos em duas alturas de corte para produção de silagem, Caetano (2001) avaliou cultivares de planta de milho para a ensilagem, sob altura de corte a 5 cm acima do nível do solo (corte baixo) e a 5 cm abaixo da inserção da primeira espiga (corte alto), tomando como critério de determinação de matéria seca

a evolução da linha de leite dos grãos centrais das espigas de milho (próxima a 2/3 do grão). O autor concluiu que as cultivares de milho com elevada digestibilidade da parede celular apresentaram melhores valores de digestibilidade da matéria seca da planta inteira, característica importante a ser considerada na escolha de cultivares de milho para produção de silagem. Notou também que as proporções de grãos na massa seca da planta inteira mostraram-se adequadas para escolha de cultivares para a ensilagem. A elevação da altura de corte melhorou a qualidade da forragem, em decorrência da redução da participação das frações colmo e folhas, havendo como consequência a redução dos componentes da parede celular e aumento nas proporções de grãos, o que determinou o aumento nos valores de digestibilidade da MS e dos NDT.

Para Nussio et al. (2001), o retorno econômico por tonelada de massa seca por hectare é inferior para plantas colhidas na altura de corte mais elevada (abaixo da espiga), quando comparado com o obtido pelo corte rente ao solo. Desta forma, a viabilidade econômica da elevação da altura de corte das plantas de milho para produção de silagem, fica sob questionamento. Segundo alguns autores, plantas colhidas em altura mais elevada devem contribuir não somente para aumentar a reciclagem da matéria orgânica no solo, garantindo condicionamento físico ao mesmo, mas também para retornar grandes quantidades de potássio (K) que se encontram nos internódios inferiores da planta.

Resultados de Jaremtchuk et al. (2006) demonstraram que a elevação na altura de corte da silagem de milho de 20 para 40 cm reduziu em média 19% a extração de K. Assim, a ciclagem deste nutriente é positiva para o estabelecimento de um programa duradouro a longo prazo de exploração de áreas para produção de silagem, e merecem avaliação econômica, levando em consideração a produtividade ao longo dos anos para justificar a recomendação.

Ambas as contribuições são positivas para o estabelecimento de um programa duradouro de exploração de áreas para produção de milho para silagem, em anos subsequentes, visando alta produtividade, e merecem avaliação econômica mais cuidadosa, levando em consideração a produção ao longo dos anos para justificar a recomendação (VASCONCELOS et al., 2005).

Resultados de pesquisa apresentados por Lauer (1998), evidenciaram que a produção de massa seca é reduzida cerca de 15% quando a altura de corte é elevada de

15 para 45 cm, a partir do nível do solo. No entanto, a produção estimada de leite aumentou aproximadamente 12% para a mesma elevação da altura de corte, fato ocorrido devido à fração mais fibrosa do material não ter sido colhida, resultando em redução de 3% na produção de leite por área.

Segundo Hutjens (2001), para cada 15 cm na elevação da altura de corte espera-se redução de 1% no teor de fibra em detergente ácido (FDA) do material colhido, sendo a redução na produção de massa seca obtida de aproximadamente 850 kg ha⁻¹. Vasconcelos (2004) observou diminuição na produção de massa seca de 18,6 para 15,3 t/ha quando a altura de corte foi aumentada de 0,1 metros para 0,8 metros respectivamente, representando portanto redução de 17,7% na produtividade de massa seca.

Produtividade e composição bromatológica de capins do gênero *Brachiaria* em sistemas de ILP

Em sistemas de ILP, além da sucessão e rotação da cultura anual forrageira, consórcio de culturas graníferas com forrageiras tropicais, principalmente as do gênero *Brachiaria*, vem apresentando maiores vantagens, não alterando o cronograma de atividades da propriedade sem exigir equipamentos especiais para sua implantação (KLUTHCOUSKI e YOKOYAMA, 2003).

Para tanto, identificar o comportamento das espécies na competição por fatores de produção é importante para obtenção de produtividades satisfatórias para ambos (KLUTHCOUSKI e AIDAR, 2003). Segundo Maranhão et al. (2009) a produtividade de massa seca, associada com a qualidade (teor de proteína bruta(PB)) e aceitabilidade pelos animais são importantes ferramentas para escolher a melhor ou mais adaptada cultivar a ser utilizada.

Comumente são as mais utilizadas nos sistemas de ILP, a *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*, havendo carência de informações quanto a *Brachiaria ruziziensis*. Ainda, o capim-mulato II (*B. ruziziensis* x *B. decumbens* x *B. brizantha*) apresenta poucas informações. Comumente estes capins apresentam boas produtividades, mas em sistemas de ILP apresentam alto potencial em função da

eficiência no aproveitamento residual dos fertilizantes aplicados nos cultivos anuais, além da sua adaptação aos solos tropicais (ARGEL et al., 2007).

Segundo Leonel et al. (2009), alguns fatores como espécie, clima, fertilidade do solo, maturidade, colheita, processamento, manejo dos animais e armazenamento podem afetar a composição bromatológica e, conseqüentemente o sombreamento pode reduzir a produtividade das gramíneas tropicais, bem como, os componentes da parede celular. Ainda, a competição entre as espécies pode diminuir a produtividade de massa seca da forrageira. No entanto, a disponibilização da forragem com idade avançada para pastejo pode aumentar a produtividade de massa seca e diminuir a qualidade bromatológica, se comparadas às de cultivo sem consórcio.

De modo geral, nas gramíneas forrageiras, o acúmulo de massa seca aumenta com a idade, em ritmo variável, segundo a espécie e a disponibilidade de nutrientes. Em geral, com o aumento da massa, aumentam-se também as frações fibrosas, e reduzindo as frações solúveis, influenciando diretamente no valor nutritivo das forragens. Até certo ponto, tais características são desejáveis, visto a necessidade de fibras na composição da dieta de animais ruminantes (GOMIDE, 1988).

Devido ao sombreamento no consórcio com o milho, a forrageira diminui sua taxa de acúmulo de massa seca, além do que, a aplicação de sub-doses de herbicidas, ou a semeadura da forrageira em pós-emergência da cultura, aumenta essa diferença. Kluthcouski e Aidar (2003) verificaram que a partir da senescência do milho, o desenvolvimento do capim torna-se rápido, podendo atingir 2.000 kg ha^{-1} de massa seca e a aplicação de N em cobertura 30 dias após a colheita da cultura anual, além de proporcionar maior produtividade de massa seca aos 57 dias após a colheita, resultou em melhoria na composição bromatológica ($13,2 \text{ t ha}^{-1}$ de massa seca e 10,5% PB; $8,4 \text{ t ha}^{-1}$ de massa seca e 7,2% PB, com e sem N, respectivamente).

Dentre as frações que se reduzem com o avanço da idade, uma das mais importantes é a de PB, a qual está diretamente relacionada ao teor de N na planta. Além de queda no teor protéico com a idade das plantas, a ação de cortes mecânicos ou mesmo de pastejos contínuos, sem a reposição de nitrogênio ao sistema solo-planta, afeta a concentração de PB contida na massa seca, decrescendo com os cortes (SILVA et al., 2006).

Segundo Schunke (2001), o potencial genético das espécies forrageiras pode ser um fator determinante na dinâmica de nitrogênio nos sistemas de pastagens. Como consequência, a ação de microrganismos na decomposição dos restos de palha depositada sobre o solo pode proporcionar imobilização do elemento. Nas pastagens de gramíneas, após a sua formação pode ocorrer redução na aeração do solo e na atividade de microrganismos, provocando a redução na mineralização da matéria orgânica. Dessa forma, a planta pode ser privada de sua maior fonte de nitrogênio e ter sua capacidade de desenvolvimento e produção de biomassa comprometida (SOARES FILHO, 1991).

Apesar de benefícios do efeito residual da adubação da cultura produtora de grãos na ILP serem descritos por Martha Júnior e Vilela (2007), esses não ignoraram a adubação nitrogenada da pastagem, visto que a baixa disponibilidade de nitrogênio proveniente apenas desse residual pode limitar o desenvolvimento do capim. Borghi (2007) verificou que o consórcio com capins não diminuiu a produtividade de grãos da cultura do milho; o capim-mombaça foi mais eficiente no acúmulo de massa seca quando realizada a adubação nitrogenada após a colheita do milho para grãos em relação ao capim-marandu e as maiores doses de nitrogênio refletiram em maiores produtividades de massa seca, quando os capins foram semeados por ocasião da adubação nitrogenada de cobertura no milho. No entanto, o capim-marandu apresentou melhor valor nutritivo com o decorrer do período de outono/inverno e quando semeado em consórcio e adubado com nitrogênio após a colheita do milho visando forragem no outono/inverno e palhada para safra seguinte, em que as doses a serem empregadas devam ser superiores a 60 kg ha^{-1} de N.

Vale ressaltar que a associação de outros elementos, como o fósforo e o potássio, também proporcionam aumentos na produção de massa seca e consequentemente de PB na forragem. Porém, muitas vezes pode ocorrer efeito de diluição, face ao aumento demasiado na produtividade de massa seca, ocasionando em alguns casos diminuição na concentração de nitrogênio foliares e de PB na forragem.

Desse modo, o nitrogênio absorvido pode reagir com os carboidratos no sistema radicular, beneficiando as raízes em detrimento da parte aérea. Quando a disponibilidade de nitrogênio aumenta, mais o nutriente é translocado para a parte aérea, possibilitando o uso de carboidratos na síntese de proteínas, e consequentemente no

crescimento. Desta forma, causa um desequilíbrio de carboidratos na relação raízes/parte aérea, culminando com a diminuição desta relação com o desenvolvimento da planta forrageira (SOUZA e FERNANDES, 2006).

Características morfológicas da pastagem, seleção e consumo de forragem

Nesse contexto, o uso das pastagens como base da dieta deve ser considerado, devido à possibilidade de redução dos custos de produção (MONTEIRO et al., 2004), objetivando tornar a criação de ovinos mais rentável. Para Silva Sobrinho (2001), a utilização de forrageiras como fonte primária de energia na dieta de ruminantes apresenta grandes vantagens econômicas para o desenvolvimento da ovinocultura; entretanto, é necessária a escolha correta da forrageira, o conhecimento do quanto a forrageira atende as exigências dos animais, o correto manejo das pastagens e a conservação de alimentos para os períodos de escassez. Segundo Farinatti et al. (2006), a prática da suplementação é utilizada tanto na tentativa de suprir as deficiências nutricionais da pastagem, proporcionando o balanceamento da dieta dos animais, como para redução do risco ocasionado pela flutuação da produção de massa seca da pastagem.

A produção ovina utiliza a pastagem como principal fonte de alimento não apenas pelo baixo custo de produção, mas também pela imagem saudável agregada aos produtos. Os sistemas de terminação de cordeiros em pastagem possibilitam que um grande número de animais possam ser terminados por área com baixo investimento em instalações e alimentação (PEDREIRA et al., 2001).

A ação de manejo da pastagem adverte sobre a necessidade de se manter, ao mesmo tempo, área foliar fotossinteticamente ativa e permitir que os animais colham grandes quantidades de tecido foliar de alta qualidade, de maneira que possibilite maximizar a produção forrageira, a eficiência de conversão da forragem produzida, a estabilidade da pastagem, o desempenho animal e a produtividade (GOMIDE e GOMIDE, 2001).

A produção de ovinos em pastagem tem sido o foco de estudos na região Sudeste do País, onde se obtém adequada produção de forragens com baixo custo, impulsionadas ainda mais pela relação positiva existente entre as dietas a base de

forragens e a qualidade nutricional da carne (SCOLLAN et al., 2005). Busca-se, portanto, práticas de manejo que não apenas maximizem a colheita de forragem pelo animal em pastejo, mas também potencializem sua produção (PRACHE et al., 2005).

As categorias animais e as estratégias utilizadas na terminação de cordeiros em pasto podem interferir nas características morfológicas da pastagem. O modo seletivo com que o animal pasteja é regulado pela intensidade de pastejo e o aumento da intensidade de pastejo por meio da elevação da taxa de lotação resultam em menor oferta de forragem ao animal, tornando-o menos seletivo durante o pastejo. Em consequência, os animais aumentam o nível de desfolha alterando também a morfologia e a composição do dossel (PEDREIRA et al., 2001).

O pastejo é um processo complexo, envolve mecanismos de busca, escolha e a apreensão da forragem, a qual se apresenta de diferentes tipos de estrutura e qualidade e com abundância variável no tempo e espaço, por meio de uma série de mecanismos de pastejo denominados, em conjunto, comportamento ingestivo (O'REAGAN e SCHWARTZ, 1995).

O consumo de forragem significa a quantidade de forragem ingerida por um animal durante um período em que ele tem acesso ao alimento. Na produção em pasto, sem suplementação, o consumo diário é o resultado final do pastejo, processo complexo que envolve busca, seleção e captura da forragem, que tem seu momento crucial na construção do bocado (PEDREIRA et al., 2001).

O desempenho animal é função direta do consumo de massa seca digestível, o qual produz mais impacto na produção animal do que variações na composição química ou disponibilidade dos nutrientes (NOLLER et al., 1996). Dessa forma, a oferta de forragem, altura, massa de forragem e densidade volumétrica podem ser consideradas fatores determinantes do consumo em um sistema de produção animal em pastagem (PEDREIRA et al., 2001).

Ovinos são animais extremamente seletivos e eficientes no processo de pastejo, dessa forma qualquer alteração na estrutura do dossel modifica seu padrão de comportamento ingestivo, comprometendo seu desempenho.

Segundo Cosgrove (1997), a ingestão diária de forragem é o resultado do produto entre o tempo gasto pelo animal na atividade de pastejo e a taxa de ingestão de forragem durante esse período que, por sua vez, é o resultado do produto entre taxa de

bocados (número de bocados por unidade de tempo) e tamanho de bocado (quantidade de forragem apreendida por bocado).

Os ruminantes têm a capacidade de modificar um ou mais componentes do seu comportamento ingestivo para superar condições limitantes ao consumo, e obter as quantidades de nutrientes necessárias à manutenção e produção. O desempenho animal apresenta dependência direta com o consumo diário de forragem, e indireta com os efeitos que o processo de pastejo têm sobre a composição da forragem e produtividade da pastagem (COSGROVE, 1997).

O ecossistema pastoril constitui um sistema dinâmico, onde várias alterações acontecem a cada instante, e vários fatores se interagem e determinam o desempenho animal. Entre esses fatores, o consumo aparece como o elo entre os fatores planta/solo e animal (REIS et al., 2005), e segundo Cosgrove (1997), a ingestão de forragem pode ser considerada o fator mais importante e determinante do desempenho animal, relacionada por interação de fatores físicos e fisiológicos. A demanda energética do animal define o consumo de dietas de alta densidade calórica e a capacidade física do trato gastrointestinal, o consumo de dietas de baixo valor nutritivo e densidade energética (VAN SOEST, 1994).

Entretanto esses mecanismos são válidos quando o alimento já foi ingerido pelos animais. No caso da produção animal em pastejo, deve-se considerar que os animais se encontram em um ambiente heterogêneo, onde eles devem caminhar recolhendo a forragem disponível, dessa maneira não só a qualidade bromatológica da forragem influencia sua ingestão, mas também as características do relvado e o manejo adotado representa papel primordial no consumo (REIS et al., 2005). Pesquisadores propuseram uma teoria relacionada ao consumo de forragem, onde fatores nutricionais e não nutricionais regem esse modelo. Os fatores não nutricionais são aqueles relacionados à habilidade do animal para colher o pasto, característica mais limitante da ingestão, influenciados pela estrutura do pasto e pelo comportamento ingestivo; os fatores nutricionais são aqueles inerentes a digestibilidade, composição química da forragem e fatores metabólicos, os quais controlam essa ingestão (REIS et al., 2005). Hodgson (1990) denominou esses fatores de comportamentais e não-comportamentais, respectivamente.

Estudos sobre comportamento ingestivo de animais em pastagens de climas temperado e tropical apontaram uma participação significativa das características da forragem como comprimento, largura, espessura e resistência ao corte das lâminas foliares (fatores não nutricionais) na regulação do consumo da forragem.

Nesse contexto, o desenvolvimento de modelos de sistemas de terminação de ovinos em pastagem se tornou o objetivo de pesquisas no Brasil, impulsionadas também, mais recentemente, pela relação positiva existente entre as dietas à base de forragens e a qualidade nutricional da carne (SCOLLAN et al., 2005). Essas dietas permitem a obtenção de carne com menor conteúdo de gordura intramuscular e colesterol, melhor relação entre os ácidos graxos ômega-6:ômega-3 e maior concentração de CLA (ácido linoléico conjugado), características que são benéficas à saúde humana (SAÑUDO e MONTOSI, 2004).

Terminação de cordeiros em sistema de ILP

A produtividade animal em pastagem depende do desempenho animal (ganho de peso vivo), que está associado à qualidade da forragem e da capacidade de suporte da pastagem (número de animais por unidade de área), que é função da produtividade de massa seca. Embora as gramíneas forrageiras tropicais não sejam de excelente qualidade, pois o ganho de peso vivo que proporcionam para bovinos está na faixa de 0,6 a 0,8 kg/animal/dia, a produtividade animal pode ser elevada pelo seu grande potencial de produtividade de massa seca, principalmente no período das águas (CORRÊA, 1997).

Assim, devido aos grandes investimentos para a formação, recuperação, reforma, adubação e irrigação de pastagens, têm-se buscado técnicas visando à diminuição desses custos, sendo que a ILP sob SPD em diversas regiões do mundo tem se tornado opção vantajosa, beneficiando a produção de grãos e a pecuária, além de proporcionar resultados socioeconômicos e ambientais positivos (KLUTHCOUSKI et al., 2000; LANDERS, 2007; TRACY e ZHANG, 2008).

Acredita-se que a entrada de animais em áreas de lavoura cause compactação ou outra alteração que possa comprometer o rendimento das culturas em sucessão à pastagem. Do ponto de vista das propriedades químicas do solo, assim como ocorre no

SPD, o pastejo pode causar melhoria na fertilidade do solo devido ao acúmulo de matéria orgânica, alteração na reciclagem de nutrientes, melhoria na eficiência do uso de fertilizantes e capacidade diferenciada de absorção de nutrientes (LUSTOSA, 1998).

É questionável o fato dos animais causarem prejuízos nas características físicas do solo pelo efeito do pisoteio, pois o animal em si não compacta o solo. Tudo depende da taxa de lotação empregada, da densidade animal no caso de lotação rotacionada, e da massa de forragem existente na pastagem, a qual se interpõe entre o casco do animal e a superfície do solo.

Para tanto a viabilidade da utilização do animal na ILP tem sido testada como exemplo a suplementação de ovinos em pasto nas condições de cerrado, sobretudo com *Brachiaria spp*, buscando alternativas de terminação de cordeiros em sistemas menos intensificados, tanto no período de chuvas quanto de secas (CARVALHO et al., 2004). Porém, não só a qualidade nutricional pode ser levada em consideração, o padrão genético dos animais usados nos experimentos, dentre outros, também são pontos muito importantes.

O desempenho dos cordeiros em pasto sugere tendências que podem ser favoráveis à adoção de sistemas de ILP, que vem sendo amplamente difundidos. Os dois pontos de destaque para uso de ovinos como componente pecuário dos sistemas ILP são a qualidade da forragem remanescente da colheita de grãos, beneficiada pelo efeito residual da adubação da lavoura, e a tão almejada erradicação das larvas infectantes de helmintos nos pastos.

No sistema de ILP o manejo do pasto sob baixa intensidade de pastejo proporciona maior ganho médio diário (GMD) para cordeiros em pastagem de azevém anual, assim como o método de pastoreio rotativo resulta em maior taxa de lotação animal. Já as variáveis ganho de peso vivo (GPV) e eficiência de utilização (EU) não são influenciadas pelas estratégias de manejo adotadas (Tabela 1; Amaral, 2011).

Tabela 1. Ganho médio diário de peso (GMD), taxa de lotação animal (TL), ganho de peso vivo por área (GPV) de ovinos e eficiência de utilização (EU) de pastos de azevém anual manejados com diferentes métodos de pastoreio e intensidades de pastejo (Amaral, 2011).

Variáveis	Método		Intensidade	
	Contínuo	Rotativo	Baixa	Moderada
TL (kg PV/ha)	760 ± 34,8 b	889 ± 81,2 a	766 ± 37,8 b	883 ± 81,4 a
GPV (Kg/ha)	315 ± 16,1	290 ± 16,8	299 ± 16,8	305 ± 14,6
GMD (g/dia)	120 ± 14	113 ± 8	127 ± 11a	106 ± 12 b
EU (%)	12,5 ± 1,4	14,0 ± 0,9	14,3 ± 1,2	12,2 ± 1,1

a, b: Médias seguidas de letras distintas na linha diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

O fato do GMD ser maior na intensidade de pastejo baixa é justificada pela maior capacidade de seleção da dieta pelos ovinos. Resultados esses são semelhantes aos encontrados por Barbosa et al. (2007). Entretanto, neste ciclo maiores valores de GMD foram observados para as duas intensidades de pastejo (153 g/dia para moderada e 183 g/dia para baixa intensidade). O baixo valor de GPV é explicado pelo pequeno período de ocupação da pastagem (85 dias). No mesmo protocolo Barbosa et al. (2007), observou GPV de 754 vs. 563 kg de PV/ha em intensidades moderada e baixa, respectivamente.

