

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA / DRACENA**

**Keny Samejima Mascarenhas Lopes**

Zootecnista

**DESEMPENHO, QUALIDADE DE CARCAÇA E DA CARNE  
DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO  
SILAGENS DE MILHO CONSORCIADAS OU NÃO COM  
CAPINS TROPICAIS**

**ILHA SOLTEIRA - SP**

**2014**

**Keny Samejima Mascarenhas Lopes**

Zootecnista

**DESEMPENHO, QUALIDADE DE CARCAÇA E DA CARNE  
DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO  
SILAGENS DE MILHO CONSORCIADAS OU NÃO COM  
CAPINS TROPICAIS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia – Unesp, Câmpus de Ilha Solteira para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Animal.

**Orientador: Prof. Dr. Rafael Silvio Bonilha Pinheiro**

**Co-orientador: Prof. Dr. Marcelo Andreotti**

**ILHA SOLTEIRA - SP**

**2014**

FICHA CATALOGRÁFICA  
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

L864d      Lopes, Keny Samejima Mascarenhas.  
Desempenho, qualidade de carcaça e da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo silagens de milho consorciadas ou não com capins tropicais / Keny Samejima Mascarenhas Lopes. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2014 69 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Produção Animal, 2014

Orientador: Rafael Silvío Bonilha Pinheiro

Co-orientador: Marcelo Andreotti

Inclui bibliografia

1. Ovinos. 2. Integração lavoura pecuária. 3. Zea Mays. 4. Capim Xaraes. 5. Capim Tanzânia.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** Desempenho, qualidade de carcaça e da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo silagens de milho consorciadas ou não com capins tropicais

**AUTOR:** KENY SAMEJIMA MASCARENHAS LOPES

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. RAFAEL SILVIO BONILHA PINHEIRO

**CO-ORIENTADOR:** Prof. Dr. MARCELO ANDREOTTI

Aprovado como parto das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciência e Tecnologia Animal, Área: PRODUÇÃO ANIMAL, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. RAFAEL SILVIO BONILHA PINHEIRO  
Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof.ª. Dra. VIVIANE CORRÊA SANTOS  
Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. CRISTIANO MAGALHÃES PARIZ  
Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal / Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Data da realização: 03 de novembro de 2014.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe, meus irmãos, minhas tias e minha avó que estiveram sempre ao meu lado, me apoiando e ensinando a viver.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Kazuo, que sempre esteve comigo e sem tal pessoa não poderia ter realizado este projeto de pesquisa.

Aos meus amigos que conquistei durante a graduação e que com suas competências e empenho nos ajudaram durante as atividades: Leonardo Tedeschi, Caio Cezar, Mariana Fogale, Gabriela Tedeschi, Cláudio Donizetti e Diogo Nassif.

Aos meus queridos amigos e amigas Sidival, Meire, Cleusa, Zeneide e Prof<sup>o</sup> Dr. Élcio, que com seus gestos acolhedores, fizeram com que me sentisse parte deles.

Aos professores: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosimeire Filardi, Prof<sup>o</sup> Dr. Antonio Laurentis, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Heloisa Alves Prado, Prof<sup>o</sup> Dr. Milton Passipieri, Prof<sup>o</sup> Dr. Helio Okuda e Prof<sup>o</sup> Dr. Luciano.

À FAPESP pelo apoio financeiro.

Em especial aos professores Dr. Marcelo Andreotti, Dr. Rafael Silvio Bonilha Pinheiro e Dr. Antônio Fernando Bergamaschine.

Aos funcionários da fazenda: Carlinhos, Emídio, Valdir, Cicero, Gilberto, Alvino, Gerson e Edison que nos ajudaram antes e durante a execução do experimento, também ao técnico Marcelo.

Também devo agradecer aos demais professores do Departamento de Biologia e Zootecnia e aos funcionários das fazendas da unidade.

Ao meu irmão que realizou as análises estatísticas do projeto.

E sempre em especial a minha Família.