Ao longo de dez anos de pesquisa a carga animal média necessária para manter o pasto a 10 cm de altura foi de 1333 kg de PV/ha, enquanto que cargas de 944, 618 e 338 kg de PV/ha foram empregadas para manter o pasto a 20, 30 e 40 cm de altura, respectivamente. Observa-se na Figura 1 que o GMD por animal aumentou com o aumento da altura de manejo do pasto. Houve um acréscimo de 34% no GMD, ao se passar a manejar o pasto de 10 para 20 cm. Após essa altura, os ganhos de peso por animal foram similares.

Sendo o ganho de peso vivo por hectare (kg/ha) função do ganho médio diário (GMD) e do número de animais por área que o pasto pode suportar, as diferenças observadas (Figura 1) devem-se essencialmente à maior carga animal utilizada no manejo de menor altura, em relação à usada no manejo de maior altura. Apesar desse aumento no ganho por área nas áreas manejadas com menor altura do pasto, em particular nos pastos manejados com 10 cm, a qualidade da terminação das carcaças não é suficiente para atender as exigências de mercado, exigindo maior tempo de

permanência desses animais na propriedade e aumentando o custo de produção desses animais (Aguinaga et al., 2006; Lopes et al. 2008; Wesp, 2010).

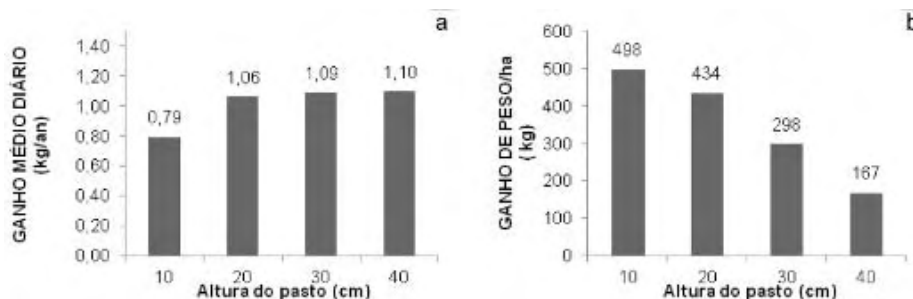


Figura 1. Ganho médio diário (a) e ganho de peso por hectare (b), após 10 anos de pesquisa, em pastagem de aveia + azevém submetida a diferentes alturas de manejo.

Essas relações devem ser bem compreendidas, para que as pastagens fiquem em condição de manejo capaz de proporcionarem a maior produção por hectare possível, sem comprometer a persistência da pastagem, o grau de acabamento animal e a qualidade do solo.

Características quantitativas da carcaça de cordeiros

A ovinocultura de corte tem despertado interesse como forma de aproveitamento dos recursos naturais na produção de proteína de alta qualidade, sendo alternativa econômica para o setor agropecuário. Entretanto, para que possa competir com o mercado de outras espécies, o produtor deve disponibilizar ao mercado, carne proveniente de animais jovens, que possuam carcaças de qualidade superior (BROCHIER e CARVALHO, 2009).

Com a crescente produção de carne ovina no Brasil, há a necessidade de se produzir carcaças em quantidade e principalmente com características desejadas pelo mercado consumidor e sua escassez é um dos entraves para o seu consumo.

A preferência do mercado consumidor é variável, assim, salienta-se que as raças, as categorias animais e os diferentes sistemas de produção permitem grande variabilidade nas características quantitativas da carcaça podendo satisfazer as diferentes preferências do mercado (SILVA SOBRINHO et al., 2008).

Atualmente o consumidor de carne ovina dos grandes centros tem procurado carcaças com carne mais tenra, com menor teor de gordura e sabor suave, estimulando o

abate de cordeiros novos. O cordeiro apresenta maior eficiência de ganho e qualidade de carcaça, principalmente nos primeiros seis meses de vida, sendo que essas características podem ser otimizadas pelo uso de sistemas adequados de terminação.

As características de carcaça são influenciadas por diversos fatores, entre eles o peso e a idade de abate. Osório et al. (1998) descreveram que o peso de abate ideal é aquele que permite a obtenção de carcaças com proporção máxima de músculo, mínima de osso, e com teor de gordura suficiente para proporcionar à carcaça suas propriedades de conservação e à carne suas propriedades sensoriais exigidas.

Sob condições de manejo nutricional adequado, observa-se as características desejáveis de maciez e sabor em carcaças pesando de 12 a 16 kg, provenientes de animais jovens com 4 a 5 meses de idade, abatidos com 28 a 36 kg de peso vivo. Quando o cordeiro atinge 5 meses de idade, a eficiência do ganho pode começar a declinar, e pode iniciar-se a maior deposição de gordura subcutânea, comprometendo a qualidade da carcaça (BUENO et al., 1998). Portanto, os sistemas de produção de cordeiros devem proporcionar ganhos de peso iguais ou superiores a 0,200 kg/animal/dia, permitindo que os animais atinjam peso adequado para o abate em idades precoces (MONTEIRO et al., 2009), ressaltando-se que a carcaça sofre influência de diversos fatores pré-abate tais como: peso, idade, sexo, raça e sistemas de alimentação em que o animal foi submetido (CARVALHO et al., 2007).

No sentido de complementar a avaliação do desempenho animal, o estudo das características da carcaça se faz importante, como a possibilidade de avaliar o produto final carne. Várias medidas são utilizadas para avaliar a qualidade e conformação da carcaça; dentre elas, pode-se citar o comprimento interno e externo da carcaça, comprimento da perna, largura e perímetro da garupa e profundidade do tórax (que permitem comparações entre tipos raciais), pesos e idades ao abate, sistemas de alimentação e o estabelecimento de correlações com outras medidas ou tecidos constituintes da carcaça, possibilitando a estimativa de suas características, evitando o oneroso processo de dissecação da carcaça e julgar o desempenho alcançado pelo animal durante seu desenvolvimento (SILVA e PIRES, 2000). Além disso, as medidas de comprimento, largura, espessura e profundidade expressam o dimensionamento da carcaça, possibilitando a avaliação objetiva da conformação.

Estas medidas quando combinadas com o peso, predizem sua composição em músculo, gordura e osso, sendo que a proporção destes tecidos na carcaça, determina grande parte do valor econômico da mesma. Dentre os componentes teciduais, a gordura está diretamente relacionada com o aspecto qualitativo da carcaça. De acordo com Bueno et al. (2000), as carcaças devem apresentar elevada porcentagem de músculos, gordura subcutânea uniforme e adequada ao mercado consumidor.

A qualidade da carcaça pode ser medida entre outros aspectos, pela cobertura uniforme de gordura que apresenta-se bem distribuída em todos os cortes. Segundo Osório et al. (2002), a gordura de cobertura protege a carcaça das perdas de água durante os processos de resfriamento ou congelamento, particularmente quando a gordura está distribuída uniformemente. Isso pode evitar o endurecimento indesejável da carne, que deprecia sua qualidade.

As carcaças podem ser avaliadas visualmente, segundo os mesmos critérios da metodologia de Colomer-Rocher et al. (1988) para conformação do animal vivo, atribuindo-se escores 1,0 para magra e 5,0 para excelente, critério de qualidade que tem sido adotado nos sistemas de avaliação de carcaças, além de permitir classificação quanto a cobertura, atribuindo-se escores de 1 a 5, sendo: escore 1 (gordura ausente); escore 2 (gordura escassa, de 1 a 2 mm de espessura); escore 3 (gordura mediana, de 2 a 5 mm de espessura); escore 4 (gordura uniforme, 5 a 10 mm de espessura) e escore 5 (gordura excessiva, acima de 10 mm de espessura) (SILVA SOBRINHO, 2001). Além do peso e da idade, o escore de condição corporal é uma medida subjetiva que permite avaliar o grau de acabamento dos animais, e que afeta as características de carcaça. Essa ferramenta é de fácil aplicação prática e de grande importância, uma vez que permite relacionar o teor de gordura da carcaça desejável pelo consumidor com a condição corporal que o cordeiro deve apresentar ao abate para atender tal exigência (OSÓRIO e OSÓRIO, 2005). Sob essa ótica, Pereira Neto (2004) recomenda o abate de cordeiros com escore de condição corporal entre 3,0 e 3,5 para atender as exigências do mercado brasileiro.

De todos os componentes da carcaça, a gordura é o que apresenta maior variação quantitativa e qualitativa e, assim, pode constituir fator de depreciação da carcaça e da carne, de acordo com as preferências dos consumidores dos diferentes mercados (TEIXEIRA et al., 1992).

A quantidade de gordura na carcaça tem importância em particular e determinante nos aspectos quantitativos e qualitativos da carcaça e dos cortes cárneos; pois em grandes quantidades depreciam o valor comercial da carcaça; em quantidades escassas ou desuniformes, ressecam mais rapidamente no processo de armazenamento ao frio, depreciando o produto, porém é necessário certa quantidade de tecido adiposo nas carcaças como determinantes das boas características sensoriais da carne e também para prevenir maiores perdas de água durante o resfriamento, que causa ressecamento da carne (OSÓRIO, 2002).

O principal fator que confere valor a carcaça é o rendimento, o qual depende do conteúdo do trato gastrointestinal, com média de 13% do peso corporal, variando em função da alimentação do animal antes do abate (SILVA SOBRINHO et al., 2008). Raças especializadas para carne apresentam rendimento de 40 a 50% influenciados por fatores intrínsecos (idade, sexo, raça, cruzamento, peso ao nascer e peso ao abate) e extrínsecos (nível nutricional, tipo de pasto, época de nascimento, condição sanitária e manejo), e da carcaça propriamente dita (peso, comprimento, área de olho de lombo e conformação) (SILVA SOBRINHO, 2001).

De acordo com Bueno et al. (1998) o rendimento da carcaça aumenta com a elevação do peso vivo e com o grau de acabamento do animal. Outro fator que interfere no rendimento é o tipo e a qualidade da alimentação, fundamental para as raças especializadas na produção de carne, as quais possuem maiores exigências nutricionais. É importante citar que os sistemas de comercialização de carnes do Brasil, apesar das preferências dos consumidores, ainda trabalham com a remuneração apenas pelo peso e/ou rendimento das carcaças, o que pode desestimular a produção dentro de determinado padrão de qualidade para os ovinos.

A comercialização de ovinos normalmente é feita com base no peso vivo, o qual é um bom indicador do peso da carcaça fria e quente. Estudos mostram que a correlação entre estas características é alta, e que variações no peso vivo explicam as variações no peso da carcaça. Dessa forma a carcaça deve ser o referencial da cadeia produtiva e comercial da carne (SILVA SOBRINHO et al., 2008) já que seu rendimento é uma característica que se relaciona diretamente com a produção e qualidade da carne (OSÓRIO et al., 1999).

As características de carcaça de cordeiros desmamados precocemente e terminados exclusivamente em pastagem mostram-se insatisfatórias para a comercialização. Além de atingirem peso de abate com idade avançada, os animais não alcançam escore de condição corporal adequado ao abate, resultando em carcaças com baixos rendimentos comerciais e pouca cobertura de gordura. Em geral, os cordeiros são abatidos com idade superior a 120 dias e escore de condição corporal igual ou inferior a 2, apresentando carcaças magras com rendimento comercial próximo de 40% (SILVA et al., 2007; FERNANDES et al., 2008; RIBEIRO et al., 2009). Portanto, a oferta de suplementação concentrada é uma ferramenta importante na terminação de cordeiros em pasto, pois evita o abate de animais em condições insatisfatórias de desenvolvimento muscular e acabamento e afeta positivamente as características da carcaça, conforme demonstrado por Carvalho et al. (2006) e Silva et al. (2007). Esses autores encontraram relação linear positiva e significativa entre níveis de oferta de suplemento concentrado e os pesos e rendimentos de carcaça, sendo que a oferta de concentrado em níveis iguais ou superiores a 2% do peso corporal/dia permitiram a obtenção de carcaças com características semelhantes à de cordeiros não desmamados e mantidos exclusivamente em pastagens.

Considerando a ampla possibilidade da intensificação dos sistemas de produção de ovinos, buscando maior competitividade e que possibilitem a obtenção de produtos de qualidade com custo de produção viável, nota-se a demanda por sistemas que permitam bom desempenho e terminação animal.

Nesse sentido, o presente trabalho foi redigido na forma de capítulos.

O capítulo 2, intitulado “**Desempenho e características da carcaça de cordeiros terminados em semi-confinamento em sistema de integração lavoura-pecuária**”, teve como objetivo avaliar durante dois anos o efeito do consórcio dos capins Marandu e Piatã com a cultura do milho, e duas alturas de colheita para silagem (0,20 e 0,45 m), sobre o consumo, desempenho e características quantitativas da carcaça, na terminação de cordeiros de corte alocados nestas pastagens e suplementados com a silagem do respectivo tratamento. Esse trabalho será apresentado de acordo com as normas da Revista **Ciência Rural**.

O capítulo 3, intitulado “**Medidas biométricas obtidas in vivo e na carcaça de cordeiros terminados em semi-confinamento em sistema de integração lavoura-**

pecuária”, teve como objetivo avaliar durante dois anos o efeito do consórcio dos capins Marandu e Piatã com a cultura do milho, e duas alturas de colheita para silagem (0,20 e 0,45 m), sobre as medidas biométricas *in vivo* e da carcaça de cordeiros de corte alocados nestas pastagens e suplementados com a silagem do respectivo tratamento. Esse trabalho será apresentado de acordo com as normas da Revista **Ciência Rural**.

Finalizando o trabalho, no capítulo 4 são apresentadas as **Implicações** pertinentes ao conjunto de resultados observados.

REFERÊNCIAS

AGUINAGA, A.A.Q.; CARVALHO P.C.F.; ANGHINONI, I.; SANTOS D.T.; FREITAS, F.K.; LOPES, M.T. Produção de novilhos superprecoces em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1765-1773, 2006.

ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F. J.; CRUZ, J. C.; GONTIJO NETO, M.M. Cultura do milho na integração lavoura-pecuária. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.233, p.106-126. 2006.

AMARAL, G. A. Consumo de forragem e emissão de metano em ambientes pastoris complexos. Porto Alegre-RS, 2011. 121p **Tese** (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Plantas Forrageiras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

ARGEL, P. J.; MILES, J. W.; GUIOT, J. D.; CUADRADO, H.; LASCANO, C. E. **Cultivar Mulato II (*Brachiaria* híbrida CIAT 36087)**: Gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistente às cigarrinhas e adaptada a solos tropicais ácidos. Cali: CIAT, 2007.

BARBOSA, C.M.P.; CARVALHO, P.C.F.; CAUDURO, G.F.; LUNARDI, R.; KUNRATH, T.R.; GIANLUPPI, G.D. Terminação de cordeiros em pastagens de azevém anual manejadas em diferentes intensidades e métodos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1953-1960, 2007 (supl.).

BORGHI, E. **Produção de milho e capins Marandu e Mombaça em função de modos de implantação do consórcio**. 2007. 142f. Tese (Doutorado em Agronomia - Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* no SPD. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.163-171, 2007.

BROCHIER, M. A.; CARVALHO, S. Efeito de diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria sobre as características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.1, p.190-195, 2009.

BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes tipos de volumosos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. v. 1, p. 206-208.

BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S.; LEINZ, F. F. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1803-1810, 2000.

CAETANO, H. **Avaliação de onze cultivares de milho colhidos em duas alturas de corte para produção de silagem**. 2001. 178p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2001.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A.; ANGHINONI, I. Integração lavoura-pecuária: como aumentar a rentabilidade, otimizar o uso da terra e minimizar os riscos. IN: PATINO, H. O.; BERNADÁ, M. H. G.; MEDEIROS, F. S. (ORG.). II SIMPÓSIO DA CARNE BOVINA: INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA. **Anais...** Porto Alegre, 2004, v. 1, p. 6-36.

CARVALHO, S.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R.; TEIXEIRA, R. C.; PIVATO, J.; VIERO, R.; CRUZ, A. N. da. Desempenho e características da carcaça de cordeiros

mantidos em pastagem de Tifton-85 e suplementados com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, n.3, p.357-361, 2006.

CARVALHO, S; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; TEIXEIRA, R. C.; KIELING, R. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.821-827, 2007.

COLOMER-ROCHER, F.; DELFA, R.; SIERRA, I. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales, según los sistemas de producción. **Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas**. Madrid: INIA, 1988. p. 19-41.

CORRÊA, L. A. Produção intensiva de carne bovina a pasto. In: POTT, E.B.; PAINO, C. R. S.; ALENCAR, S.B. (Eds.). **CONVENÇÃO NACIONAL DA RAÇA CANCHIM**, 3., 1997, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA-CPPSE/São Paulo: ABCCAN, 1997. p.99-105.

COSGROVE, G. Animal grazing behaviour and forage intake. In: **INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF ANIMAL PRODUCTION UNDER GRAZING**, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 59-80.

CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S.; OTSUK, I. P. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.671-676, 2001.

DIAS, F. N. **Avaliação de parâmetros agrônômicos e nutricionais em híbridos de milho (Zea mays L.) para silagem**. 2002. 96p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba, SP.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. **Porquê usar o capim-piatã. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2009. 1p. (Informativo Piatã, 5).**

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. Novo zoneamento de pastagens evita prejuízo e aponta as áreas aptas. 2010. Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br/imprensa/noticias/novo-zoneamento-de-pastagens-evita-prejuizos-e-aponta-as-areas-aptas>>. Acesso em: 19 jul. 2010.

EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; ALMEIDA, R. G.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, supl. especial, p.151-168, 2010.

FANCELLI, A. L., DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Editado por Fancelli, A. L.; Dourado Neto, D. Guaíba-RS: Ed. Agropécuaária. 2000. 360p.

FARINATTI, L. H. E.; ROCHA, M. G. da; POLI, C. H. E. C.; PIRES, C. C.; POTER, L.; SILVA, J. H. S. da. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.35, n. 2, p.527-534. Viçosa, 2006.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DE MATO GROSSO DO SUL – FAMASUL. Cerca de 60% do consumo de carne ovina do Brasil é importada. 2012. Disponível em: <<http://www.canaldoprodutor.com.br/comunicacao/noticias/cerca-de-60-do-consumo-de-carne-ovina-do-brasil-e-importada-afirma-ademar-silva>>. **Acesso em:** 22 dez. 2012.

FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C. Características das carcaças e componentes do peso vivo de cordeiros terminados em pastagem ou confinamento. **Acta Science**, v. 30, n. 1, p. 75-81, 2008.

FERNANDES, P. C. C.; CHAVES, S. S. F.; FREITAS, D. R.; SILVA, A. V.; SILVEIRA FILHO, A.; ALVES, L. W. R. Meta-análise quantitativa da produção bibliográfica dos Sistemas de Integração Agropecuários. In: REUNIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46, 2009, Maringá. **Anais...** Viçosa, MG: SBZ; UEM, 2009. (CD-ROM).

GOMIDE, J. A. Fisiologia das plantas forrageiras e manejo das pastagens. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 13, n. 153/154, p. 11-18, 1988.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Utilização e manejo de pastagens. In.: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 808-825.

HODGSON, J. Grazing Manajement: Science into Prattice. **Longman Scientific and Technical**, Longman Group, U.K., 203p. 1990.

HUTJENS, M. **Selecting corn silage varieties**. Agronomy Advice, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção pecuária Municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. F.; FREITAS, F. C. L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-bracquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta daninha**, Viçosa, MG, v.22, n.4, p. 553-560, 2004.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A. F.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; FREITAS, F. C. L.; VIANA, R. G. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta daninha**, Viçosa, MG, v.23, n.1, p.59-67, 2005.

JAREMTCHUK, A. R.; COSTA, C.; MEIRELLES, P. R. L.; GONÇALVES, H. C.; OSTRENSKY, A.; KOSLOWSKI, L. A.; MADEIRA, H. M. F. Produção, composição bromatológica e extração de potássio pela planta de milho para silagem colhida em duas alturas de corte. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.28, n.3, p.351-357, 2006.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P. COSTA, J. L. S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BACELLOS, A. O.; MAGNABOSCO, C. U. **Sistema Santa Fé** – Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p. (Circular Técnica, 38).

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Uso da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens degradadas. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. 1.ed. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.185-223.

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. 1.ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.131-141.

KLUTHCOUSKI, J. **Integração Lavoura – Pecuária sustentabilidade da agropecuária**. Palestra apresentada In: WORKSHOP DE INTEGRAÇÃO LAVOURA – PECUÁRIA, 2005.

LANDERS, J. N. Tropical crop-livestock systems in conservation agriculture: the Brazilian experience. **Integrated Crop Management**. v.5, 1.ed. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2007. 92 p.

LAUER, J.; **Corn silage and quality trade-offs when changing cutting height**. Agronomy Advice, 1998.

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

LEONEL, F. P.; PEREIRA, J. C.; COSTA, M. G.; De MARCO JÚNIOR, P.; LARA, L. A.; QUEIROZ, A. C. Comportamento produtivo e características nutricionais do capim-braquiária cultivado em consórcio com milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.38, n.1, p.177-189, 2009.

LOPES, M.L.T., CARVALHO P.C.F., ANGHINONI I., SANTOS, D.T., KUSSE, F., FREITAS, F.K., FLORES, J.P.C. Sistema de integração lavoura-pecuária: desempenho e qualidade da carcaça de novilhos superprecoces terminados em pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas. **Ciência Rural**, v.38, n.1, p.178-184, 2008.

LUPATINI, G. C. **Produção, características morfológicas e valor nutritivo de cultivares de *Brachiaria brizantha* submetidas a duas alturas de resíduo**. 2010. 64p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

LUSTOSA, S. B. C. **Efeito do pastejo nas propriedades químicas do solo e no rendimento de soja e milho em rotação com pastagem consorciada de inverno no sistema de plantio direto**. Curitiba, 1998. 84p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 1998.

MACEDO, V. P. **Semente de girassol (*Helianthus annuus* L.) na terminação de cordeiros no sistema superprecoce**. Botucatu, SP: UNESP, 2003, 80f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.

MARANHÃO, C. M. A.; SILVA, C. C. F.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V. Produção e composição bromatológica de duas cultivares de braquiária adubadas com nitrogênio e sua relação com o índice SPAD. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 31, n. 2, p. 117-122, 2009.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L. Resultado econômico e estratégias de intensificação da adubação de pastagens. In: MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.;

SOUSA, D. M. G. (Ed.) **Uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. 1.ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. p.69-92.

MENDES, M. C. **Avaliação de híbridos de milho obtidos por meio de cruzamento entre linhagens com diferentes degradabilidades da matéria seca**. 2006. 57p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. S.; NERES, M. A.; SPERA, R. C.; PRADO, O. R. Efeito da substituição do milho pela poupa cítrica no desempenho e característica das carcaças de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Reunião anual sociedade brasileira de zootecnia, 1998. v.1, p.95-97.

MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; SILVA, A. L. P. Características das carcaças de cordeiros em diferentes sistemas de produção em pastagem de Tifton-85. In: II GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 2004. Curitiba. **Anais...** CD-ROM. Sistemas de produção.

MONTEIRO, A. L. G.; SILVA, C. J. A.; FERNANDES, S. R. Criação e terminação de cordeiros a pasto: Implicações econômicas e qualidade do produto final. In: V SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA: SUSTENTABILIDADE E PERSPECTIVAS, 2009, Lavras. **Anais...** Lavras: Editora da UFLA, 2009. p.89-146.

NOLLER, C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13. Picacicaba, 1996. **Anais...** Piracicaba:FEALQ, 1996, p.319-352.

NUSSIO, L. G., CAMPOS, F. P., DIAS, F. N. Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho. In: Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas. Maringá-PR. 2001. **Anais...**UEM/CCA/DZO, Maringá, 2001, vol.1, p.127- 145.

O'REAGAIN, P. J.; SCHWARTZ, J. Dietary selection and foraging strategies of animals on rangeland. Coping with spatial and temporal variability. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBÍVOROS, 4, 1995, Clermont-ferrand, **Proceedings...** p. 419-424.

OSÓRIO, J. C. S; OSÓRIO, M. T., JARDIM, P. O. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: *in vivo*, na carcaça e na carne.** Pelotas: Editora Universitária/UfPel, 1998. 107 p.

OSÓRIO, J. C. S.; MARÍA, G.; OLIVEIRA, N. M. Estúdio de três sistemas de producción de carne em corderos Polwarth. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, n.2, p.124-130, 1999.

OSÓRIO, J. C. S. Produção de carne em cordeiros cruza de ovelhas Corriedale com Hampshire Down. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife:SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OLIVEIRA, N. R. M. **Qualidade, morfologia e avaliação das carcaças.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, 2002. 196p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação *in vivo* e na carcaça.** 2. ed. Pelotas: Ed. Universitária PREC/UfPel, 2005. 82

PEDREIRA, C. G. S.; MELLO, A. C. L.; OTANI, L. O processo de produção de forragens em pastagens. In.: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 38., 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 772-807.

PEREIRA NETO, O. A. Escore e condição corporal - instrumento de tomada de decisão. In: PEREIRA NETO, O. A. (Ed.) **Práticas em ovinocultura: ferramentas para o sucesso.** Porto Alegre: SENAR/RS, 2004. p.67-78.

PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C.; OLIVEIRA, I. P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.7, p.1349-1358, 2000.

PRACHE, S.; CORNU, A.; BERDAGUÉ, J. L.; PRIOLO, A. Traceability of animal feeding diet in the meat and milk of small ruminants. **Small Ruminant Research**. V.59. p.157-168. 2005.

REIS, R. A.; MELO, G. M. P.; BERTIPAGLIA, L. M. A. ; OLIVEIRA, A. P. Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica. In: REIS, R. A.; SIQUEIRA, G. R.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; OLIVEIRA, A. P.; MELO, G. M. P.; BERNARDES, T. F. **Volumosos na Produção de Ruminantes Jaboticabal: FUNEP**, 2005. p.186-238.

RIBEIRO, T. M. D.; MONTEIRO, A. L. G.; PRADO, O. R.; NATEL, A. S.; SALGADO, J. A.; PIAZZETTA, H. V. P.; FERNANDES, S. R. Desempenho animal e características das carcaças de cordeiros em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.2, p.366-378, 2009.

ROSA, G. T.; PIRES, C. C.; MOTTA, O. S.; Composição tecidual dos cortes da carcaça de cordeiros (as) em diferentes métodos de alimentação e pesos de abate. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA., 37, 2000, Viçosa - MG. **Anais...** Viçosa - MG: SBZ, 2000. Disponível em: <<http://www.sbz.org.br/scripts/reuniao/anais.htm>>. Acesso em: 02 fev. 2013.

SAÑUDO, C.; MONTOSI, F. Evaluación y promoción de la calidad de la carne y otros productos agroalimentarios uruguayos en base a los estándares de calidad de la Unión Europea y em función de distintos sistemas productivos del Uruguay – **Informe Final del Proyecto – Componente Carnes** – Septiembre, 2004, 56p.

SCHUNKE, R. M. **Alternativas de manejo da pastagem para melhor aproveitamento do nitrogênio do solo**. Campo Grande: EMBRAPA, Centro nacional

de Pesquisa de Gado de Corte, 2001. Campo Grande: Embrapa / CNPGC, 2001. 26p. (Documentos, 111).

SCOLLAN N. D.; DEWHURST, R. J.; MOLONEY, A. P.; MURPHY, J. J. Improving the quality of products from grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 23, 2005, Dublin. **Proceedings...** Dublin, 2005, p. 41-56.

SILVA, C.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C. Desempenho e rendimento da carcaça de cordeiros com níveis de suplementação concentrada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. (CDROM).

SILVA, E. C.; MURAOKA, T.; BUZETTI, S.; GUIMARÃES, G. L.; TRIVELIN, P. C. O.; VELOSO, M. E. C. Utilização do nitrogênio (15 N) residual de coberturas do solo e da uréia pela cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, p. 965-974, 2006.

SILVA, L. F.; PIRES, C. C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1253-1260, 2000.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de ovinos**, 2. Jaboticabal: Funep, 2001. 302 p.

SILVA SOBRINHO, A. G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J. C. S. **Produção de carne ovina**. Jaboticabal: Funep, 2008. 228p.

SILVEIRA, J. P. F. **Consumo e digestibilidade de silagem de híbridos de milho em função do estágio fisiológico e processamento**. 2009. 40p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

SOARES FILHO, C. V. **Variação sazonal nos parâmetros bioquímicos-fisiológicos em *Brachiaria decumbens* estabelecida em pastagem.** Piracicaba, 1991. 110f. Dissertação (Mestrado) – Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, universidade de São Paulo, Piracicaba.

SORIANI FILHO, J. L. **Características agronômicas e qualitativas de híbridos de milho e valor nutritivo das silagens avaliadas em ovinos.** 2009. 50p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

SOUZA, S. R.; FERNANDES, M. S. Nitrogênio. In: FERNANDES, M. (Ed.). **Nutrição Mineral de Plantas.** Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2006. cap. 9, p. 215-252.

TEIXEIRA, A. L.; DELFA, R.; GONZALES, C. El grado de engrasamiento. **Revista Ovis**, v. 19, p. 21-35, 1992.

TRACY, B. F.; ZHANG, Y. Soil compaction, corn yield response, and soil nutrient pool dynamics within an integrated croplivestock system in Illinois. **Crop Science**, Madison, v.48, n.3, p.1211-1218, 2008.

TSUMANUMA, G. M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de *Marandus*, em Piracicaba, SP.** 2004. 83f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant.** New York: Cornell, Ithaca. Comstock Publishing Associates. 1994. 476p.

VASCONCELOS, R. C.; PINHO, R. G. V.; REZENDE, A. V.; PEREIRA, M. N.; BRITO, A. H. **Efeito da altura de corte das plantas na produtividade de matéria seca e em características bromatológicas da forragem de milho.** *Ciência e Agrotecnologia*, 2005, Lavras, vol. 29, nº 6, p.1139-1145.

VILLAS BÔAS, A. S. **Idade à desmama e manejo alimentar na produção de cordeiros super-precoces**. Botucatu, SP: (UNESP), 2001, 55f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

WESP, C.L. Sistema de integração lavoura-pecuária: desempenho de novilhos superprecoces e variabilidade espacial do pasto. 2010. 211f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

CAPÍTULO 2

Desempenho e características da carcaça de cordeiros terminados em semi-confinamento em sistema de integração lavoura-pecuária

Resumo – Objetivou-se avaliar durante dois anos (2011 e 2012) o efeito do consórcio dos capins Marandu e Piatã com a cultura do milho em duas alturas de colheita para silagem sobre o consumo, desempenho e características quantitativas da carcaça de cordeiros de corte alocados nestas pastagens e suplementados com a silagem do respectivo tratamento. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 3x2, sendo os tratamentos constituídos de três modalidades de cultivo do milho (exclusivamente e em consórcio com os capins Marandu (*B. brizantha* cv. Marandu) ou Piatã (*B. brizantha* cv. Piatã) na linha de semeadura e duas alturas de colheita do milho para silagem (0,20 e 0,45 m em relação à superfície do solo) no estágio de $\frac{1}{4}$ de grão leitoso. Foram utilizados 72 cordeiros machos mestiços da raça Santa Inês não castrados com idade média de 90 dias. Houve diferença entre os anos nos parâmetros analisados. Desta forma, os melhores resultados para o peso final, ganho médio diário, ganho de peso vivo e rendimento de carcaça foram obtidos em 2012. Houve diferença quanto a disponibilidade de forragem entre anos e altura de colheita do milho para silagem, pastagem e anos, altura de colheita do milho e pastagem, com destaques para o ano de 2012, altura de colheita de 0,45 m e pastagem formada pelo capim-marandu. Concluiu-se que a terminação dos cordeiros em semi-confinamento, onde a pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu foi formada após a colheita do milho para ensilagem na altura de 0,45 m em sistema de integração lavoura - pecuária possibilitou que os animais ganhassem peso de forma satisfatória possibilitando produção de carcaças bem acabadas com bom rendimento aceitas comercialmente.

Palavras-chave: altura de corte, consorciação de milho com *Brachiaria*, ganho de peso, rendimento de carcaça, ovinos

Performance and carcass characteristics of sucking lambs finished in semi-confinement crop-livestock integration system

Abstract – This study aimed to evaluate over two years (2011 and 2012) the effect of the consortium of grasses and Marandu Piata with corn in two heights harvest for silage on intake, performance and features quantitative carcass lamb cutting allocated in these pastures and supplemented with silage to their treatment. The experimental design was a randomized complete block design with four replications in a 3x2 factorial, with treatments consisting of three modes of cultivation of maize (exclusively and in consortium with Marandu grasses (*Brachiaria* cv. Marandu) or Piata (*Brachiaria* cv. Piata) in the row and two heights of maize harvest for silage (0,20 and 0,45 m above the soil surface) in stage $\frac{1}{4}$ milky grain. Were used 72 lambs Santa Inez crossbred bulls with an average age of 90 days. There was difference between the year in these parameters. The best results for the final weight, average daily gain, live weight gain and carcass yield were obtained in 2012. There were differences in forage availability between year and height to harvest corn for silage, pasture and year when harvesting corn and pasture, with highlights for the year 2012, when harvesting 0,45 m formed by Marandugrass. It was concluded that the termination of the lambs in semi-confinement, where grazing *B. brizantha*. Palisade was formed after harvesting corn for silage at the height of 0,45 m in integrated crop - livestock enabled the animals gained weight satisfactorily enabling production of castings and finished with good yield commercially accepted.

Keywords - carcass yield, high weight gain, intercropping with corn and *Brachiaria*, lambs, live weight

INTRODUÇÃO

A ovinocultura brasileira tem como base natural da alimentação as pastagens, por ser a forma menos onerosa de produção de forragem para os ruminantes (EVANGELISTA et al., 2003). Porém quando se diz respeito aos sistemas de produção em pastagens, é preciso definir manejo que otimize a colheita de forragem pelo animal em pastejo, e que também potencialize a produção de carcaças de qualidade, inserindo-se no sistema uma preocupação direta com o mercado consumidor (PRACHE et al., 2005).

Em qualquer sistema de produção animal, a alimentação adequada é importante, do ponto de vista econômico e do desempenho animal. Encontrar o equilíbrio correto entre a produção e qualidade do pasto, fornecer nutrientes suficientes para que os animais possam desempenhar suas funções produtivas, tornar a produção sustentável ao longo dos anos e manter uma relação entre solo, planta, animal e meio ambiente, são os desafios a serem superados. Entre os índices de vários sistemas de produção de carne, em relação à taxa de lotação e produtividade de carne em $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$, observa-se que o sistema de integração lavoura-pecuária com recria e engorda de bovinos é o sistema com a segunda maior produtividade (KLUTHCOUSKI, 2005).

O consumo de carne ovina nos grandes centros está crescendo, especialmente de carcaças com carne mais macia, com menor teor de gordura e sabor suave, características de cordeiros jovens. Sob condições de manejo nutricional adequado, observa-se as características desejáveis de maciez e sabor em carcaças pesando de 12 a 16 kg, provenientes de animais jovens com 4 a 5 meses de idade, abatidos com 28 a 36 kg de peso vivo (BUENO et al., 1998). Quando o cordeiro atinge 5 meses de idade, a eficiência do ganho de peso começa a declinar e iniciar maior deposição de gordura subcutânea, comprometendo a qualidade da carcaça.

Para SILVA SOBRINHO et al. (2008), o principal fator que confere valor a carcaça é o rendimento. Carcaças de animais de raças especializadas em produzir carne, apresentam rendimentos que variam de 40 a 50%, influenciados por fatores intrínsecos, como idade, sexo, raça, cruzamento, peso ao nascer e peso ao abate; e extrínsecos como nível nutricional, tipo de forragem, época de nascimento, condição sanitária e de manejo e, da carcaça propriamente dita, como peso, comprimento e conformação (SILVA SOBRINHO, 2001).

Face às necessidades, perspectivas e tendências, incrementos na ovinocultura visando produzir carne de qualidade e em quantidade para suprir a demanda, são importantes fatores para o progresso dessa atividade. Otimizar a eficiência da produção, pelo uso de sistemas alimentares que proporcionem melhoria da alimentação dos animais por meio da pastagem plantada, confinamento ou suplementação. Assim a decisão por diferentes fontes de alimentação e sistemas de produção de cordeiros deve buscar um produto de qualidade com bom resultado econômico ao produtor (RIBEIRO, 2006).

Desse modo, objetivou-se avaliar durante dois anos nas safras de 2010/2011 e 2011/2012 o efeito do consórcio das cultivares Marandu e Piatã de *Brachiaria brizantha* com a cultura do milho, e duas alturas de colheita para silagem (0,20 e 0,45 m), em relação ao consumo, desempenho e características quantitativas da carcaça na terminação de cordeiros de corte alocados nestas pastagens e suplementados com as respectivas silagens.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização da área experimental, caracterização do local e preparo inicial do solo

A pesquisa foi conduzida durante dois anos (outubro de 2010 a novembro de 2012), na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à FMVZ/Unesp no município de Botucatu-SP (22°51'01"S e 48°25'28"W, com altitude de 800 metros), em uma área experimental de 1,82

ha. De acordo com a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo Cwa, que se caracteriza pelo clima tropical de altitude, com inverno seco e verão quente e chuvoso.

De acordo com EMBRAPA (2006) o solo da área experimental é um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico, no qual se iniciou a integração lavoura-pecuária (ILP) sob sistema plantio direto (SPD). Até o ano de 2005 a área foi utilizada para produção de silagem de milho e sorgo, sendo que até outubro/2010, se encontrava em pousio, com predominância de *Brachiaria decumbens*. Foi efetuado um levantamento da compactação do solo com penetrômetro de impacto (STOLF, 1991), e pelos valores obtidos optou-se pelo não revolvimento do solo. Além disso, tal revolvimento favoreceria a emergência da *Brachiaria decumbens* e demais plantas daninhas, em função do elevado banco de sementes da área experimental. Também se determinou levantamento inicial da fertilidade do solo (RAIJ et al., 2001), a qual apresentou os seguintes resultados nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, respectivamente: pH (CaCl₂) = 4,7 e 4,3; M.O. = 46,5 e 36,3 g/dm³; P (resina) = 8,2 e 6,8 mg/dm³; H+Al, K⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺ = 45,7 e 64,1; 0,8 e 0,6; 21,4 e 12,1; 11,2 e 6,5 mmol/dm³, respectivamente, e V = 42,1 e 22,8%.

Em outubro de 2010, visando reduzir a presença de *Brachiaria decumbens* na área experimental, realizou-se dessecação preliminar com a utilização de herbicidas Glyphosate e 2,4-D amine, sendo posteriormente manejada com triturador horizontal de resíduos vegetais (triton). Em novembro de 2010 realizou-se calagem e gessagem superficial, atendendo as necessidades observadas na análise de solo, ambas as práticas seguindo a recomendação de CANTARELLA et al. (1997). Posteriormente realizou-se nova dessecação da área experimental para instalação do experimento.

Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 3x2, sendo os tratamentos constituídos de três modalidades de cultivo da

cultura do milho (Sem consórcio (exclusivamente) e em consórcio com os capins Marandu (*B. brizantha* cv. Marandu) e Piatã (*B. brizantha* cv. Piatã) na linha de semeadura) e duas alturas de colheita do milho para silagem (0,20 e 0,45 m em relação à superfície do solo), no estágio de $\frac{1}{4}$ de grão leitoso. Nas parcelas do cultivo exclusivo do milho foi considerada a rebrotação de *B. decumbens*, proveniente do banco de sementes presente na área experimental.

Cada parcela foi constituída por 20 linhas de 25 m de comprimento, espaçadas em 0,45 m, perfazendo uma área total de 225 m², distribuídas aleatoriamente dentro de cada bloco. Nos dois anos experimentais as parcelas foram alocadas no mesmo espaço.

Avaliações da cultura do milho em consórcio com os capins Marandu e Piatã (plantas e silagens)

O híbrido simples de milho 2B587 HX (precoce) destinado à silagem de planta inteira foi semeado em dezembro de 2010 e 2011 seguindo a recomendação da EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE (2010) para a região de Botucatu-SP, por meio de semeadora para SPD, no espaçamento de 0,45 m. Em ambos os anos, as sementes dos capins foram misturadas ao adubo antes da semeadura e acondicionadas no compartimento de fertilizantes da semeadora e depositadas na profundidade de 0,08 m, conforme recomendação de KLUTHCOUSKI et al. (2000). As adubações minerais seguiram a recomendação de CANTARELLA et al., (1997). A semeadura constou da aplicação de 450 kg/ha do formulado 08-28-16 no primeiro ano e 420 kg/ha do formulado 08-28-16 no segundo ano. A adubação mineral de cobertura foi realizada em janeiro de 2011 e 2012 e constou da aplicação manual de 200 kg/ha de ureia e 112 kg/ha de KCl no primeiro ano e 333 kg/ha de ureia e 150 kg/ha de KCl no segundo ano, nas entrelinhas da cultura do milho. Em janeiro de ambos os anos experimentais, visando retardar o crescimento inicial dos capins após a emergência e controlar

a rebrotação de *Brachiaria decumbens* e o aparecimento de plantas daninhas, efetuou-se a aplicação de herbicidas à base de Nicosulfuron e Atrazine.

Em abril de 2011 e 2012, realizou-se a colheita mecânica do milho, utilizando a colhedora de forragem modelo JF C-120 (12 facas), sendo o material picado em partículas médias de 2,0 cm, e armazenado em silo tipo “bag” de 1,50 m de diâmetro para posterior suplementação dos cordeiros em pastejo.