## RESUMO

O trabalho de pesquisa foi realizado com o objetivo de avaliar se há alteração no consumo, desempenho, comportamento ingestivo, digestibilidade, bem como a avaliação econômica do sistema, a qualidade da carne e característica de carcaça, dos cordeiros alimentados com dietas com silagens de milho advindas de cultivo exclusivo do milho e dos consórcios com *Urochloa brizantha* cv. Xaraés ou com *Panicum maximum* cv. Tanzânia produzidas em sistema de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. As dietas foram compostas por 60% de volumoso e 40% de concentrado. Foram utilizados 24 cordeiros machos não castrados, ½ Dorper ½ Santa Inês, com aproximadamente 20 kg e 60 dias de idade, alojados em baias individuais com 1 m<sup>2</sup>. O consumo dos animais foi registrado diariamente com a obtenção do peso das sobras, onde foi permitido sobras de até 15%. Os animais foram pesados a cada 14 dias, a fim de se avaliar o desempenho, enquanto que o comportamento ingestivo foi realizado durante 24 horas, com observações a cada 5 minutos. No 14º dia do período experimental, os animais foram submetidos a coletas diárias de fezes para o ensaio de digestibilidade. A avaliação econômica utilizou como parâmetro principal a margem bruta da terminação dos cordeiros. Quando os animais atingiram o peso aproximado de 33 kg foram insensibilizados e abatidos. Durante o abate os componentes não-carcaça, assim como o sangue foram pesados para a obtenção dos rendimentos. Após o abate as carcaças foram pesadas e encaminhadas à câmara frigorífica, onde permaneceram por 24 horas. Percorrido este período as carcaças foram cortadas em meias carcaças e divididas em 5 cortes anatômicos para os cálculos de porcentagem dos cortes em relação a meia carcaça. Para as avaliações de qualidade da carne foi utilizado o músculo *Longissimus lumborum*, onde foi quantificada a capacidade de retenção de água, perda por cocção, cor e força de cisalhamento. Não foram observadas diferenças significativas dos tratamentos sobre o ganho de peso e a conversão alimentar dos cordeiros, porém os maiores valores de consumo em kg/dia, peso metabólico e peso vivo, foram proporcionados pelas dietas com silagens de milho do cultivo exclusivo e do consórcio com o capim Tanzânia, isto devido a silagem de milho em consórcio com capim Xaraés, apresentar maior teor de FDN. Este fato também ocasionou diferença no comportamento ingestivo dos animais, onde os mesmos permaneceram maior tempo em mastigação e menor tempo de ócio, quando comparados aos tratamentos com silagem de milho exclusivo e do consórcio com o capim Tanzânia. Entretanto, os valores do coeficiente de digestibilidade aparente das dietas com silagens de milho exclusivo e do consórcio com a capim Xaraés foram próximos. Nas dietas com silagem de milho do consórcio com o capim Tanzânia, os menores valores de coeficiente de digestibilidade aparente deveram-se ao maior teor de FDA, tornando os nutrientes menos disponíveis para os animais. Para o consumo dos nutrientes, os resultados foram semelhantes à digestibilidade aparente. Porém, as silagens de milho exclusivo e do consórcio com o capim Tanzânia demonstraram as maiores margens brutas, inclusive com menor tempo para a terminação dos cordeiros. As características de carcaça e a qualidade da carne dos cordeiros não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. Contudo, a intensidade de vermelho da carne dos cordeiros que receberam dietas com silagem de milho do cultivo exclusivo foi superior em relação aos consórcios de milho com forrageiras tropicais. Enquanto que a intensidade de amarelo da gordura dos cordeiros alimentados com silagem de milho do consórcio com o capim Tanzânia apresentou menor intensidade, podendo estar relacionado ao teor de luteína presente no alimento e

ao decréscimo do teor de umidade no músculo com aumento do peso do animal, o que diminui a luminosidade na superfície do corte. Contudo, pode-se concluir que as silagens de milho em consórcio com capim Xaraés e capim Tanzânia são opções para alimentação de cordeiros confinados, pois os consórcios não alteram seu valor alimentício, nutricional e qualidade da carne de cordeiros.