Em junho de 2011 e 2012, todas as parcelas foram adubadas com 300 kg/ha de sulfato de amônio, visto que nos primeiros anos de SPD a exigência deste nutriente é alta e a adubação favorece o crescimento e a produtividade do capim após a colheita do milho (BORGHI, 2007).

Em ambos os anos após a colheita do milho para silagem, os piquetes foram adaptados para os animais ficando vedados por aproximadamente 5 meses (Abril a setembro). Com a entrada dos cordeiros nos piquetes iniciou-se o período experimental de 70 dias.

Animais experimentais, adaptação e monitoramento das infecções parasitárias

Em 2011 e 2012 foram utilizados 72 cordeiros machos mestiços Santa Inês não-castrados com idade média de 90 dias adquiridos em Propriedades particulares. Em ambos os anos, antes de serem transportados das Propriedades, os animais foram identificados e vacinados contra carbúnculo sintomático, gangrena gasosa, enterotoxemia, morte súbita, tétano, botulismo, hepatite necrótica infecciosa e doença do rim polposo (2 ml do produto comercial por animal). Ao chegarem à área experimental, foram vermifugados com aplicação de produto comercial à base de cloridrato de levamisol (1 ml animal⁻¹) e nitroxinil 34% (1,5 ml animal⁻¹), no primeiro e segundo ano respectivamente, adaptados e posteriormente blocados em função da variação de peso e alocados por sorteio nos tratamentos.

O período de adaptação dos animais a dieta (galpão e piquetes) e a instalação foi de 7 e 15 dias no primeiro e segundo ano experimental, respectivamente, sendo pesados novamente para início do período experimental.

A infestação por endoparasitas foi monitorada a cada 14 dias pelo método FAMACHA[®], sendo realizada vermifugação em casos isolados, quando o grau FAMACHA[®] atingia valores de 3 a 5, sendo portanto a atitude clínica promover o tratamento. Além disso, antes do abate foram coletadas fezes de todos os animais para realização da contagem do número de ovos de nematódeos por grama de fezes (OPG) utilizando o método de McMaster modificado segundo técnica de GORDON e WHITLOCK (1939).

Parcelas experimentais, avaliações produtivas e bromatológicas da pastagem, consumo e desempenho dos cordeiros

A partir das 06:30 horas, os animais eram alocados nos piquetes (pastagem) e recolhidos a partir das 17:00 horas em um galpão coberto de 225 m² com cortinas laterais, no qual os três animais de cada parcela (piquete) eram alocados em uma mesma baia de 3 m², totalizando 24 baias. Nas baias, os animais foram suplementados com ração (concentrado + silagem), sendo a silagem proveniente do mesmo tratamento, com livre acesso a água. O consumo diário de ração (concentrado + silagem) foi calculado pela diferença entre o fornecido e a sobra, sendo as quantidades de cada baia pesadas individualmente.

O manejo de condução dos animais das baias (galpão) para os piquetes e vice-versa era feito por parcela (três em três animais), a fim de evitar a mistura de piquetes/baias, visto que o método de pastejo utilizado foi o de lotação contínua com taxa de lotação fixa. Na pastagem formada, após a entrada dos animais, realizou-se amostragens para determinação da disponibilidade de forragem e posterior produtividade de massa seca (kg ha⁻¹).

A cada 14 dias um quadrado de metal ($0,25 \text{ m}^2$) em um ponto distinto que representava o piquete foi lançado nas parcelas, sendo cortada rente ao solo toda a forragem presente na amostragem com tesoura de poda, sendo 30% do total desta amostra utilizada para obtenção da massa seca, e o restante separado morfológicamente nas frações lâmina foliar, colmo + bainha e material senescente (morto). Todas as amostras foram submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65°C até peso constante. Após a secagem, as amostras foram pesadas para a obtenção do teor de matéria seca. Após tais procedimentos, as amostras foram moídas e por meio de análises laboratoriais foram determinados os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM) e lignina (LIG), conforme metodologia descrita por SILVA e QUEIROZ (2002). A estimativa dos teores de NDT foram realizados pela equação $[\text{NDT} = 74,49 - (0,5635 \times \text{FDA})]$ sugerida por CAPPELLE et al. (2001).

Para as avaliações do crescimento da forragem, as coletas foram realizadas em cada período de pastejo (14 dias) sendo mensurada utilizando-se uma gaiola de exclusão com dimensão de $0,5 \times 0,5 \text{ m}$ ($0,25 \text{ m}^2$) por parcela (MORAES et al., 1990), com corte da pastagem rente ao solo. Os procedimentos de pesagem e secagem das amostras foram os mesmos adotados para as amostras colhidas pelo método do quadrado de metal. A taxa de acúmulo foi obtida pela diferença entre a massa seca da amostra colhida dentro da gaiola na data da amostragem e a massa seca da amostra colhida no quadrado de metal fora da gaiola na data da amostragem anterior, dividida pelo número de dias entre as avaliações (14 dias).

Ao final de cada período de pastejo (PP) de 14 dias, os animais foram pesados individualmente em balança eletrônica móvel com gaiola retangular $1,30 \times 0,60 \text{ m}$ para ajuste da quantidade de alimento a ser fornecido, bem como, monitoramento do ganho de peso diário (GPD), sendo este calculado pela diferença entre o peso do cordeiro no dia do abate e o

peso no primeiro dia do experimento dividido pelo número de dias para o abate. Também foi avaliado o GPD por período de 14 dias.

Períodos experimentais e caracterização da dieta

Em ambos os anos o experimento consistiu de cinco PP de 14 dias. A dieta dos animais era constituída pela pastagem e o fornecimento de silagem e concentrado, sendo o concentrado fornecido para suprir o déficit de PB e elevar o teor de energia da dieta.

No ano de 2011, o experimento consistiu de cinco PP, sendo que a relação volumoso:concentrado para todos tratamentos foi de 60:40 nos períodos 1 e 2 (22 de setembro a 19 de outubro de 2011); 50:50 nos períodos 3 e 4 (20 de outubro a 16 de novembro de 2011) e 40:60 no período 5 (17 a 30 de novembro de 2011). Porém, a estimativa de consumo de massa seca foi de 3,27% PV para um ganho de peso vivo diário (GPD) médio de 100 g (NRC, 2007) em todos os PP. Tais ajustes na relação volumoso:concentrado foram necessárias para atender as necessidades nutricionais favorecendo o acabamento dos cordeiros.

No ano de 2012 o experimento também consistiu de cinco PP, sendo que diferentemente de 2011, utilizou-se relação volumoso:concentrado de 60:40 em todos os períodos (20 de setembro a 15 de novembro), pois a genética dos animais utilizados em 2012 era superior aos de 2011 favorecendo acabamento precoce. Porém, a estimativa de consumo de massa seca foi de 3,25% PV para um ganho de peso vivo diário (GPD) médio de 132 g (NRC, 2007) em todos os PP. Para o volumoso em ambos os anos, em todos os tratamentos, considerou-se consumo de 15% de massa seca proveniente da pastagem e o restante fornecido na forma de silagem, resultante do mesmo tratamento, conforme necessidade diária.

Optou-se por manter as proporções de concentrado e silagem fixas para todos os tratamentos para não criar mais uma fonte de variação, pois se a suplementação fosse feita em função da disponibilidade de forragem na pastagem, como a silagem é mais energética que o

capim, alteraria as avaliações de GPD, sendo possível avaliar apenas o efeito dos tratamentos sobre o ganho. Assim, estabelecendo consumo da pastagem de 15% de massa seca (média da disponibilidade de forragem entre todos os piquetes antes da entrada dos animais) foi possível avaliar o efeito dos tratamentos, visto que alguns disponibilizam maiores e outros menores quantidades de forragem. Visto que os animais foram manejados em sistema de semi-confinamento a dieta dos animais foi formulada em um programa de custo mínimo e avaliada conforme o CORNELL NET CARBOHYDRATE AND PROTEIN SYSTEM (2000). A ração utilizada nos períodos de pastejo em 2011 e 2012 se encontra na Tabela 1.

Tabela 1. Ingredientes e composição nutricional da dieta composta por ração (concentrado + silagem) e pastagem nos diferentes períodos de pastejo em ambos os anos.

Item	Ano 2011			Ano 2012
	Períodos			Períodos
	1 e 2	3 e 4	5	1 a 5
Ingredientes (% de MS)				
Silagem de milho	45,02	35,64	24,96	45,00
Milho moído – peneira de 0,6 cm	7,33	15,50	24,17	20,71
Farelo de soja	24,00	24,02	25,44	16,38
Grão de arroz moído – peneira de 0,3 cm	5,60	5,73	5,88	0,00
Suplemento mineral vitamínico *	3,05	3,87	3,97	2,29
Calcário calcítico	0,00	0,00	0,00	0,62
Pastagem	15,00	15,24	15,58	15,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição nutricional				
Matéria seca – MS (% da matéria natural)	53,89	59,14	64,99	57,80
Energia metabolizável – EM (Mcal/kg de MS)	2,51	2,55	2,62	2,57
EM para manutenção (Mcal/kg de MS)	1,34	1,40	1,44	1,37
EM para ganho (Mcal/kg de MS)	1,17	1,15	1,18	1,20
Energia líquida – EL (Mcal/kg de MS)	1,62	1,64	1,69	1,65
Proteína bruta – PB (% de MS)	16,70	16,80	17,60	13,80
Proteína degradável no rúmen – PDR (% da PB)	66,50	66,50	66,60	65,20
Fibra em detergente neutro – FDN (% de MS)	39,50	35,60	31,30	39,00
FDN efetivo (% de MS)	28,33	24,09	20,32	28,46
Carboidratos não-estruturais – CNE (% de MS)	33,90	36,90	40,30	37,80
Extrato etéreo – EE (% de MS)	3,10	3,20	3,40	3,10
Cálcio – Ca (% de MS)	0,71	0,82	0,79	0,74
Fósforo – P (% de MS)	0,56	0,62	0,63	0,58

* Níveis de garantia mínimos por kg do produto – Cálcio: 135 g e 150 g (máx.); Fósforo: 65 g; Sódio: 107 g; Enxofre 12 g; Magnésio: 6.000 mg; Cobalto: 175 mg; Cobre: 100 mg; Iodo: 175 mg; Manganês: 1.440 mg; Selênio: 27 mg; Zinco: 6.000 mg; Ferro: 1.000 mg; Flúor 650 mg (máx.); Proteína Bruta: 30 g; Nutrientes Digestíveis Totais (NDT): 100g.

As quantidades diárias de concentrado e silagem foram pesadas separadamente e misturadas para o fornecimento, sendo a quantidade de ração fornecida e as sobras de cada baia pesadas diariamente de forma individual. Foram fornecidos 10% a mais da quantidade estimada com base no PV dos animais de cada baia devido às perdas.

Avaliações quantitativas da carcaça dos cordeiros

Os animais foram abatidos em frigorífico comercial, antes do abate os animais foram submetidos a jejum de sólidos e após o jejum foram novamente pesados para obtenção do peso corporal ao abate (PCA) e perdas por jejum (PPJ). Em seguida foram insensibilizados por eletronarcolese com descarga elétrica de 220 V por 10 segundos, sendo seccionadas as veias jugulares e as artérias carótidas para sangria.

Após o abate, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ) e mantidas em câmara frigorífica por 24 h a 4°C para instalação do *rigor mortis*; passado esse período as carcaças foram novamente pesadas e determinou-se o peso da carcaça fria (PCF). Os cálculos de rendimentos da carcaça quente ($RCQ\% = PCQ/PCA \times 100$) e fria ($RCF\% = PCF/PCA \times 100$) e perdas ao resfriamento ($PPR\% = (PCQ-PCF/PCQ) \times 100$) foram realizados segundo metodologia de SILVA SOBRINHO et al. (2008).

Análise estatística

Os dados foram analisados quanto à normalidade de distribuição (SHAPIRO e WILK, 1965) e submetidos à análise de variância pelo teste F ($P < 0,05$). Os resultados foram comparados pelo teste t (LSD) ($P < 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SISVAR[®] (FERREIRA, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em ambos os anos da pesquisa, a influência dos consórcios foi notada (Tabela 2), podendo-se afirmar que em todos os períodos de pastejo (PP), os piquetes (parcelas) provenientes dos tratamentos no qual a cultura do milho foi cultivada sem consórcio apresentaram menor disponibilidade de forragem em função da dependência apenas da rebrotação da *B. decumbens* predominante anteriormente na área experimental (Tabela 2).

A pastagem formada após a colheita do milho para silagem na altura de 0,45 m do solo proporcionou melhores produtividades e persistência dos capins ao longo dos PP (Tabela 2).

As amostragens dos capins eram realizadas antes do início de um novo período de pastejo, para caracterização da forragem disponível aos animais para o próximo período de avaliações. Dessa forma, antes do início do experimento e entrada dos animais nos piquetes para o primeiro PP, foi realizada amostragem descrita como PP zero (PP 0), que demonstrou superioridade tanto na altura de colheita de 0,45 m do solo, quanto no ano de 2012 (Tabela 2). A colheita para silagem realizada na altura de 0,45 m proporcionou melhor formação da pastagem em função da maior massa residual no campo após a colheita do milho para silagem, com menor dano aos perfilhos e às gemas apicais dos capins, conseqüentemente os piquetes desses tratamentos apresentaram melhor recuperação, com maior acúmulo de forragem até o início do PP 1. Com isso, também ocorreu maior disponibilidade de forragem ao longo dos demais PP, suprimindo a necessidade diária de consumo dos animais. Dessa forma, nessa altura de colheita, constatou-se menor dano ao capim, com conseqüente rebrotação após a colheita da silagem e favorecendo a formação da pastagem.

No PP 1 o desdobramento da interação pastagem com altura de colheita do milho, o capim-marandu demonstrou disponibilidade de forragem superior aos demais nas parcelas com colheita a 0,45m. Além disso, a interação da pastagem com o ano demonstrou produtividade do capim-marandu muito superior às demais em 2012.

Tabela 2. Disponibilidade de forragem (kg ha⁻¹ de massa seca) ao longo dos períodos de pastejo (PP) na terminação de cordeiros em semi-confinamento em sistema de integração lavoura-pecuária.

Variáveis	PP 0	PP 1	PP 2	PP 3	PP 4	PP 5	Disponibilidade de forragem Total (kg ha ⁻¹ de massa seca)
<u>Pastagem (P)</u>							
Capim-marandu	4.376	2.484	1.760a	1.376a	1.073a	923	7.615
Capim-piatã	4.252	2.072	1.577a	1.295b	1.040a	500	6.483
Sem consórcio	4.152	1.543	1.265b	1.239b	765b	339	5.150
<u>Altura colheita milho (AC)</u>							
0,20 m	3.289b	1.852	1.320	1.137b	819b	467	5.594
0,45 m	4.531a	2.213	1.748	1.470a	1.099a	707	7.238
<u>Ano (A)</u>							
2011	3.771b	1.257	1.048	1.100b	903b	427	4.775
2012	4.750a	2.809	2.020	1.507a	975a	748	8.057
CV (%)	41,1	18,5	25,4	21,2	35,2	46,0	15,0
EPM (P)	47,7	94,2	97,3	68,9	84,3	67,5	240,4
EPM (AC)	57,4	76,9	79,5	56,3	68,8	55,1	196,3
EPM (A)	57,4	76,9	79,5	56,3	68,8	55,1	196,3
<u>ANOVA (P>F)</u>							
BLOCO	0,2823	0,0260	0,0765	0,2528	0,2368	0,1175	0,0269
Pastagem (P)	0,9362	0,0000	0,0038	0,0331	0,0272	0,0000	0,0000
Altura colheita milho (AC)	0,0290	0,0022	0,0006	0,0002	0,0068	0,0041	0,0000
Ano (A)	0,0413	0,0000	0,0000	0,0000	0,0493	0,0002	0,0000
P x AC	0,1273	0,0212	0,1712	0,4671	0,3100	0,0015	0,0092
P x A	0,9983	0,0121	0,1575	0,9237	0,7557	0,4352	0,4523
AC x A	0,9674	0,5078	0,0411	0,0948	0,2848	0,0408	0,0464
P x AC x A	0,9983	0,9490	0,1309	0,7016	0,6414	0,0684	0,1614

CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.

Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si pelo teste t (LSD) à 5% de probabilidade.

O maior acúmulo de forragem nas parcelas com colheita a 0,45 m até o PP após a ensilagem das plantas de milho, permitiu que a cultivar Marandu tivesse maior persistência de produção nos demais PP. Assim, nos PP de 2012 foi possível evidenciar maior disponibilidade do capim-marandu nos piquetes onde a colheita do milho foi realizada a 0,45 m (Tabela 3).

Dentre os capins, na safra 2010/2011 a cultivar Piatã apresentou maior sensibilidade ao sombreamento exercido ao longo do consórcio com a cultura do milho, em relação a cultivar Marandu, apresentando assim, menor disponibilidade de forragem e consequentemente maior dificuldade para recuperação e acúmulo de massa seca.

Tabela 3. Desdobramento das interações significativas da disponibilidade de forragem nos períodos de pastejo (PP) e da disponibilidade de forragem (kg ha⁻¹ de massa seca) total na terminação de cordeiros em semi-confinamento em sistema de integração lavoura-pecuária.

PP1					
Pastagem	Altura de colheita milho		Ano		
	0,20 m	0,45 m	2011	2012	
Sem consórcio	1.423bA	1.662cA	1.006bB	2.080cA	
Capim-piatã	2.050aA	2.094bA	1.222abB	2.922bA	
Capim-marandu	2.084aB	2.884aA	1.543aB	3.424aA	
EPM	133		133		
PP2					
Altura de colheita milho	Ano				
	2011	2012			
	0,20 m	714bB	1.925aA		
0,45 m	1.382aB	2.114aA			
EPM	112				
PP5					
Pastagem	Altura de colheita milho		Ano	Altura de colheita milho	
	0,20 m	0,45 m		0,20 m	0,45 m
Sem consórcio	337aA	341bA	2011	224bB	630aA
Capim-piatã	482aA	518bA	2012	711aA	785aA
Capim-marandu	583aB	1.263aA	78		
EPM	95				
Disponibilidade de forragem total (kg ha ⁻¹ de massa seca)					
Altura de colheita milho	Ano		Pastagem		
	2011	2012	Sem consórcio	Capim-piatã	Capim-marandu
	0,20 m	3.666bB	7.523bA	4.831aA	5.763abB
0,45 m	5.884aB	8.591aA	5.469bA	7.203bA	9.041aA
EPM	278		340		

CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.

Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si pelo teste t (LSD) à 5% de probabilidade, médias seguidas por letras maiúsculas na linha referente a cada variável diferem entre si pelo teste t (LSD) à 5% de probabilidade.

Tais resultados podem ser explicados, provavelmente, pelo comportamento e competição das espécies forrageiras no consórcio com o milho, pois o sombreamento pode modificar o espectro de radiação solar e interferir no processo de crescimento e morfogênese.

Pode-se inferir no geral, que as parcelas provenientes dos tratamentos no qual a colheita da cultura do milho foi feita a 0,20 m apresentaram menor disponibilidade de forragem em função da menor quantidade de massa residual após a colheita no campo e maior dificuldade para recuperação e acúmulo de massa seca até o PP 1 (Tabela 2). Portanto, com a entrada dos animais nos piquetes, tal dificuldade de recuperação e acúmulo de massa seca foi verificada.

De acordo com SILVA et al. (2009), pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu devem possuir disponibilidade de 4500 kg ha⁻¹ de massa seca para permitir a seletividade animal. Neste trabalho tal disponibilidade ao longo dos PP foram inferiores aos limites propostos.

No geral, ao longo do experimento, houve dificuldade de recuperação dos capins devido à redução na área foliar, estabilidade do número de perfilhos e morte de alguns quando submetidos à intensa desfolha em pastejo, culminando em grande redução na área foliar, dificultando a formação de folhas novas devido à redução de área fotossinteticamente ativa para produção de fotoassimilados.

Outro ponto a ser destacado foram os problemas com disponibilidade de maquinários (colhedora e embolsadora de forragem) na época de colheita para silagem em 2011. Assim, para não perder o ponto de colheita para silagem, foi necessário realizar a colheita dois dias após uma chuva de 55 mm, o que prejudicou a movimentação dos tratores, bem como, causou leve compactação superficial, visto que o solo da área experimental apresenta em torno de 60% de argila, prejudicando a recuperação dos capins nesse ano. Além disso, como 2011 foi o primeiro ano de avaliação do sistema de ILP, esperava-se que a produtividade da pastagem seria menor e teria maior dificuldade no seu estabelecimento nos piquetes. Vale ressaltar também que, a utilização do método de pastejo de lotação contínua com taxa de lotação fixa, causa diminuição da disponibilidade de forragem ao longo dos PP, pois os animais foram alocados diariamente no mesmo piquete, o que prejudicou o maior acúmulo de forragem, visto que os mesmos dão preferência ao consumo de folhas novas.

A produção acumulada de forragem média para os tratamentos encontra-se na Tabela 4. A taxa de acúmulo média diferiu quanto à pastagem no PP 1 e 4 com destaque para os piquetes com os capins Marandu e Piatã. Esses melhores valores podem ter ocorrido devido a maior produtividade e disponibilidade de forragem. Além disso, nota-se que houve incremento na taxa de acúmulo nos PP finais devido à melhoria nas condições climáticas e

estratégias da planta. Pode ter ocorrido formação de novos perfilhos, e somado a este fato o acúmulo de graus-dia promoveu o acúmulo de biomassa por parte da forrageira, refletindo no aumento de lâminas foliares e demais órgãos. Assim a forrageira ganhou condições para promover o crescimento de suas folhas, estabelecendo sua permanência durante o período crítico evitando seu desaparecimento.

Tabela 4. Taxa de acúmulo de forragem ao longo dos períodos de pastejo na terminação de cordeiros em semi-confinamento em sistema de integração lavoura-pecuária.

Tratamentos	Taxa de acúmulo de forragem (kg ha ⁻¹ de massa seca) por períodos de pastejo (PP)				
	PP 1	PP 2	PP 3	PP 4	PP 5
<u>Pastagem (P)</u>					
Capim-marandu	114,3ab	80,6	63,7	110,7a	64,8
Capim-piatã	181,1a	59,5	54,4	83,9ab	63,2
Sem consórcio	93,2b	74,2	68,7	43,6b	85,2
<u>Altura de colheita milho</u>					
0,20 m	134,8	65,6	66,4	81,0	71,5
0,45 m	124,3	77,2	58,1	77,8	70,7
<u>Ano (A)</u>					
2011	120,2b	38,4b	57,7b	59,9b	67,1b
2012	138,8a	104,4a	66,9a	98,9a	75,1a
CV (%)	88,8	112,0	79,8	89,7	77,4
EPM (P)	28,7	20,0	12,4	17,8	13,8
EPM (AC)	23,5	16,3	10,2	14,5	11,2
EPM (A)	23,5	16,3	10,2	14,5	11,2
<u>ANOVA (P>F)</u>					
BLOCO	0,6715	0,9293	0,2488	0,6835	0,9368
Pastagem (P)	0,0937	0,7490	0,7147	0,0388	0,4590
Altura de colheita milho	0,7529	0,6194	0,5660	0,8785	0,9575
Ano (A)	0,0488	0,0074	0,0240	0,0468	0,0169
P x AC	0,6570	0,0611	0,3504	0,2107	0,4742
P x A	0,6192	0,9653	0,5192	0,2694	0,3801
AC x A	0,8347	0,9687	0,1045	0,9429	0,2657
P x AC x A	0,8195	0,1431	0,6407	0,3569	0,8038

CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.

Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si pelo teste t (LSD) à 5% de probabilidade.

Os valores encontrados nesse trabalho para a produção média acumulada de forragem estão próximos aos valores encontrados por Pedreira et al. (2007), trabalhando *B. brizantha* cv. Xaraés. Seguindo a mesma tendência da produtividade de MS, a taxa de acúmulo em 2012 demonstrou resultados superiores a 2011, pelos mesmos fatores comentados anteriormente.

O maior teor de PB foi encontrado no capim-marandu, os valores superiores foram evidenciados nas frações lâmina foliar, colmo e na composta (Tabela 5). Além disso, os teores de PB encontrados nesse trabalho foram superiores aos encontrados por BORGHI et al. (2006). Este fato ocorreu, pois em pastejo contínuo com taxa de lotação fixa a oferta de forragem ao longo dos períodos de pastejo diminui, porém a qualidade nutricional da forragem aumenta por estar emitindo folhas novas. De acordo com VAN SOEST (1994), o maior conteúdo de PB da forragem está presente nas folhas, proporcionando qualidade à dieta animal. MORAES et al. (2005), trabalhando com *Brachiaria decumbens*, encontrou níveis semelhantes de PB aos encontrados nesse estudo, que podem estar relacionados com a proporção mais baixa de folhas, comparadas com as demais frações.

Os menores teores de FDN e FDA ocorreram nos capins Marandu e Piatã e no ano de 2012 (Tabela 5). As cultivares da *B. brizantha* apresentaram valores inferiores aos relatados por BORGHI et al. (2006). De acordo com BORGHI et al. (2007), as principais modificações morfofisiológicas que ocorrem nas forrageiras que crescem em ambiente de luminosidade reduzida, como o aumento do comprimento das folhas e a elongação de colmos na busca por luminosidade, principalmente quando consorciadas na mesma linha da cultura do milho, podem causar aumento progressivo na produção de hormônios inibidores do crescimento, que atuarão nas gemas, inibindo a produção de perfilhos (MARCELINO et al., 2004). Assim, para suportar esses aumentos em tamanho, as plantas elevam a síntese de tecidos mais lignificados ligados a estrutura de suporte da planta, como xilênquima e clorênquima, aumentando as frações fibrosas das plantas, já que o FDN e o FDA são compostos principalmente, por lignina e celulose. ALVES DE BRITO et al. (2003) constataram que *B. brizantha* cv. Marandu possui maior teor de FDN no colmo do que nas folhas, e maior de PB nas folhas, o que leva a seletividade animal.

Tabela 5. Análise bromatológica média (%) das lâminas foliares, colmo + bainha e composta da forragem durante o período experimental na terminação de cordeiros em semi-confinamento em sistema de integração lavoura-pecuária.

Variáveis	Lâmina foliar					Colmo					Composta				
	MS	PB	FDN	FDA	NDT	MS	PB	FDN	FDA	NDT	MS	PB	FDN	FDA	NDT
Pastagem (P)															
Capim-marandu	29,8b	17,9a	66,9	32,2ab	56,4ab	34,1c	6,3a	80,9b	45,7b	48,8a	34,0b	9,1a	77,6b	40,1a	51,9b
Capim-piatã	38,7a	15,0b	65,6	30,9b	57,1a	35,8b	5,3b	80,9b	44,8b	49,2a	35,3a	8,0b	76,5b	38,7b	52,7a
Sem consórcio	38,2a	14,1b	66,5	33,5a	55,6b	38,3a	4,8b	85,6a	50,7a	45,9b	35,8a	6,3c	81,9a	45,3c	49,0c
Altura de colheita milho (AC)															
0,20 m	39,2a	15,4	68,4a	32,2a	55,8b	37,2	6,2a	82,8	47,0	48,0	36,4	8,0	79,4a	43,5a	50,0b
0,45 m	33,4b	16,0	65,6b	31,1b	57,0a	37,2	4,7b	82,2	47,1	47,9	36,0	7,7	78,0b	39,3b	52,4a
Ano (A)															
2011	37,2a	13,9b	71,4a	37,0a	53,7b	37,8a	4,7b	83,6a	48,9a	45,5b	37,2a	6,4b	78,7a	41,4a	51,2b
2012	34,1b	17,5a	62,6b	27,4b	59,0a	36,4b	6,2a	81,4b	46,3b	48,4a	35,8b	7,8a	75,3b	38,2b	55,1a
CV (%)	0,6	14,8	4,1	6,7	2,1	0,6	22,8	5,4	7,3	4,0	0,7	13,8	2,3	3,6	1,6
EPM (P)	0,1	0,6	0,7	0,5	0,3	0,1	0,3	1,1	0,9	0,5	0,2	0,3	0,5	0,4	0,2
EPM (AC)	0,1	0,5	0,6	0,4	0,2	0,1	0,3	0,9	0,7	0,4	0,1	0,2	0,4	0,3	0,2
EPM (A)	0,1	0,5	0,6	0,4	0,2	0,1	0,3	0,9	0,7	0,4	0,1	0,2	0,4	0,3	0,2
ANOVA (P>F)															
BLOCO	0,4757	0,3058	0,7124	0,3230	0,3226	0,6310	0,5937	0,9189	0,6188	0,6165	0,0484	0,1082	0,1658	0,8959	0,8957
Pastagem (P)	0,0358	0,0001	0,5285	0,0073	0,0073	0,0004	0,0055	0,0062	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Altura de colheita milho (AC)	0,0005	0,4232	0,0010	0,0016	0,0016	0,8877	0,0003	0,6397	0,8946	0,8958	0,0704	0,3323	0,0136	0,0000	0,0000
Ano (A)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0077	0,0165	0,0162	0,0475	0,0400	0,0224	0,0299	0,0128
P x AC	0,1113	0,0532	0,0578	0,0513	0,0513	0,2348	0,0514	0,6820	0,1109	0,8109	0,0803	0,0580	0,0788	0,1888	0,5287
P x A	0,2080	0,0542	0,0551	0,1024	0,1023	0,8899	0,0504	0,0876	0,1525	0,1529	0,7452	0,7256	0,1238	0,2459	0,1006
AC x A	0,6462	0,1967	0,8646	0,0532	0,0532	0,3838	0,6442	0,8898	0,9565	0,9561	0,1229	0,1264	0,5230	0,9277	0,7621
P x AC x A	0,0708	0,0936	0,0501	0,0516	0,0815	0,1088	0,0582	0,7858	0,8335	0,8351	0,2842	0,1876	0,5211	0,8124	0,5344

CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.

Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si pelo teste t (LSD) à 5% de probabilidade.

Os maiores teores de NDT ocorreram para os capins Marandu e Piatã nas frações lâmina foliar e composta. Houve destaque para a altura de corte do milho de 0,45 m e 2012 que demonstrou melhores resultados (Tabela 5). No entanto, os valores do presente trabalho foram inferiores aos 58% de NDT da *B. Brizantha* consorciada na linha da cultura do milho relatado por BORGHI et al. (2006). De acordo com CAPPELLE et al. (2001), o teor de NDT é indicativo do conteúdo energético dos alimentos.

O consumo dos cordeiros em relação a massa seca do suplemento (silagem + concentrado) demonstrou valores médios significativos para o ano. Os maiores consumos foram observados no segundo ano experimental nos cinco PP. Além disso, houve interação significativa entre o ano experimental e a altura de corte do milho para silagem, demonstrando que nos PP 2, 3, 4 e 5 em 2011 o consumo foi maior na altura de corte do milho para silagem a 0,20 m (Tabela 6).

Como discutido anteriormente os maiores consumos em 2011 são reflexo da disponibilidade de forragem inferior nesse ano experimental (Tabela 2). Esse fato aliado a menor produtividade e persistência dos capins nos piquetes de altura de colheita do milho a 0,20 m, demonstrou maior necessidade de ingestão de suplemento (silagem + concentrado) pelos cordeiros para suprir as necessidades diárias de consumo para manutenção e ganho, que não eram suficientes apenas com a pastagem, elevando assim o consumo neste ano nessa altura de corte.

Tabela 6. Consumo de massa seca (CMS) por dia em kg, do suplemento (silagem + concentrado) em relação ao peso vivo (% PV) de cordeiros terminados em cinco períodos de pastejo (PP) em semi-confinamento em sistema de integração lavoura-pecuária e seus desdobramentos significativos.

Variáveis	PP 1	PP 2	PP 3	PP 4	PP 5	CMS Médio	CMS Total (kg)
<u>Pastagem (P)</u>							
Capim-marandu	2,3	2,5	2,7	2,7	2,7	2,6	51,4
Capim-piatã	2,3	2,6	2,7	2,7	2,7	2,6	51,0
Sem consórcio	2,3	2,6	2,8	2,8	2,7	2,6	52,3
<u>Altura de colheita milho (AC)</u>							
0,20 m	2,3	2,6	2,8	2,8	2,7	2,6	51,0
0,45 m	2,3	2,5	2,6	2,7	2,7	2,6	52,0
<u>Ano (A)</u>							
2011	2,4a	2,7	2,8	2,8	2,8	2,7	54,1a
2012	2,3b	2,6	2,7	2,7	2,7	2,6	49,0b
CV (%)	14,1	7,0	5,4	6,3	3,9	5,5	11,7
EPM (P)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,5
EPM (AC)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,2
EPM (A)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,2
<u>ANOVA (P>F)</u>							
BLOCO	0,7467	0,3787	0,1317	0,2117	0,2797	0,4288	0,0004
Pastagem (P)	0,8184	0,9218	0,4863	0,4748	0,7924	0,7317	0,8224
Altura de colheita milho (AC)	0,5685	0,4480	0,0601	0,1871	0,3450	0,2117	0,5841
Ano (A)	0,0462	0,0452	0,0047	0,0476	0,0106	0,0425	0,0055
P x AC	0,4410	0,9279	0,2571	0,5516	0,9264	0,6895	0,8742
P x A	0,3124	0,3099	0,1340	0,1429	0,2561	0,1322	0,5791
AC x A	0,0573	0,0077	0,0096	0,0010	0,0050	0,0096	0,0770
P x AC x A	0,1998	0,0660	0,0566	0,4748	0,2761	0,0655	0,4761

	PP 2		PP 3		PP 4		PP 5		CMS Médio (%PV)	
	AC		AC		AC		AC		AC	
Ano	0,20	0,45	0,20	0,45	0,20	0,45	0,20	0,45	0,20	0,45
2011	2,6aA	2,5aB	2,8aA	2,6aB	2,8aA	2,6aB	2,8aA	2,7aB	2,7aA	2,7aB
2012	2,5bA	2,6aA	2,6bA	2,6aA	2,7bA	2,7aA	2,7bA	2,7aA	2,6bA	2,7aA
EPM	0,1		0,1		0,1		0,1		0,1	

CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.

Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si pelo teste t (LSD) à 5% de probabilidade; médias seguidas por letras maiúsculas na linha referente a cada PP e CMS médio diferem entre si pelo teste t (LSD) à 5% de probabilidade.

Devido à dificuldade em encontrar animais padronizados para início do período experimental, o período de adaptação em 2012 foi maior comparado ao de 2011 com 15 e 7 dias, respectivamente. Antes do início do primeiro período de pastejo após o término do período de adaptação, os animais foram novamente pesados para serem blocados nos tratamentos e o peso vivo obtido nessa pesagem foi utilizado como peso vivo inicial (PVI) do experimento. Como o peso dos animais havia sido padronizado o período de adaptação influenciou no PVI no ano de 2012 (Tabela 7).

Como o período experimental total foi pré-definido em 70 dias para os dois anos experimentais, nota-se que os resultados dos valores médios do peso vivo final (PVF) e ganho de peso vivo (GPV) em 2012 foram reflexos do ganho de peso vivo diário (GPD) superior em todos os períodos de pastejo (Tabela 7).

O GPD foi maior nos cordeiros terminados em 2012, comparados com os terminados em 2011 (Tabela 7). Em 2011 a estimativa de consumo de massa seca total (pasto + suplemento) foi de 3,27% PV para um GPD médio de 0,100 kg (NRC, 2007) em todos os PP. E em 2012 de 3,25% PV para um GPD médio de 0,132 kg (NRC, 2007) em todos os PP.

Em 2011 o GPD de 0,141 kg no PP 1 pode ter sido em função da maior disponibilidade de forragem inicial nos piquetes (Tabela 6). No PP 2, o GPD de 0,100 foi assim como estimado, sem ganho adicional, possivelmente pela elevada precipitação nesse período, sendo necessário manter os animais nas baias do galpão coberto por alguns dias, sem serem soltos na pastagem. Nos PP 3, 4 e 5, os GPD ficaram novamente acima do esperado (0,166; 0,145 e 0,204 kg, respectivamente), as chuvas ocorridas no PP anterior elevaram a disponibilidade de forragem da pastagem (Tabela 7). Deve-se levar em consideração que as chuvas em 2011 foram irregulares, além disso, no mês de agosto também ocorreram duas geadas, o que prejudicou o desenvolvimento e acúmulo de massa dos capins.

No geral, os resultados são satisfatórios, visto que o GPD médio nos períodos de 2011 foi de 0,151 kg, ficando acima do esperado pela formulação da dieta (Tabela 7).

Em 2012 os GPD de 0,200 e 0,212 kg obtidos nos PP 1 e 2 possivelmente se devem a melhor disponibilidade de forragem nos piquetes (Tabela 2), aliada a melhor distribuição de chuvas, ausência de geadas e temperaturas um pouco mais elevadas nos meses anteriores, em relação a 2011. Nos PP 3 e 4, os GPD foram reduzidos (0,173 e 0,167 kg, respectivamente) em função do rebaixamento da pastagem e consequentemente menores disponibilidades de forragem aliadas à menor disponibilidade de lâminas foliares em relação aos dois primeiros

ciclos. Porém, com o retorno das chuvas e elevação da temperatura na primeira quinzena do mês de novembro, os capins retomaram seu crescimento elevando novamente a disponibilidade de forragem, com aumento no GPD dos animais no PP 5 (0,224 kg). Sendo esse aumento apenas em função da disponibilidade da pastagem. Os GPD obtidos em todos os PP e a média geral de 0,195 kg foram superiores a essa estimativa (Tabela 7).

As condições climáticas favoráveis em 2012 em relação a 2011 também contribuíram para melhor recuperação dos capins após a colheita da silagem (Tabela 2), com maior disponibilidade de forragem para o pastejo dos cordeiros e reflexo no GPD obtidos. Outro aspecto que também pode ter contribuído para maiores GPD em relação às estimativas obtidas na formulação da dieta é a qualidade da silagem produzida, visto que em ambos os anos, as silagens apresentaram entre 40 e 50% de grãos na massa seca ensilada.

Tabela 7. Ganho de peso diário (GPD) de cordeiros terminados em semi-confinamento em cinco períodos de pastejo (PP) a cada 14 dias em sistema de integração lavoura-pecuária.

Variáveis	PVI (kg)	PVF (kg)	PP1	PP 2	PP 3	PP 4	PP 5	GPD médio (g animal ⁻¹ dia ⁻¹)	GPV (kg animal ⁻¹)
<u>Pastagem (P)</u>									
Capim-marandu	22,1	34,4	0,190	0,153	0,161	0,152	0,221	0,175	12,3
Capim-piatã	22,0	34,2	0,166	0,154	0,178	0,169	0,208	0,175	12,2
Sem consórcio	22,6	34,4	0,155	0,158	0,169	0,148	0,214	0,169	11,8
<u>Altura colheita (AC)</u>									
0,20 m	21,6	33,6b	0,163	0,149	0,177	0,152	0,200	0,171	12,0
0,45 m	22,9	35,1a	0,178	0,161	0,162	0,161	0,229	0,175	12,2
<u>Ano (A)</u>									
2011	21,8b	32,3b	0,141b	0,100b	0,166b	0,145b	0,204b	0,151b	10,6b
2012	22,7a	36,4a	0,200a	0,212a	0,173a	0,167a	0,224a	0,195a	13,7a
CV (%)	10,1	9,0	47,2	34,8	37,4	28,7	23,8	16,3	16,3
EPM (P)	0,6	0,8	20,1	13,5	15,9	11,2	12,7	7,1	0,5
EPM (AC)	0,5	0,6	16,4	11,0	12,9	9,1	10,4	5,8	0,4
EPM (A)	0,5	0,6	16,4	11,0	12,9	9,1	10,4	5,8	0,4
<u>ANOVA (P>F)</u>									
BLOCO	0,0000	0,0014	0,8477	0,5585	0,5617	0,0731	0,3988	0,9769	0,9767
Pastagem (P)	0,6881	0,9758	0,4671	0,9641	0,7480	0,4007	0,7662	0,7627	0,7623
Altura colheita (AC)	0,0684	0,0335	0,5416	0,4618	0,3960	0,4848	0,0585	0,6371	0,6374
Ano (A)	0,0163	0,0001	0,0165	0,0000	0,0240	0,0105	0,0192	0,0000	0,0000
P x AC	0,8758	0,8672	0,6861	0,6917	0,3715	0,0577	0,9177	0,8405	0,8405
P x A	0,8269	0,9185	0,6052	0,9187	0,5314	0,1008	0,9473	0,8810	0,8817
AC x A	0,4954	0,7546	0,5726	0,5292	0,0581	0,0511	0,8511	0,7729	0,7747
P x AC x A	0,7539	0,7570	0,3389	0,7325	0,1384	0,6901	0,5814	0,8846	0,8845

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste t (LSD) à 5% de probabilidade.

GPD= ganho de peso diário, PVI= peso vivo inicial, PVF= peso vivo final, GPV= ganho de peso vivo.

CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.

Um fator que poderia ter influenciado no desempenho dos cordeiros terminados em semi-confinamento era a verminose, uma das principais causas da baixa produtividade em ovinos (ALVES, 2005), uma vez que apenas 5% da população dos endoparasitas localizam-se nos hospedeiros, e 95% encontram-se no ambiente na forma de ovos e/ou estágios larvais (BOWMAN, 2003), dessa forma esses percentuais ressaltam a importância do controle do grau de contaminação larval no pasto (MONTEIRO et al., 2007).

Os nematódeos gastrintestinais provocam redução no consumo voluntário de alimentos e prejuízos a digestão e absorção de nutrientes, ocasionando redução no ganho de peso. A contagem de ovos por grama de fezes dos cordeiros ao final do período experimental foram baixas com 279 e 260 OPG em 2011 e 2012, respectivamente. Destaca-se que além do constante monitoramento, tais resultados também se devem possivelmente a pastagem recém-formada e manejada em alturas mais baixas.