**Palavras-chave:** Ovinos. Integração lavoura-pecuária. *Zea mays*.

## ABSTRACT

The research work was conducted to evaluate if change in intake, performance, digestibility and intake behavior, as well as the economical evaluation of confined lambs system fed diets of corn silages; exclusive cultivation of corn and intercropped with *Urochloa Brizantha* [syn: *Brachiaria brizantha*] var. Xaraés or *Panicum maximum* var. Tanzania; from a crop-livestock integration under no-tillage system. The diets were composed of 60% roughage and 40% concentrate. 24 non-castrated lambs were, ½ Dorper ½ Santa Ines were used, with approximately 20 kg and 60 days of age, housed in individual pens of 1 m<sup>2</sup>. The feed intake by the animals was recorded daily weighting of the orts, accepting 15% of orts from feed offer. The animals were weighed every 14 days in order to evaluate performance, while the intake behavior was conducted over a period of 24 h, with observations every 5 minutes. On the 14<sup>th</sup> day of the experimental period, the animals were subjected to daily fecal sampling for the digestibility trial. The economical evaluation used as main parameter to gross margin of finishing lambs. When the animals reached the approximate body weight of 33 kg were stunned and slaughtered. During slaughtering, non-carcass components and blood were weighed to obtain yields. After slaughter, the carcasses were weighed and sent to cold storage, where they remained for 24 hours. Subsequently, the carcasses were weighed and taken to the laboratory, where they were cut into half-carcasses and divided into 5 anatomical cuts for calculations of cuts percentage in relation to the half carcasses cuts. For meat quality evaluation the *Longissimus lumborum* muscles were used and quantified the ability to retain water, cooking loss, color and shear force. No significant differences of treatments on weight gain and feed conversion of lambs were observed, but the highest values of consumption in kg/day, body weight and metabolic weight were provided to diets of exclusive corn silage and intercropped with *Panicum*, as corn silage intercropped with *Urochloa*, presented higher NDF content. This also led to differences in intake behavior; where lambs spent longer periods on chewing and shorter in idle, compared to treatments of exclusive corn silage and corn silage intercropped with *Panicum*. However, the coefficient of digestibility of diets of exclusive corn silage and corn silage intercropped with *Urochloa* were similar. Diets of corn silage intercropped with *Panicum*, obtained lowest values of apparent digestibility due to the greater ADF content, making nutrients less available for the animals. For the consumption of nutrients, the results were similar to the apparent digestibility. Nevertheless, exclusive corn silage and corn silage intercropped with *Panicum* showed the highest gross margins, including lower lambs' finishing period. Carcass characteristics and meat quality of lambs showed no significant differences between treatments. However, the intensity of red on meat from lambs fed diets of exclusive corn silage was higher in relation to diets of corn intercropped with tropical forages. Meanwhile, the intensity of yellow of lambs' fat fed corn silage intercropped with *Panicum* showed lower intensity, may be related to content of lute in present in the feed and the decrease of moisture content in the muscle as the animal gain weight, which decreases the brightness on the cut. However, it can be concluded that the corn silage with Xaraés grass and Tanzânia grass are options for feeding lambs, because the intercropped do not alter their food, nutrition and meat quality of lambs value.

**Keywords:** Crop-livestock integration. Sheep. *Zea mays*.

## SUMÁRIO

|        |  |    |
|--------|--|----|
|        | CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....   | 11 |
| 1.1    | REVISÃO DE LITERATURA .....  | 11 |
| 1.1.1  | <b>Ovinocultura no Brasil</b> .....  | 11 |
| 1.1.2  | <b>Integração lavoura-pecuária (ILP) sob sistema plantio direto (SPD)</b><br>.....   | 12 |
| 1.1.3  | <b>Consórcio de culturas – Milho, <i>Urochloa brizantha</i> e <i>Panicum maximum</i></b> .....   | 14 |
| 1.1.4  | <b>Desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes</b> .....  | 15 |
| 1.1.5  | <b>Características de carcaça e qualidade da carne</b> .....   | 16 |
| 1.1.6  | <b>Avaliação econômica</b> .....   | 17 |
| 1.2    | OBJETIVOS .....  | 18 |
|        | <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | 19 |
|        | CAPÍTULO 2 - DESEMPENHO, DIGESTIBILIDADE E ANÁLISE<br>ECONÔMICA DO CONFINAMENTO DE CORDEIROS RECEBENDO<br>DIETAS COM SILAGENS DE MILHO CONSORCIADAS COM<br>FORRAGEIRAS .....     | 23 |
| 2.1    | INTRODUÇÃO.....  | 23 |
| 2.2    | MATERIAL E MÉTODOS .....   | 25 |
| 2.2.1  | <b>Local e delineamento experimental</b> .....   | 25 |
| 2.2.2. | <b>Produção de volumoso</b> .....  | 27 |
| 2.2.3  | <b>Desempenho, comportamento ingestivo e digestibilidade</b> .....   | 29 |
| 2.2.4  | <b>Avaliação econômica</b> .....   | 31 |
| 2.2.5  | <b>Análise dos resultados</b> .....  | 32 |
| 2.3    | RESULTADOS E DISCUSSÃO .....   | 32 |
| 2.4    | CONCLUSÃO .....  | 41 |
|        | <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | 42 |
|        | CAPÍTULO 3 - CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E QUALIDADE DA<br>CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS A BASE DE<br>SILAGENS DE MILHO CONSORCIADO COM FORRAGEIRAS<br>TROPICAIS..... | 46 |
| 3.1    | INTRODUÇÃO.....  | 46 |
| 3.2    | MATERIAL E MÉTODOS .....   | 47 |
| 3.2.1. | <b>Local e delineamento experimental</b> .....   | 48 |
| 3.2.2  | <b>Produção do volumoso</b> .....  | 49 |
| 3.2.3  | <b>Confinamento</b> .....  | 51 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.2.4 | <b>Avaliação da carcaça e qualidade da carne</b> .....            | 52 |
| 3.2.5 | <b>Análise dos resultados</b> .....                               | 54 |
| 3.3   | RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                      | 54 |
| 3.4   | CONCLUSÃO .....   | 59 |
|       | <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | 61 |
|       | CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                           | 65 |
|       | APÊNDICE A - DADOS CURRICULARES DO AUTOR .....                    | 66 |
|       | APÊNDICE B - CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA DE USO ANIMAL ..... | 67 |