SIQUEIRA et al. (1993) observaram ganhos de 0,153 kg/dia, em animais terminados com confinamento e de 0,082 kg/dia em animais mantidos em pastejo. Esses autores verificaram que as infecções endoparasitárias sobretudo do *Haemonchus contortus*, foram maiores no grupo dos animais terminados em pastos, o que explica o pior desempenho, uma vez que as condições das pastagens eram boas.

Outro fator a se considerar para explicar o ganho de peso acima do esperado dos cordeiros, foi o manejo adotado para a suplementação, a qual era fornecida no final do dia, após os animais serem recolhidos do pasto. Ao fornecer a silagem juntamente com o concentrado, a energia disponível proveniente do concentrado, que pode ser utilizada juntamente com a proteína da silagem, permitindo a sincronização PB/Energia, que pode ter favorecido o desempenho dos animais.

Convém ressaltar que os trabalhos realizados para avaliar o desempenho em diferentes sistemas de alimentação e terminação são muitos e de grande variação, uma vez que são

utilizadas diferentes raças e genótipos, de varias idades e no sistema de terminação em pastagens há que se considerar ainda, as várias forrageiras, em diversos ecossistemas e em diferentes manejos, com variadas massas e ofertas de forragem (MONTEIRO et al., 2007).

Verificou-se que houve influência do ano sobre o peso corporal ao abate (PCA) (Tabela 8), o que já era previsto neste estudo, uma vez que a média de peso dos animais ao final do experimento e o GPD (Tabela 7) influenciaram todas as outras características da carcaça analisadas, devido aos seus elevados valores em 2012. Os resultados encontrados neste trabalho estão de acordo com os encontrados por LEÃO (2004), que verificou a influência do peso vivo ao abate para as demais características analisadas. Tal fato havia sido registrado por FIGUEIRÓ e BENAVIDES (1990), verificando que, com elevação do peso de abate, há também acréscimo no rendimento da carcaça.

As médias de PCQ, PCF e RCQ encontradas no presente estudo foram significativas para o ano e superiores as encontradas por outros autores, em trabalhos desenvolvidos com ovinos (Tabela 8). KFFURI (1993) e FERNANDES (1994) encontraram valores de peso de carcaça quente (PCQ) entre 9,51 e 14,0 kg; peso de carcaça fria (PCF) entre 9,37 e 13,7 kg, e rendimento de carcaça quente (RCQ) entre 37 e 38%. Tais resultados estão de acordo com os de SANTOS et al. (2004), que obtiveram valores de PCQ de 13,3 kg e RCQ de 47,6% para animais da raça Santa Inês. Essa variação nos resultados verificados no presente estudo comparados aos da literatura estão associados aos diferentes tipos raciais e ao peso de abate desses animais, que variam de 30 a 45 kg. Os valores médios de PCQ e PCF observados para os animais cruzados utilizados nessa pesquisa indicam que a combinação do cruzamento da raça Santa Inês que apresenta alto potencial de ganho com a raça Dorper, especializada na produção de carne, produz carcaças com pesos satisfatórios.

O rendimento se relaciona à produção de carcaça por unidade de peso vivo, podendo variar muito no ovino (45 a 60%) em função de um conjunto de fatores como idade, peso

vivo, número de horas em jejum, alimentação, grau de gordura, genótipo e sexo (SILVA SOBRINHO et al., 2008).

MACEDO (1998) ao comparar dois sistemas de terminação de cordeiros em pastagem e confinamento, encontraram valores de 38,3 e 42,6%, respectivamente, de RCF ou comercial, de valor mais expressivo para venda, assim os valores encontrados no presente estudo apresentaram-se superiores aos encontrados por esse autor.

No presente estudo, houve efeito do sistema de terminação sobre o RCQ e RCF para a variável ano, com melhor rendimento em 2012 para ambos (Tabela 8). Isso se deve ao fato dos animais terem sido abatidos mais pesados em 2012.

Tabela 8. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em semi-confinamento em sistema de integração lavoura-pecuária.

Variáveis	PC (kg)	PCA (kg)	PCV (kg)	PPJ (%)	PCQ (kg)	PCF (kg)	RCQ (%)	RCF (%)	PPR (%)
<u>Pastagem (P)</u>									
Capim-marandu	33,8	31,3	26,6	7,6	15,3	15,0	49,0	48,2	1,2
Capim-piatã	33,2	30,7	26,1	7,5	15,0	14,9	48,6	48,1	0,5
Sem consórcio	34,5	32,1	27,3	6,6	15,6	14,8	48,7	48,1	0,6
<u>Altura colheita milho (AC)</u>									
0,20 m	33,0	30,5	25,8	7,6a	14,7	14,0	48,5	48,0	0,6
0,45 m	34,7	32,3	27,5	6,9b	15,8	15,2	49,1	48,4	1,0
<u>Ano (A)</u>									
2011	31,3b	29,4b	23,5b	6,3b	15,0b	14,1b	46,6b	47,2b	2,7a
2012	36,4a	33,4a	29,8a	8,2a	16,6a	15,8a	50,9a	49,3a	1,2b
CV (%)	11,0	11,3	10,7	17,4	13,0	13,3	4,6	2,7	14,0
EPM (P)	0,9	0,9	0,7	0,3	0,5	0,5	0,6	0,3	0,8
EPM (AC)	0,8	0,7	0,6	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,6
EPM (A)	0,8	0,7	0,6	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,6
<u>ANOVA (P>F)</u>									
BLOCO	0,0007	0,0012	0,0016	0,1376	0,0041	0,0137	0,8805	0,0889	0,4164
Pastagem (P)	0,6573	0,5394	0,4809	0,0697	0,5917	0,9688	0,8556	0,9806	0,8149
Altura colheita milho (AC)	0,1301	0,0919	0,0558	0,0408	0,0704	0,3412	0,3651	0,2995	0,6797
Ano (A)	0,0000	0,0005	0,0000	0,0000	0,0308	0,0081	0,0000	0,0000	0,0001
P x AC	0,7571	0,6788	0,5272	0,3632	0,5065	0,6905	0,6644	0,4446	0,1381
P x A	0,9014	0,8461	0,8713	0,3091	0,8793	0,7198	0,9780	0,6920	0,9357
AC x A	0,9206	0,9481	0,8527	0,1124	0,8980	0,4246	0,9637	0,5794	0,7049
P x AC x A	0,5978	0,5921	0,5677	0,8112	0,3985	0,7217	0,3276	0,8191	0,0665

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste t (LSD) à 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.

PC= Peso corporal 24 horas antes do abate, PCA= peso corporal ao abate, PCV= peso do corpo vazio, PPJ= perdas por jejum, PCQ= peso da carcaça quente, PCF= peso da carcaça fria, RCQ= rendimento da carcaça quente, RCF= rendimento da carcaça fria, RV= rendimento verdadeiro e PPR= perdas por resfriamento.

A PPR ocorre devido à perda de umidade da carcaça na câmara fria durante o processo de resfriamento (KIRTON, 1986). A carcaça depende da quantidade de gordura de cobertura (a qual forma uma camada protetora, que de acordo com sua espessura, determina maior ou menor porcentagem de perda) e da umidade relativa da câmara fria, que deve ser controlada visando menores perdas (YEATES citado por GARCIA, 1998). A espessura de gordura subcutânea tem papel relevante na comercialização da carne, sendo fundamental no processo de resfriamento da carcaça. A falta de gordura de cobertura ocasiona perda excessiva de água, refletindo na perda de peso e no escurecimento da carne durante o período de resfriamento. Este é um parâmetro muito importante a ser avaliado, pois indica o percentual de peso que é perdido durante o resfriamento da carcaça, em função de alguns fatores, como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo. Assim, quanto menor for esse percentual maior é a probabilidade da carcaça ter sido manejada e armazenada de modo adequado (MARTINS, 1997).

De acordo com SILVA SOBRINHO (2001), os valores mais encontrados na literatura para perdas de peso ao resfriamento estão em torno de 4%, porém essa porcentagem pode variar em função do peso ao abate do animal e do grau de cobertura da carcaça.

As perdas ao resfriamento não foram influenciadas pelas pastagens e alturas de corte para silagem, mas teve influencia do ano (Tabela 8). Em 2011 as carcaças dos animais apresentaram baixa deposição de gordura, isso pode ter ocorrido devido à genética dos animais nesse ano ser tardia tanto para conformação quanto para terminação por serem animais pernaltas e menos compactos favorecendo distribuição desuniforme de tecido adiposo na carcaça. Portanto, visto que em 2012 os animais possuíam genética com características precoces, foi possível identificar deposição de gordura melhor e mais uniforme (Tabela 8), dessa forma as PPR em 2012 foram menores comparadas a 2011. Para OSÓRIO et al. (1998) essas perdas ocorrem devido a efeitos genéticos da raça, cruzamento e principalmente

quantidade e distribuição de gordura de cobertura e embora não implique em desvalorização da carne, apresenta importância comercial quantitativa (SILVA SOBRINHO et al., 2008).

Os valores referentes às perdas por resfriamento das carcaças de cordeiros foram inferiores aos encontrados por FERNANDES (1994) que encontraram 3% de PPR em cordeiros da raça Suffolk, em diferentes sistemas de alimentação.

CONCLUSÕES

A colheita de milho para silagem deve ser realizada na altura de 0,45 m em sistema de integração lavoura-pecuária por proporcionar melhor formação da pastagem em função da maior massa residual no campo após a colheita, com consequente menor uso de suplemento (silagem + concentrado) para suprir as exigências diárias de consumo dos animais em semi-confinamento. Além disso, dentre as cultivares de *Brachiaria brizantha* utilizadas nessa pesquisa o capim-marandu demonstrou melhores resultados, sendo recomendado seu uso.

Portanto a terminação dos cordeiros em semi-confinamento, onde a pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu foi formada após a colheita do milho para ensilagem na altura de 0,45 m em sistema de integração lavoura - pecuária possibilitou que os animais ganhassem peso de forma satisfatória possibilitando produção de carcaças bem acabadas com bom rendimento aceitas comercialmente.

REFERÊNCIAS

ALVES DE BRITO, C. J. F. et al. Chemical profile of cell wall and its implications on *Brachiaria brizantha* and *Brachiaria humidicola* digestibility. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 8, p. 1835-1844, 2003.

ALVES, L.R.V. **Controle da verminose gastrintestinal em ovinos [2005]. Disponível em:**
<<http://www.caroata.com.br/asp/manejo2.asp>> Acesso em 10/02/2011

BOWMAN, D.D. **Georgi's parasitology for veterinarians**. 8. Ed. Saunders Publishing Company, St. Louis, Missouri, 2003, 422 p.

BORGHI, E. **Produção de milho e capins Marandu e Mombaça em função de modos de implantação do consórcio**. 2007. 142p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

BORGHI, E. et al. Produtividade e qualidade das forragens de milho e de *Brachiaria brizantha* em sistema de cultivo consorciado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 5, n. 3, p. 369-381, 2006.

BORGHI, E. et al. Crescimento de *Brachiaria brizantha* em cultivo consorciado com milho em sistema plantio direto. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 29, n. 1, p. 91-98, 2007.

BUENO, M.S. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes tipos de volumosos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. v. 1, p. 206-208.

CANTARELLA, H. et al. Cereais. In: RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Boletim Técnico 100: Recomendação de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agronômico; IAC, 1997. p.43-71.

CAPPELLE, E.R. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1837-1856, 2001.

CORNELL NET CARBOHYDRATE AND PROTEIN SYSTEM. **The net carbohydrate and protein system for evaluating herd nutrition and nutrients excretion**. Version 5.0. Ithaca: CNCPS, 2000. 237p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: CNPS, 2006. 306p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. Novo zoneamento de pastagens evita prejuízo e aponta as áreas aptas. 2010. Disponível em: <http://www.cppse.embrapa.br/imprensa/noticias/novo-zoneamento-de-pastagens-evita-prejuizos-e-aponta-as-areas-aptas>>. Acesso em: 19 jul. 2010.

EVANGELISTA, A.R. et al. **Forragens para ovinos** In: Volumosos na produção de ruminantes: Valor alimentício de Forragens, 2003: Jaboticabal, SP. Produção volumosos. Anais... Editores: REIS, A.R. Jaboticabal: Editora Funep, 264 p. 2003.

FERNANDES, S. **Peso vivo ao abate e características de carcaça de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, criados em confinamento**. Botucatu, 1994. 82 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 1994.

FERREIRA, D.F. **SISVAR**: Sistema de análise de variância. Lavras: UFLA/DEX, 1999.

FIGUEIRÓ, P. R. P.; BENAVIDES, M. V. Produção de carne ovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: FEALQ, 1990. p. 171-187.

GARCIA, C. A. **Avaliação do resíduo de panificação “biscoito” na alimentação de ovinos e nas características quantitativas e qualitativas da carcaça.** 1998. 79p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

GORDON, H.M.; WHITLOCK, A.V. A nem tecnique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**, v. 12, p. 50-52, 1939.

KFFURI, J. C. **Ganho de peso, rendimento e composição de carcaça de ovinos terminados com diferentes níveis energéticos.** Maringá, 1993. 171 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 1993.

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.

KLUTHCOUSKI, J. **Integração Lavoura – Pecuária sustentabilidade da agropecuária.** Palestra apresentada In: WORKSHOP DE INTEGRAÇÃO LAVOURA – PECUÁRIA, 2005.

KLUTHCOUSKI, J.; et. al. **Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas**

direto e convencional. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p. (Circular Técnica, 38).

LEÃO, C. C. **Uso do ultra-som na determinação da qualidade de carcaça de ovinos Santa Inês**. Brasília, DF, 2004, 50 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2004.

MACEDO, F, A. F. **Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale e mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento**. Botucatu, SP, 1998. 72 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 1998.

MARCELINO, K. R. A. et al. Produtividade e índice de área foliar de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes doses de nitrogênio e tensões hídricas. **Pasturas Tropicais**, v. 25, n. 2, p. 12-19, 2004.

MARTINS, A. R. V. **Utilização de dejetos suínos em dietas de ovinos em sistema de confinamento**. Lavras, 1997. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 1997.

MONTEIRO, A. L. G. et al. **Suplementação alimentar para terminação de cordeiros em pastagem**. Publicado em 10/09/2007. Acessado em: 27/01/2013. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/?noticiaID=39039&actA=7&areaID=3&secaoID=29>>.

MORAES, E. H. B. K. et al. Qualitative evaluation of differed pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., under grazing, in the dry season, using three sampling methods. **Revista Brasileira de Zootecia**, v. 34, n. 1, p. 30-35, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 362p.

OSÓRIO, J. C. S. et al. **Métodos para avaliação de carne ovina *in vivo* na carcaça e na carne**. Pelotas: Ed. UFPEL, 1998. p. 107.

PRACHE, S. et al. Traceability of animal feeding diet in the meat and milk of small ruminants. **Small Ruminat Research**. V.59. p.157-168. 2005.

RAIJ, B. V. et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas, Instituto Agronômico, 2001. 284p.

RIBEIRO, T. M. D. **Sistemas de alimentação de cordeiros para produção de carne**. Curitiba: Dissertação (Programa de Pós-graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná. 2006.

SANTOS, L. E. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês e cruzados com raças especializadas para corte. Disponível em: < [http: www.ovinosbrasil.com/trab_tec/pg_trab_tecs_017. htm](http://www.ovinosbrasil.com/trab_tec/pg_trab_tecs_017.htm).> Acesso em: 26 jun. 2004.

SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, Oxford, v.52, n.3-4, p.591-611, 1965.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 425 - 446.

SILVA SOBRINHO, A.G. et al. **Produção de carne ovina**. Jaboticabal: Funep, 2008. 228p.

SILVA, F. F. et al. Grazing supplementation: availability and quality x supplementation levels x performance. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 371-389, 2009.

STOLF, R. Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.15, n.2, p.229-235, 1991.

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

CAPÍTULO 3

Medidas biométricas obtidas *in vivo* e na carcaça de cordeiros terminados em semi-confinamento em sistema de integração lavoura-pecuária

Resumo - Objetivou-se avaliar durante dois anos (2011 e 2012) o efeito do consórcio das cultivares Marandu e Piatã de *Brachiaria brizantha* com a cultura do milho, e duas alturas de colheita para silagem (0,20 e 0,45 m), sobre as medidas biométricas *in vivo* e da carcaça de cordeiros de corte alocados nestas pastagens e suplementados com as respectivas silagens. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 3x2, sendo os tratamentos constituídos de três modalidades de cultivo da cultura do milho (exclusivamente e em consórcio com os capins Marandu (*B. brizantha* cv. Marandu) ou Piatã (*B. brizantha* cv. Piatã) na linha de semeadura e duas alturas de colheita do milho para silagem (0,20 e 0,45 m em relação à superfície do solo) no estágio de ¼ de grão leitoso. Foram utilizados 72 cordeiros machos mestiços da raça Santa Inês não castrados com idade média de 90 dias. Houve diferença entre o ano nos parâmetros analisados. Desta forma, os melhores resultados para as medidas *in vivo*, peso final, rendimento de carcaça e medidas da carcaça foram obtidos em 2012. Houve diferença quanto ao desenvolvimento corporal produzindo carcaças com morfologia compacta, curta e larga, com pernas globosas e planos musculares desenvolvidos, boa conformação e ideal cobertura de gordura, demonstrando que os animais apresentaram bom desenvolvimento muscular, caracterizado pela maior relação músculo:osso. Concluiu-se que a terminação dos cordeiros em semi-confinamento, onde a pastagem foi formada após a colheita do milho para ensilagem em integração lavoura-pecuária possibilitou produzir carcaças comerciais com 15 kg e 48% de rendimento.

Palavras-chave – mensurações corporais, ovinos, peso corporal ao abate, rendimento de carcaça

Biometric measurements obtained in vivo and in the carcass of lambs finished in semi-confinement crop-livestock integration system

Abstract – The objective was to determine for two years (2011 and 2012) the effect of the consortium of Marandu and Piatã *Brachiaria Brizantha* with corn in two heights harvest for silage (0,20 and 0,45 m), on the biometric measurements *in vivo* and carcass of lambs allocated in these pastures and supplemented with the respective silages. The experimental design was a randomized block with four replications in a 3x2 factorial design, the treatments consisting of three types of cultivation of maize (exclusively and in consortium with marandu grasses (*Brachiaria* cv. Marandu) or Piata (*Brachiaria* cv. Piatã) in the row heights and two harvest corn for silage (0,20 and 0,45 m above the soil surface) in the stadium $\frac{1}{4}$ milky grain. 72 lambs crossbred Santa Inês male lambs age of 90 days were used. The difference between years in the parameters analyzed were observed. The best results for *in vivo* measurements, final weight, carcass yield and carcass measurements were obtained in 2012. Difference in body development producing carcasses with morphology compact, short and wide, with legs and globular plans developed muscle, good conformation and fat cover ideal in 2012 demonstrating that the animals showed good muscle development, characterized by higher muscle to bone. It was concluded that the termination of the lambs in semi-confinement, where the pasture was formed after harvesting corn for silage in integrated crop livestock possible producing commercial carcasses of 15 kg, with 48% yield.

Keywords – body measurements, body weight at slaughtering, carcass yield, lambs

INTRODUÇÃO

No processo de produção de ovinos, a carcaça é o elemento mais importante do animal, pois nela está contida a porção comestível de maior valor comercial. Obtenção de carcaças com deposição adequada de gordura e carne mais tenra são aspectos interessantes para os consumidores, que exigem qualidade dos produtos (FRESCURA et al., 2005). De acordo com BUENO et al. (2000), a padronização das carcaças de cordeiros é necessária para valorizar o produto e atrair consumidores.

Nesse contexto, a raça Santa Inês tem sido muito utilizada no Brasil para produção de carne, por ser adaptada à maioria das regiões brasileiras e apresentar bons resultados de produção e qualidade da carne.

Algumas medidas da carcaça podem ser utilizadas como indicadores de características de rendimento e qualidade e adotadas em sistemas de classificação de carcaças ovinas; porém, é necessária uma gama de estudos que avaliem as medidas na carcaça e no animal vivo, para se conhecerem quais medidas são os melhores indicadores de rendimento e qualidade.

De acordo com CUNHA et al. (2001), as medidas biométricas *in vivo* apresentam alta correlação com as da carcaça e podem ser utilizadas em conjunto ou isoladamente.

As medidas realizadas na carcaça são importantes por si só, pois permitem comparações entre tipos raciais, pesos e idades ao abate, sistemas de alimentação, e por suas correlações com outras medidas ou com os tecidos constituintes da carcaça, possibilitando estimar suas características (SILVA e PIRES, 2000).

WOOD e MACFIE (1980) relataram que o comprimento interno da carcaça de cordeiros é um bom indicativo do peso e das características da carcaça. EL KARIN et al. (1988) encontraram alta correlação entre o comprimento interno da carcaça com seu peso, assim como a medida de profundidade do tórax de ovinos com o peso da carcaça. Entretanto,

as informações sobre as medidas *in vivo* e na carcaça e suas possíveis correlações (altas e baixas) são praticamente inexistentes para ovinos adultos.

Além disso, a avaliação da condição corporal no animal vivo pode ser utilizada para indicar a quantidade de músculos e tecido adiposo, em relação à proporção óssea, orientando os produtores de ovinos ao melhor momento de abate dos animais.