## **CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### **1.1 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **1.1.1 Ovinocultura no Brasil**

A ovinocultura é uma atividade que desempenha importante função no desenvolvimento sócio-econômico e de fixação do homem à terra, principalmente em regiões onde não há favorecimento das condições edafoclimáticas (Lima et al., 2012). Apesar de suas vantagens, a atividade apresenta dificuldades tanto quanto outras, como a falta de hábito do consumidor brasileiro, a irregularidade da oferta, a baixa qualidade dos produtos comercializados, a deficitária apresentação comercial e a falta de divulgação sobre a qualidade da carne ovina (YAMAMOTO, 2006). No entanto, este cenário está mudando no Brasil, sendo a carne ovina considerada fonte de proteína animal com grande potencial de crescimento entre as regiões produtoras brasileiras.

No Brasil, a ovinocultura nos anos de 2004 a 2011 apresentou crescente aumento em seu rebanho efetivo (FAO, 2012), o que está ligado ao aumento da renda de parcela da população que começa a consumir a carne ovina com maior frequência e também pelo maior número de apreciadores desta carne (BARCHET; MIGNON; SILUK, 2011). Apesar deste aumento no consumo da carne ovina, o Brasil ainda não consegue atender a demanda do mercado interno, pois é necessário melhorar o manejo dos animais, para que torne o sistema mais produtivo. Segundo Poli et al. (2008), nota-se tendências da divulgação do uso excessivo de concentrados na alimentação de ovinos, o que torna a produção com maior custo.

Aro, Polizer e Pena (2006) afirmaram que quando considerada a dimensão do país e suas condições ambientais favoráveis, o rebanho ovino não apresenta número de animais em quantidade suficiente, quando comparado ao rebanho bovino. Em 2009, o rebanho efetivo do Brasil tinha 16.811.721 de ovinos, sendo a maior parte concentrada na região Nordeste, seguida do Sul, Centro-Oeste, Sudeste e Norte (ANUALPEC, 2011). Segundo a FAO (2012), em 2010, o Brasil contava com um rebanho aproximado de 17.381.000 de ovinos, ficando em 17º lugar no ranking

mundial. Deste total, a região a Sudeste contava com apenas 782.000 ovinos (IBGE, 2012).

### **1.1.2 Integração lavoura-pecuária (ILP) sob sistema plantio direto (SPD)**

De acordo com Macedo (2009), a integração lavoura-pecuária (ILP) é definida como um sistema produtivo de grãos, carne, leite, lã e outros produtos, realizados na mesma área, em semeadura simultânea, sequencial ou rotacionada das culturas, onde se objetiva maximizar a utilização, os ciclos biológicos das plantas, os animais, e seus respectivos resíduos, aproveitar efeitos residuais de corretivos e fertilizantes, minimizar e otimizar a utilização de agroquímicos, aumentar a eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão-de-obra, gerar emprego e renda, melhorar as condições sociais no meio rural e diminuir impactos ao ambiente, visando a sustentabilidade.

A recuperação de áreas degradadas, a redução dos custos de produção e o uso intensivo da área durante todo o ano, estão sendo viabilizados pela integração lavoura-pecuária sob sistema plantio direto (SPD), ao longo dos anos, o qual envolve o cultivo de culturas graníferas e forrageiras, e a pecuária o qual gera resultados sócio-econômicos e ambientais positivos em diversas regiões do mundo (TRACY; ZHANG, 2008; RUFINO et al., 2009; CARVALHO et al., 2010). Tais autores também sugerem que este sistema é mais sustentável que a monocultura, que se utiliza de maior quantidade de insumos como fertilizantes e defensivos.

A integração é a forma mais rentável de recuperação das pastagens degradadas, pois este tem sido um dos maiores problemas da atividade agropecuária do Brasil. De acordo com a Embrapa (2006), 60 a 70% dos 60 milhões de hectares de pastagens cultivadas no cerrado apresentam algum grau de degradação. Normalmente, essa degradação ocorre em áreas de solos já de baixa fertilidade e com manejo do solo e das forrageiras de forma inadequada.