Estudos comparativos das características morfológicas *in vivo* e da carcaça de ovinos são importantes, por permitir comparações entre de animais com diferentes pesos ao abate e sistemas de produção, sendo um método prático e barato. Embora medidas isoladas não sejam suficientes para caracterizar as carcaças, combinações destas permitem melhores respostas.

Portanto este trabalho teve como objetivo avaliar durante dois anos o efeito do consórcio das cultivares Marandu e Piatã de *Brachiaria brizantha* com a cultura do milho, e duas alturas de colheita para silagem (0,20 e 0,45 m), sobre as medidas biométricas *in vivo* e da carcaça de cordeiros de corte alocados nestas pastagens e suplementados com as respectivas silagens.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização da área experimental e caracterização do local

A pesquisa foi conduzida durante dois anos (outubro de 2010 a novembro de 2012), na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à FMVZ/Unesp no município de Botucatu-SP (22°51'01"S e 48°25'28"W, com altitude de 800 metros), em uma área experimental de 1,82 ha. De acordo com a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo Cwa, que se caracteriza pelo clima tropical de altitude, com inverno seco e verão quente e chuvoso.

Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 3x2, sendo os tratamentos constituídos de três modalidades de cultivo da cultura do milho (sem consórcio e em consórcio com os capins Marandu (*B. brizantha* cv. Marandu) e Piatã (*B. brizantha* cv. Piatã) na linha de semeadura) e duas alturas de colheita do milho para silagem (0,20 e 0,45 m em relação à superfície do solo), no estágio de $\frac{1}{4}$ de grão leitoso. Nas parcelas do cultivo exclusivo (sem consórcio) do milho foi considerado a rebrotação de *B. decumbens*, proveniente do banco de sementes presente na área experimental.

Animais experimentais e Adaptação

Em 2011 e 2012 foram utilizados 72 cordeiros machos mestiços Santa Inês não-castrados com idade média de 90 dias adquiridos em Propriedades particulares. Em ambos os anos, antes de serem transportados das Propriedades, os animais foram identificados e vacinados contra carbúnculo sintomático, gangrena gasosa, enterotoxemia, morte súbita, tétano, botulismo, hepatite necrótica infecciosa e doença do rim polposo (2 ml do produto comercial por animal). Ao chegarem à área experimental, foram vermifugados com aplicação de produto comercial à base de cloridrato de levamisol (1 ml animal⁻¹) e nitroxinil 34% (1,5 ml animal⁻¹), no primeiro e segundo ano respectivamente, adaptados e posteriormente blocados em função da variação de peso e alocados por sorteio nos tratamentos.

O período de adaptação dos animais a dieta e a instalação foi de 7 e 15 dias em 2011 e 2012, respectivamente, sendo pesados novamente para início do período experimental.

Após a colheita do milho para silagem, os piquetes foram adaptados para os animais ficando vedados por aproximadamente 5 meses (Abril a setembro). Com a entrada dos cordeiros nos piquetes iniciou-se o período experimental de 70 dias em ambos os anos.

A partir das 06:30 horas, os animais eram alocados nos piquetes (pastagem) e recolhidos a partir das 17:00 horas em um galpão coberto, no qual os três animais de cada parcela (piquete) eram alocados em uma mesma baia de 3 m², totalizando 24 baias. Nas baias, os animais foram suplementados com ração (concentrado + silagem), sendo a silagem proveniente do mesmo tratamento com livre acesso a água.

Períodos experimentais e caracterização da dieta

Em ambos os anos o experimento consistiu de cinco períodos de pastejo (PP) de 14 dias. A dieta era constituída pela pastagem e o fornecimento de silagem e concentrado, sendo o concentrado fornecido para suprir o déficit de PB e elevar o teor de energia da dieta.

O primeiro ano experimental consistiu de cinco PP, sendo que a relação volumoso:concentrado para todos os tratamentos foi de 60:40 nos PP 1 e 2 (22 de setembro a 19 de outubro de 2011); 50:50 nos PP 3 e 4 (20 de outubro a 16 de novembro de 2011) e 40:60 no PP 5 (17 a 30 de novembro de 2011). Porém, a estimativa de consumo de massa seca foi de 3,27% PV para um ganho de peso vivo diário (GPD) médio de 100,0 g (NRC, 2007) em todos os PP. Tais ajustes na relação volumoso:concentrado foram necessárias para atender as necessidades nutricionais favorecendo o acabamento dos animais.

O segundo ano experimental também consistiu de cinco PP, sendo que diferentemente do primeiro, utilizou-se relação volumoso:concentrado de 60:40 em todos os períodos (20 de setembro a 15 de novembro). Porém, a estimativa de consumo de massa seca foi de 3,25% PV para um ganho de peso vivo diário (GPD) médio de 132,0 g (NRC, 2007) em todos os PP. Para o volumoso em ambos os anos, em todos os tratamentos considerou-se consumo de 15% de massa seca proveniente da pastagem e o restante fornecido na forma de silagem, resultante do mesmo tratamento, conforme necessidade diária.

Optou-se por manter as proporções de concentrado e silagem fixas para todos os tratamentos para não criar mais uma fonte de variação, pois se a suplementação fosse feita em função da disponibilidade de forragem na pastagem, como a silagem é mais energética que o capim, alteraria as avaliações de GPD, sendo possível avaliar apenas o efeito dos tratamentos sobre o ganho. Assim, estabelecendo consumo da pastagem de 15% de massa seca (média da disponibilidade de forragem entre todos os piquetes antes da entrada dos animais), foi possível avaliar o efeito dos tratamentos, visto que alguns disponibilizam maiores e outros menores quantidades de forragem. A dieta dos animais foi formulada em um programa de custo mínimo e avaliada conforme o CORNELL NET CARBOHYDRATE AND PROTEIN SYSTEM (2000). A ração utilizada nos PP em 2011 e 2012 se encontra na Tabela 1.

Tabela 1. Ingredientes e composição nutricional da dieta composta por ração (concentrado + silagem) e pastagem nos diferentes períodos de pastejo em 2011 e 2012.

Item	Ano 2011		Ano 2012	
	Períodos		Períodos	
	1 e 2	3 e 4	5	1 a 5
Ingredientes (% de MS)				
Silagem de milho	45,02	35,64	24,96	45,00
Milho moído – peneira de 0,6 cm	7,33	15,50	24,17	20,71
Farelo de soja	24,00	24,02	25,44	16,38
Grão de arroz moído – peneira de 0,3 cm	5,60	5,73	5,88	0,00
Suplemento mineral vitamínico*	3,05	3,87	3,97	2,29
Calcário calcítico	0,00	0,00	0,00	0,62
Pastagem	15,00	15,24	15,58	15,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição nutricional				
Matéria seca – MS (% da matéria natural)	53,89	59,14	64,99	57,80
Energia metabolizável – EM (Mcal/kg de MS)	2,51	2,55	2,62	2,57
EM para manutenção (Mcal/kg de MS)	1,34	1,40	1,44	1,37
EM para ganho (Mcal/kg de MS)	1,17	1,15	1,18	1,20
Energia líquida – EL (Mcal/kg de MS)	1,62	1,64	1,69	1,65
Proteína bruta – PB (% de MS)	16,70	16,80	17,60	13,80
Proteína degradável no rúmen – PDR (% da PB)	66,50	66,50	66,60	65,20
Fibra em detergente neutro – FDN (% de MS)	39,50	35,60	31,30	39,00
FDN efetivo (% de MS)	28,33	24,09	20,32	28,46
Carboidratos não-estruturais – CNE (% de MS)	33,90	36,90	40,30	37,80
Extrato etéreo – EE (% de MS)	3,10	3,20	3,40	3,10
Cálcio – Ca (% de MS)	0,71	0,82	0,79	0,74
Fósforo – P (% de MS)	0,56	0,62	0,63	0,58

*Níveis de garantia mínimos por kg do produto – Cálcio: 135 g e 150 g (máx.); Fósforo: 65 g; Sódio: 107 g; Enxofre 12 g; Magnésio: 6.000 mg; Cobalto: 175 mg; Cobre: 100 mg; Iodo: 175 mg; Manganês: 1.440 mg; Selênio: 27 mg; Zinco: 6.000 mg; Ferro: 1.000 mg; Flúor 650 mg (máx.); Proteína Bruta: 30 g; Nutrientes Digestíveis Totais (NDT): 100g.

As quantidades diárias de concentrado e silagem foram pesadas separadamente e misturadas para o fornecimento, sendo a quantidade de ração fornecida e as sobras de cada baia pesadas diariamente e individualmente. Foram fornecidos 10% a mais da quantidade estimada com base no PV dos animais de cada baia devido às perdas.

Avaliações *in vivo* e da carcaça dos cordeiros

Previamente ao abate, foram realizadas medidas biométricas *in vivo*, sendo elas: comprimento corporal (distância entre a articulação cérvico-torácica e a base da cauda); altura do anterior (distância entre uma reta medida da cernelha ao solo); altura do posterior (distância entre uma reta medida da garupa ao solo); perímetro torácico (contorno da circunferência torácica medida atrás da paleta); largura da garupa (distância entre os trocânteres maiores dos fêmures); largura do tórax (distância entre as faces laterais das articulações escápulo-umerais) e comprimento da perna (distância do trocânter maior do fêmur esquerdo até o solo) (OSÓRIO et al., 1998). Todas as medidas foram tomadas com os animais dispostos em superfície horizontal e plana. Determinou-se também, subjetivamente, a condição corporal, estimada de acordo com SILVA SOBRINHO (2001), por meio da palpação da região dorsal da coluna vertebral, verificando a quantidade de gordura e músculo encontrada no ângulo formado pelos processos dorsais e transversos, atribuindo-se notas de 1 a 5, em que 1 representou animal com condição corporal inferior e 5 animal excelente.

Antes do abate, realizado em frigorífico comercial, os animais foram submetidos a jejum de sólidos, sendo posteriormente pesados para obtenção do peso corporal ao abate (PCA) e perdas por jejum (PPJ). Em seguida foram insensibilizados por eletronarcole com descarga elétrica, sendo seccionadas as veias jugulares e as artérias carótidas para sangria.

Após o abate, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ) e mantidas em câmara frigorífica por 24 h a 4°C para instalação do *rigor mortis*;

passado esse período as carcaças foram novamente pesadas e determinou-se o peso da carcaça fria (PCF). Os cálculos de rendimentos da carcaça quente ($RCQ\% = PCQ/PCA*100$) e fria ($RCF\% = PCF/PCA*100$) e perdas ao resfriamento ($PPR\% = (PCQ-PCF/PCQ)*100$) foram realizados segundo metodologia de SILVA SOBRINHO et al. (2008).

Ao final do período de resfriamento, foi obtido das carcaças o comprimento da perna (distância entre o trocânter maior do fêmur e o bordo lateral da articulação tarso-metatarsiana); o perímetro da coxa (perímetro na região da coxa com base nos trocânteres do osso fêmur); o comprimento interno da carcaça (distância máxima entre o bordo anterior do osso púbis e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio); o comprimento externo da carcaça (distância entre a articulação cervico-torácica e a primeira articulação intercoccígea); a largura da garupa (largura máxima entre os trocânteres dos fêmures); o perímetro da garupa (perímetro na região da garupa, com base nos trocânteres dos fêmures); a largura máxima do tórax (largura do tórax na maior amplitude das costelas); a profundidade do tórax (distância máxima entre o esterno e a cernelha) e o perímetro do tórax (perímetro na região do tórax, com base no esterno) (OSÓRIO et al., 1998; YAMAMOTO, 2006). Determinou-se ainda, subjetivamente, a conformação da carcaça, atribuindo-se nota de 1 (inferior) a 5 (excelente) e a cobertura de gordura, com nota de 1 (gordura ausente) a 5 (gordura excessiva), segundo recomendações de COLOMER-ROCHER et al. (1988).

Análise estatística

Os dados foram analisados quanto à normalidade de distribuição (SHAPIRO e WILK, 1965) e submetidos à análise de variância pelo teste F ($P<0,05$). Os resultados foram comparados pelo teste t (LSD) ($P<0,05$). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SISVAR[®] (FERREIRA, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de comprimento animal (CA), altura do posterior (AP) e do anterior (AA) obtidos nos cordeiros foram semelhantes, que indica que os animais apresentavam tamanho corporal homogêneo, característica muito importante para determinar com acurácia as demais medidas biométricas *in vivo* (Tabela 2) e na carcaça dos animais (Tabela 4).

Houve diferença significativa para os valores médios do parâmetro CA apenas para a variável ano. Os animais do segundo ano experimental apresentaram maior CA, este fato está diretamente relacionado com os maiores pesos ao abate dos animais nesse ano (Tabela 3), garantindo assim melhor desenvolvimento corporal aos cordeiros (Tabela 2).

Para o parâmetro AP, houve efeito significativo para a altura de colheita da silagem e para o ano, com maiores valores médios para os animais terminados nas pastagens formadas após o corte para silagem de milho de 0,45 m no segundo ano experimental (Tabela 2). Esse fato pode estar relacionado ao estágio de desenvolvimento dos animais, por ser em ovinos em crescimento. Assim, houve maior crescimento da porção traseira comparada com a porção dianteira, não havendo tempo suficiente para que o animal terminasse seu desenvolvimento e equilibrasse a altura das duas porções antes do abate. De acordo com AZEREDO et al. (2006), a maturidade do animal promove remodelação da morfologia nos ovinos. Além disso, a colheita para silagem realizada na altura de 0,45 m proporcionou menor dano às gemas apicais dos capins e conseqüentemente os mesmos apresentaram melhor recuperação, com maior acúmulo de forragem até o início do primeiro ciclo de pastejo, promovendo maior disponibilidade de forragem ao longo dos ciclos de pastejo, suprimindo a necessidade diária de consumo.

Para as demais avaliações como altura do anterior (AA), largura da garupa (LG), largura do tórax (LT), perímetro do tórax (PT), comprimento da perna (CP) e escore condição

corporal (ECC) houve diferença apenas para o ano, principalmente devido a genética superior dos cordeiros de 2012 (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios das medidas biométricas *in vivo* de cordeiros terminados em semi-confinamento em sistema de integração lavoura-pecuária.

Variáveis	CA (cm)	AP (cm)	AA (cm)	LG (cm)	LT (cm)	PT (cm)	CP (cm)	ECC
<u>Pastagem (P)</u>								
Capim-marandu	63,7	65,7	65,6	25,9	24,1	76,5	54,4	2,9
Capim-piatã	64,0	65,4	65,1	25,7	23,5	77,0	53,4	2,6
Sem consórcio	63,1	66,0	65,6	25,7	24,3	77,0	53,9	2,9
<u>Altura de colheita milho (AC)</u>								
0,20 m	63,4	64,9b	64,9	25,5	23,6	76,5	53,4	2,7
0,45 m	63,9	66,4a	65,9	26	24,3	77,1	54,3	2,8
<u>Ano (A)</u>								
2011	62,5b	65,1b	65,3b	25,1b	23,0b	76,4b	56,6a	2,6b
2012	64,8a	67,4a	67,8a	26,4a	25,0a	78,7a	53,5b	2,9a
CV (%)	4,0	3,2	2,9	5,1	9,5	3,5	4,8	13,7
EPM (P)	0,6	0,5	0,5	0,3	0,6	0,7	0,6	0,1
EPM (AC)	0,5	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,1
EPM (A)	0,5	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,1
<u>ANOVA (P>F)</u>								
BLOCO	0,0007	0,0189	0,0012	0,2000	0,9368	0,0182	0,2254	0,0143
Pastagem (P)	0,6119	0,6869	0,6862	0,8238	0,5957	0,8296	0,5570	0,2155
Altura de colheita milho (AC)	0,4779	0,0206	0,0727	0,2135	0,2995	0,4342	0,2428	0,4719
Ano (A)	0,0036	0,0455	0,0302	0,0020	0,0044	0,0239	0,0490	0,0010
P x AC	0,8413	0,6290	0,0550	0,9021	0,3339	0,7982	0,1977	0,8477
P x A	0,8474	0,2338	0,3186	0,2010	0,1622	0,7244	0,6358	0,1940
AC x A	0,9174	0,3090	0,2316	0,1898	0,3122	0,7616	0,6637	0,5901
P x AC x A	0,5276	0,7443	0,0872	0,8164	0,6924	0,7919	0,7814	0,5889

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste t (LSD) à 5% de probabilidade.

CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.

CA= Comprimento do animal, AP= altura do posterior, AA= altura do anterior, LG= largura da garupa, LT= largura do tórax, PT= perímetro do tórax, CP= comprimento da perna e ECC= escore condição corporal.

A maioria desses resultados foi semelhante aos apresentados por MCMANUS e MIRANDA (1997), ao estudar ovinos da raça Santa Inês com 72,34 e 64,94 cm, para PT e CA, respectivamente.

O PT demonstrou valores médios muito próximos. Segundo SANTANA et al. (2001), essa medida está altamente relacionada ao peso corporal de ovinos jovens, o que explica melhores resultados no segundo ano experimental que os animais estavam mais pesados.

A LG indica que maiores valores podem apresentar também maior proporção de músculos no pernil, uma característica importante a ser buscada em ovinos destinados ao abate, por ser corte nobre da carcaça valorizado na espécie ovina.

Para a LG e o CP os melhores valores médios são do segundo ano. Este fato ocorreu provavelmente pela composição genética dos cordeiros nesse ano. Nestes cordeiros havia maior grau de sangue da raça Dorper, especializada na produção de carne, o que promoveu desenvolvimento corporal mais compacto, favorecendo melhor distribuição muscular na região traseira com CP reduzido (Tabela 2). A conformação da carcaça é importante na comercialização, uma vez que as características desejáveis e de maior valor comercial implicam morfologia compacta, curta e larga, com pernas globosas e planos musculares desenvolvidos, com predominância de perfis convexos em todas as regiões corporais (MACEDO et al., 2000).

A avaliação do ECC no animal vivo pode ser utilizada para indicar a quantidade de músculos e tecido adiposo, em relação à proporção óssea, orientando os produtores de ovinos ao melhor momento de abate dos animais. Em animais destinados ao abate, a condição corporal busca estimar a relação músculo:gordura, ou ainda, a cobertura de gordura das carcaças a partir do animal vivo (OSÓRIO et al., 2005).

A conformação e a cobertura de gordura das carcaças são critérios que definem a qualidade das mesmas, pois aquelas com boa conformação e com ideal cobertura de gordura tendem a receber maiores preços na comercialização (SILVA SOBRINHO, 2001).

Neste estudo, foram verificados ECC de 2,6 a 2,9; demonstrando que os animais apresentaram bom desenvolvimento muscular, caracterizado pela maior relação músculo:osso (Tabela 2). A Condição corporal pode ser influenciada pelo PV ou da carcaça, cobertura de gordura, grau de desenvolvimento, sexo e sistema de alimentação (OSÓRIO et al., 1998).

Observa-se que houve efeito apenas do ano sobre a conformação (Tabela 2). Porém melhores resultados foram observados nos animais suplementados com silagem de milho colhido na altura de 0,45 m. Essa altura de corte proporciona melhor qualidade da silagem devido as maiores proporções de grãos em relação às demais estruturas da planta de milho. Assim elevados teores de nutrientes digestíveis totais podem ter melhorado as densidades energéticas favorecendo a deposição de gordura corporal.

Não houve efeito dos tratamentos pastagem e alturas de corte da silagem em relação as avaliações quantitativas da carcaça e os resultados encontrados apresentaram-se iguais (Tabela 3). A semelhança dos resultados pode estar relacionada ao fato de os cordeiros serem provenientes de duas raças especializadas na produção de carne e terem sido abatidos com pesos próximos. Segundo SILVA e PIRES (2000), a avaliação quantitativa da carcaça apresenta relevância para julgar o desempenho alcançado pelo animal durante seu desenvolvimento, além de ser fundamental para o processo produtivo e se relacionar com o produto final, carne.

Verificou-se que houve influência do ano sobre o peso corporal ao abate (PCA) (Tabela 3), o que já era previsto neste estudo, uma vez que a média de peso dos animais ao final do experimento influenciou todas as outras características da carcaça analisadas, devido aos seus elevados valores no segundo ano experimental. Os resultados encontrados neste trabalho estão de acordo com os encontrados por LEÃO (2004), que verificou a influência do peso vivo ao abate para as demais características analisadas. Tal fato havia sido registrado por FIGUEIRÓ e BENAVIDES (1990), verificando que, com elevação do peso de abate, há também acréscimo no rendimento da carcaça.

As médias de peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF) e rendimento de carcaça quente (RCQ) encontradas no presente estudo foram significativas para o ano e superiores as encontradas por outros autores, em trabalhos desenvolvidos com ovinos (Tabela

3). KFFURI (1993) e FERNANDES (1994) encontraram valores de PCQ entre 9,51 e 14,0 kg; PCF entre 9,37 e 13,7 kg, e RCQ entre 37 e 38%. Tais resultados estão de acordo com os de SANTOS et al. (2004), que obtiveram valores de PCQ de 13,3 kg e RCQ de 47,6% para animais da raça Santa Inês. Essa variação nos resultados verificados no presente estudo comparados aos da literatura estão associados aos diferentes tipos raciais e ao peso de abate desses animais, que variam de 30 a 45 kg. Os valores médios de pesos de carcaça quente e fria observados para os animais cruzados indicam que a combinação do cruzamento da raça Santa Inês que apresenta alto potencial de ganho com a raça Dorper, especializada na produção de carne, produz carcaças com pesos satisfatórios.

No presente estudo, houve efeito do sistema de terminação sobre o RCQ e RCF para a variável ano, com melhores resultados em 2012 para ambos (Tabela 3). Isso se deve ao fato dos animais terem sido abatidos mais pesados em 2012 e terem permanecido mais tempo em jejum, influenciando diretamente o rendimento.

O rendimento se relaciona à produção de carcaça por unidade de peso vivo, podendo variar muito no ovino (45 a 60%) em função de um conjunto de fatores como idade, peso vivo, número de horas em jejum, alimentação, grau de gordura, genótipo e sexo (SILVA SOBRINHO et al., 2008).

MACEDO (1998) ao comparar dois sistemas de terminação de cordeiros em pastagem e confinamento, encontraram valores de 38,3 e 42,6%, respectivamente, de rendimento de carcaça fria (RCF) ou comercial, de valor mais expressivo para venda, assim os valores encontrados no presente estudo apresentaram-se superiores aos encontrados pelo autor.

A perda de peso pelo resfriamento (PPR) ocorre devido à perda de umidade da carcaça na câmara fria durante o processo de resfriamento (KIRTON, 1986). A carcaça depende da quantidade de gordura de cobertura (a qual forma uma camada protetora, que de acordo com sua espessura, determina maior ou menor porcentagem de perda) e da umidade relativa da

câmara fria, que deve ser controlada visando menores perdas (YEATES citado por GARCIA, 1998). A espessura de gordura subcutânea tem papel relevante na comercialização da carne, sendo fundamental no processo de resfriamento da carcaça. A falta de gordura de cobertura ocasiona perda excessiva de água, refletindo na perda de peso e no escurecimento da carne durante o período de resfriamento. Este é um parâmetro muito importante a ser avaliado, pois indica o percentual de peso que é perdido durante o resfriamento da carcaça, em função de alguns fatores, como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo. Assim, quanto menor for esse percentual maior é a probabilidade de a carcaça ter sido manejada e armazenada de modo adequado (MARTINS, 1997).

De acordo com SILVA SOBRINHO (2001), os valores mais encontrados na literatura para perdas de peso ao resfriamento estão em torno de 4%, porém essa porcentagem pode variar em função do peso ao abate do animal e do grau de cobertura da carcaça.

As PPR não foram influenciadas pelas pastagens e alturas de corte para silagem, mas teve influencia do ano (Tabela 3). No primeiro ano as carcaças dos animais apresentaram baixa deposição de gordura, isso pode ter ocorrido devido à genética dos animais nesse ano demonstrar-se tardia tanto para conformação quanto para terminação por serem animais peraltas e menos compactos favorecendo distribuição desuniforme de tecido adiposo na carcaça. Portanto, visto que no segundo ano os animais possuíam genética com características precoces, foi possível identificar deposição de gordura no segundo ano melhor e mais uniforme (Tabela 4), dessa forma as PPR em 2012 foram menores comparadas a 2011. Para OSÓRIO et al. (1998) essas perdas ocorrem devido a efeitos genéticos da raça, cruzamento e principalmente quantidade e distribuição de gordura de cobertura, e embora não implique em desvalorização da carne, apresenta importância comercial quantitativa (SILVA SOBRINHO et al., 2008).

Tabela 3. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em semi-confinamento em sistema de integração lavoura-pecuária.

Variáveis	PC (kg)	PCA (kg)	PCV (kg)	PPJ (%)	PCQ (kg)	PCF (kg)	RCQ (%)	RCF (%)	PPR (%)
<u>Pastagem (P)</u>									
Capim-marandu	33,8	31,3	26,6	7,6	15,3	15,0	49,0	48,2	1,2
Capim-piatã	33,2	30,7	26,1	7,5	15,0	14,9	48,6	48,1	0,5
Sem consórcio	34,5	32,1	27,3	6,6	15,6	14,8	48,7	48,1	0,6
<u>Altura colheita milho (AC)</u>									
0,20 m	33,0	30,5	25,8	7,6a	14,7	14,0	48,5	48,0	0,6
0,45 m	34,7	32,3	27,5	6,9b	15,8	15,2	49,1	48,4	1,0
<u>Ano (A)</u>									
2011	31,3b	29,4b	23,5b	6,3b	15,0b	14,1b	46,6b	47,2b	2,7a
2012	36,4a	33,4a	29,8a	8,2a	16,6a	15,8a	50,9a	49,3a	1,2b
CV (%)	11,0	11,3	10,7	17,4	13,0	13,3	4,6	2,7	14,0
EPM (P)	0,9	0,9	0,7	0,3	0,5	0,5	0,6	0,3	0,8
EPM (AC)	0,8	0,7	0,6	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,6
EPM (A)	0,8	0,7	0,6	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,6
<u>ANOVA (P>F)</u>									
BLOCO	0,0007	0,0012	0,0016	0,1376	0,0041	0,0137	0,8805	0,0889	0,4164
Pastagem (P)	0,6573	0,5394	0,4809	0,0697	0,5917	0,9688	0,8556	0,9806	0,8149
Altura colheita milho (AC)	0,1301	0,0919	0,0558	0,0408	0,0704	0,3412	0,3651	0,2995	0,6797
Ano (A)	0,0000	0,0005	0,0000	0,0000	0,0308	0,0081	0,0000	0,0000	0,0001
P x AC	0,7571	0,6788	0,5272	0,3632	0,5065	0,6905	0,6644	0,4446	0,1381
P x A	0,9014	0,8461	0,8713	0,3091	0,8793	0,7198	0,9780	0,6920	0,9357
AC x A	0,9206	0,9481	0,8527	0,1124	0,8980	0,4246	0,9637	0,5794	0,7049
P x AC x A	0,5978	0,5921	0,5677	0,8112	0,3985	0,7217	0,3276	0,8191	0,0665

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste t (LSD) à 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.

PC= Peso corporal 24 horas antes do abate, PCA= peso corporal ao abate, PCV= peso do corpo vazio, PPJ= perdas por jejum, PCQ= peso da carcaça quente, PCF= peso da carcaça fria, RCQ= rendimento da carcaça quente, RCF= rendimento da carcaça fria, RV= rendimento verdadeiro e PPR= perdas por resfriamento.

Os valores referentes às PPR das carcaças dos cordeiros foram inferiores aos encontrados por FERNANDES (1994) que encontraram 3% de PPR em cordeiros da raça Suffolk, em diferentes sistemas de alimentação.

A biometria de carcaças é ferramenta importante na avaliação do desempenho animal. Quando analisada junto com outros índices zootécnicos constitui importante base de dados para a avaliação individual e para determinação de padrões morfológicos (JUNIOR, 2011).

As medidas biométricas da carcaça foram significativas para o ano (Tabela 4). O comprimento externo da carcaça (CEC) foi maior no segundo ano, como esperado, pois tais animais apresentaram comprimento animal (Tabela 2) maior, melhor ganho e desempenho em 2012, confirmando que animais mais pesados refletem melhores características na carcaça.

Como descrito anteriormente à utilização de animais mestiços Santa Inês com Dorper favoreceu a produção de carcaças mais compactas, com melhor PrC e LgG em 2012, chegando muito próximo ao padrão desejado pelo consumidor, porção traseira com tecido muscular desenvolvido garantindo bom rendimento de cortes. Segundo FURUSHO-GARCIA et al. (2006), a raça Santa Inês apresenta potencial para produção de carne magra e o uso em cruzamentos industriais pode aumentar sua produção, sendo normalmente utilizada como linhagem materna para produção de cordeiros, sejam puros ou mestiços de raças especializadas para corte. Observando os dados, nota-se conformação corporal adequada, com valores médios para LgT inferiores aos valores médios para LgG.

Tabela 4. Valores médios das medidas biométricas da carcaça de cordeiros terminados em semi-confinamento em sistema de integração lavoura-pecuária.

Variáveis	CpP (cm)	PrC (cm)	CIC (cm)	CEC (cm)	LgG (cm)	PG (cm)	LgT (cm)	PTx (cm)	PrT (cm)	ECG
<u>Pastagem (P)</u>										
Capim-marandu	33,2	35,0	70,3	59,1	26,3	62,2	25,5	72,8	29,1	2,2
Capim-piatã	32,9	35,3	72,1	60,8	27,0	63,1	25,3	73,6	29,4	2,2
Sem consórcio	32,8	35,2	72,8	61,1	27,0	63,4	25,9	74,8	29,9	2,1
<u>Altura colheita milho (AC)</u>										
0,20 m	32,5	34,8	70,5b	59,4	26,5	62,1	25,2	72,4	29,0	2,1
0,45 m	33,4	35,5	73,0a	61,3	27,0	63,7	25,9	75,0	29,9	2,2
<u>Ano (A)</u>										
2011	33,7a	31,8b	73,2a	58,8b	26,3b	60,2b	25,2b	72,0b	31,5a	1,5b
2012	32,3b	38,5a	71,3b	61,9a	28,1a	65,6a	26,9a	75,5a	27,4b	2,9a
CV (%)	6,4	7,2	4,7	5,7	6,5	6,3	7,4	6,3	5,6	15,0
EPM (P)	0,5	0,6	0,8	0,9	0,4	1,0	0,5	1,2	0,4	0,1
EPM (AC)	0,4	0,5	0,7	0,7	0,4	0,8	0,4	0,9	0,3	0,1
EPM (A)	0,4	0,5	0,7	0,7	0,4	0,8	0,4	0,9	0,3	0,1
<u>ANOVA (P>F)</u>										
BLOCO	0,0632	0,7345	0,2164	0,1868	0,5954	0,5827	0,0523	0,2795	0,5012	0,7166
Pastagem (P)	0,8577	0,9370	0,1152	0,2424	0,4572	0,7023	0,6286	0,4900	0,4697	0,8713
Altura colheita milho (AC)	0,1730	0,2977	0,0168	0,0604	0,3203	0,1782	0,1621	0,0629	0,0650	0,5056
Ano (A)	0,0278	0,0000	0,0345	0,0041	0,0122	0,0000	0,0228	0,0137	0,0000	0,0000
P x AC	0,6334	0,2797	0,1154	0,7409	0,6123	0,6260	0,2791	0,6368	0,5002	0,7263
P x A	0,1609	0,2401	0,1660	0,1853	0,6769	0,3799	0,6007	0,3467	0,5996	0,8908
AC x A	0,2505	0,6979	0,0542	0,1139	0,2715	0,5023	0,5436	0,2823	0,0773	0,5056
P x AC x A	0,5724	0,3842	0,2891	0,5164	0,4007	0,4929	0,3637	0,5081	0,6682	0,1795

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste t (LSD) à 5% de probabilidade.

CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.

(CpP) Comprimento da perna, (PrC) perímetro da coxa, (CIC) comprimento interno da carcaça, (CEC) comprimento externo da carcaça, (LgG) largura da garupa, (PG) perímetro da garupa, (LgT) largura do tórax, (PTx) perímetro do tórax, (PrT) profundidade do tórax e (ECG) escore cobertura de gordura.

Um importante parâmetro que deve ser enfatizado é o escore de cobertura de gordura da carcaça (ECG). Como já descrito sua distribuição e espessura de cobertura obtida possibilita que as PPR sejam minimizadas, é importante que o peso de abate adotado propicie um mínimo de cobertura de gordura que garanta boas características sensoriais da carne e também previna perdas de água durante o resfriamento, causando ressecamento da carne.

Nota-se que ocorreu diferença nas notas atribuídas para no ECC em 2011 (1,5) e 2012 (2,9) (Tabela 4). A média encontrada para o ECC neste trabalho foi de 2,2, superior ao valor obtido por BUENO et al. (2001), que verificaram, em ovinos Santa Inês, a média de 1,82 para a mesma variável. Os valores encontrados por GARCIA et al. (2000), trabalhando com ovinos Santa Inês, foram de 2,3 e 2,4 para gordura de cobertura, de acordo com os resultados encontrados no segundo ano experimental.

No primeiro ano, as carcaças dos animais apresentaram baixa deposição de gordura, tal fato pode estar associado à genética dos animais nesse ano levando a maior deposição de tecido muscular em comparação ao tecido adiposo, visto que esses animais demonstraram características tardias tanto para conformação quanto para terminação por serem pernaltas e menos compactos favorecendo distribuição desuniforme de tecido adiposo na carcaça. Portanto, visto que no segundo ano os animais possuíam genética com características precoces, foi possível identificar deposição de gordura melhor e mais uniforme nesse ano (Tabela 4).

Esse fato está relacionado principalmente à média de peso ao abate no primeiro ano, que pode ter contribuído para a pequena espessura de cobertura obtida e ao se considerar que as PPR podem ser minimizadas pela adequada cobertura de gordura das carcaças, é importante que o peso de abate adotado proporcione gordura mínima de cobertura. Por isso, sugere-se maior peso de abate, pois apesar da maior precocidade em deposição de gordura de raças com aptidão para produção de carne, o peso de abate aliado à baixa dieta energética em 2011 não

foi suficiente para que as carcaças atingissem a cobertura de gordura mínima ideal. Além disso, maior peso de abate implica maiores rendimentos de carcaça e dos cortes comerciais (MENEZES et al., 2009; PINHEIRO et al., 2009), proporcionando maior retorno econômico para os sistemas de produção de carne ovina.

CONCLUSÕES

As medidas biométricas *in vivo* e da carcaça dos cordeiros semi-confinados em sistema de integração lavoura-pecuária, demonstraram-se satisfatórias especialmente, para o segundo ano experimental onde houve influência sobre o peso corporal ao abate, já que a média de peso dos animais ao final do período experimento influenciou todas as outras características da carcaça analisadas nesse ano. Esse sistema possibilitou produzir carcaças com peso final de 15 kg e medidas biométricas que garantem bons rendimentos de corte, principalmente na região traseira.

REFERÊNCIAS

AZEREDO, D.M. et al. Morfologia *in vivo* e da carcaça e características produtivas e comerciais em ovinos Corriedale não castrados, castrados e criptorquidas abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, n.2, p.199-204, 2006.

BUENO, S.M. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.

BUENO, M. S. et al. Características de carcaça de ovinos Santa Inês abatidos com diferentes idades. **Archivos de Zootecnia**, v. 50, p. 33-38, 2001.

COLOMER-ROCHER, F. et al. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales, según los sistemas de producción. In: _____. **Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas**. Madrid: INIA, 1988. p. 19-41.

CORNELL NET CARBOHYDRATE AND PROTEIN SYSTEM. **The net carbohydrate and protein system for evaluating herd nutrition and nutrients excretion**. Version 5.0. Ithaca: CNCPS, 2000. 237p.

CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S.; OTSUK, I. P. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.671-676, 2001.

EL KARIN, A.I.A.; OWENS, J.B.; WHITAKER, C.J. Measurement on slaughter weight, side weight, carcass joints and their association with composition of two types of Sudan Desert sheep. **Journal Agricultural Science**, v.110, n.1, p.65-69, 1988.

FERNANDES, S. **Peso vivo ao abate e características de carcaça de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, recriados em confinamento**. Botucatu, 1994. 82 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 1994.

FERREIRA, D.F. **SISVAR**: Sistema de análise de variância. Lavras: UFLA/DEX, 1999.

FIGUEIRÓ, P. R. P.; BENAVIDES, M. V. Produção de carne ovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: FEALQ, 1990. p. 171-187.

FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S. et al. Avaliação das proporções dos cortes da 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.

FURUSHO-GARCIA, I. F. et al. Estudo alométrico dos cortes de cordeiros Santa Inês puros e cruzas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1416-1422, 2006.

GARCIA, C. A. **Avaliação do resíduo de panificação “biscoito” na alimentação de ovinos e nas características quantitativas e qualitativas da carcaça. 1998.** 79p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

GARCIA, I. F. F. et al. Características de carcaça de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puro, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 253-260, 2000.

JUNIOR, F. M. V. et al. Avaliação Biométrica de Cordeiros Pantaneiros. **Revista Agrarian**. v.4, n.11, p.60-65, 2011.

KFFURI, J. C. **Ganho de peso, rendimento e composição de carcaça de ovinos terminados com diferentes níveis energéticos.** Maringá, 1993.171 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 1993.

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.

LEÃO, C. C. **Uso do ultra-som na determinação da qualidade de carcaça de ovinos Santa Inês**. Brasília, DF, 2004, 50 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2004.

MACEDO, F, A. F. **Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale e mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento**. Botucatu, SP, 1998. 72 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 1998.

MACEDO, F.A.F. et al. Qualidade de carcaça de cordeiros Corriedale, Bergamácia × Corriedale e Hampshire Down × Corriedale, terminados em pastagem e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1520- 1527, 2000.

MARTINS, A. R. V. **Utilização de dejetos suínos em dietas de ovinos em sistema de confinamento**. Lavras, 1997. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 1997.

MENEZES, J.J.L. et al. Efeitos do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de carcaça e maciez da carne de caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1769- 1778, 2009.

MCMANUS, C.; MIRANDA, R. M. de. Comparação de ovinos Santa Inês e Bergamácia no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 5, p.1055-1059,1997.

MORAES, A. de; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: SBZ, 1990. p. 332.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 362p.

OSÓRIO, J. C. S. et al. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação *in vivo* e na carcaça**. 2. ed. Pelotas: Ed. Universitária PREC/UfPel, 2005.

OSÓRIO, J. C. S. et al. **Métodos para avaliação de carne ovina *in vivo* na carcaça e na carne**. Pelotas: Ed. UFPEL, 1998. p. 107.

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

PINHEIRO, R.S.B. et al. Características quantitativas da carcaça de ovinos de diferentes categorias. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.4, p.939-948, 2009.

SANTANA, A.F. et al. Correlações entre peso e medidas corporais em ovinos jovens da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal do Brasil**, v.1, n.3, p.74-77, 2001.

SANTOS, L. E. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês e cruzados com raças especializadas para corte. Disponível em: < [http: www.ovinosbrasil.com/trab_tec/pg_trab_tecs_017. htm](http://www.ovinosbrasil.com/trab_tec/pg_trab_tecs_017.htm).> Acesso em: 26 jun. 2004.

SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, Oxford, v.52, n.3-4, p.591-611, 1965.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 425 - 446.

SILVA SOBRINHO, A.G. et al. **Produção de carne ovina**. Jaboticabal: Funep, 2008. 228p.

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, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 235p.

WOOD, J.D.; MACFIE, H.J.H. The significance of breed in the prediction of lamb carcass composition from fat thickness measurements. **Animal Production**, v.31, n.3, p.315-319, 1980.

YAMAMOTO, S. M. **Desempenho e características da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens de resíduos de peixes**. 2006. 106 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

CAPÍTULO 4

IMPLICAÇÕES

O consórcio do milho com os capins promoveu aumento da quantidade de silagem produzida, além de proporcionar a formação de pastagem para utilização na primavera. Além disso, proporcionou maior disponibilidade de alimentos (silagem + pastagem) possibilitando aumentar o consumo em pastejo pelos cordeiros, elevando o ganho de peso vivo por área, além de carcaças mais pesadas.

A altura de colheita de 0,45 m proporcionou melhor formação da pastagem em função da maior massa residual após a colheita. Essa altura é o máximo que as colhedoras de forragem utilizadas pela maioria dos produtores no Brasil (modelos acoplados na lateral do trator) conseguem colher o material a ser ensilado. Assim, com essa altura pretende-se prejudicar ao mínimo o capim, a fim de acelerar sua rebrotação após a colheita da silagem e favorecer a formação da pastagem.

As chuvas no primeiro ano foram irregulares e também ocorreram duas geadas. Assim, em função de tais condições climáticas adversas, no geral, o desenvolvimento dos capins ficou prejudicado. Já no segundo ano, as chuvas tiveram maior intensidade, com melhores precipitações sendo comprovado através dos resultados finais melhor desenvolvimento dos capins em relação ao primeiro ano.

Apesar de o presente estudo avaliar um sistema de integração lavoura-pecuária como um todo ao longo de dois anos, utilizou-se a forma mais simples de manejo da pastagem (taxa de lotação animal fixa e método de pastejo contínuo). Assim, mesmo com a suplementação utilizando silagem de milho + concentrado, verificou-se excessivo rebaixamento da pastagem pelos cordeiros. Esse fato pode comprometer a deposição de palhada sobre a superfície do solo e inviabilizar a continuidade do SPD ao longo dos anos, visto que a colheita do milho para ensilagem também retorna pouca quantidade de palhada em relação à colheita de grãos.

Portanto, tornam-se necessários estudos que avaliem o adequado ajuste da taxa de lotação animal (fixa ou variável) em função do método de pastejo empregado (contínuo ou rotacionado).