Devido aos grandes investimentos necessários para a formação, recuperação e reforma de pastagens, têm-se buscado diversas técnicas com vistas à redução de investimentos (JAKELAITIS et al., 2005). Desta maneira, a integração lavoura-pecuária (ILP) tem se tornado opção vantajosa nos diversos sistemas de produção

brasileira, o qual beneficia duas atividades de importância econômica (produção de grãos e pecuária) e proporcionando ganhos mútuos ao produtor, principalmente nas regiões do bioma de cerrado (LANDERS, 2007).

A utilização da consorciação/sucessão de culturas é um dos meios para se elevar a produtividade de sistemas de produção devido aos efeitos benéficos que tal prática proporciona sobre atributos físicos, químicos e biológicos do solo (ALTIERI, 1987). Também há vantagem de se reduzir o custo da renovação das pastagens e ofertar alimento para ovinos num período de escassez de forragem. Assim, a antecipação na formação da pastagem para pastejo, silagem, silagem seguida de pastejo, fenação ou ainda formação de palhada para a continuidade do SPD pode ser realizada com o uso do consórcio de culturas graníferas e forrageiras tropicais, principalmente as dos gêneros *Panicum* e *Urochloa* [syn: *Brachiaria*] (KLUTHCOUSKI; AIDAR, 2003), pois estes gêneros apresentam diversos benefícios agrônômicos ao sistema de produção, como sua recuperação física e a reciclagem de nutrientes do solo, assim como também funcionam como barreiras no controle de plantas daninhas.

Segundo a Embrapa (2009), algumas práticas promovem melhorias na alimentação animal durante o ano, como a utilização de silagens, fenação, capineiras, cana-de-açúcar, implantação de pastagens melhoradas, ILP, suplementação com concentrados. Sendo que o uso de silagens de milho providas de sistema de ILP tornam-se alternativa interessante para a alimentação de cordeiros confinados, pois além de proporcionar pastagens melhoradas devido à fertilização residual e a versatilidade da cultura do milho, pode ser utilizada na forma de silagem de planta inteira, grãos úmidos ou grãos que podem ser triturados para fornecimento como concentrado.

A utilização de silagens advindas de sistemas de ILP sob plantio direto pode proporcionar diminuição dos custos na formação de pastagens e produção de silagem para ovinos no período de escassez de alimentos. Além disto, os animais em confinamento diminuir a carga parasitária, pois estes alimentos não apresentam helmintos gastrintestinais, devido à interrupção do ciclo de desenvolvimento destes parasitas (POLI et al., 2008).

### 1.1.3 Consórcio de culturas – Milho, *Urochloa brizantha* e *Panicum maximum*

Os ovinos devem ser alimentados com forrageiras de boa qualidade, produzidos com menores custos, sejam em pasto ou confinados. Nesta linha, o milho apresenta boa vantagem por ter alto valor nutritivo, alta produtividade, boa digestibilidade e densidade energética. Sendo assim, a silagem de milho torna-se opção de volumoso estratégico em épocas de escassez de alimento no Brasil e no mundo, pois é a cultura mais popular cultivada com o intuito de produção de silagem para o fornecimento aos animais de produção, devido suas qualidades nutricionais e produtivas (NUSSIO; CAMPOS; DIAS, 2001; OLIVEIRA; PEREZ; EVANGELISTA, 2009). Além de possuir composição bromatológica que atende as exigências para confecção de uma boa silagem, o milho proporciona boa fermentação microbiana e alta aceitabilidade por parte dos ovinos.

Para Jayme et al. (2011), em estudo de consumo e digestibilidade aparente de silagens de *Urochloa brizantha* cv. Marandu com ou sem inoculantes bacterianos na alimentação de ovinos, concluíram que tais silagens não atenderam as exigências de consumo de matéria seca dos animais (51,02g/UTM/dia), assim como o requisito médio de energia digestível para manutenção (146,47kcal/UTM/dia), sendo fatores que podem limitar o desempenho dos animais que consomem exclusivamente esse tipo de silagem.

Na espécie ovina, o uso de capins do gênero *Urochloa* para alimentação ainda é pouco estudada, portanto, justificam-se estudos que avaliem o desempenho de cordeiros com esta espécie forrageira principalmente proveniente de sistemas de integração lavoura-pecuária.

Gramíneas do gênero *Urochloa* podem resultar em intoxicação hepatógenos ovinos, porém, Gracindo (2009) avaliando 48 ovelhas sem raça definida, quanto ao desempenho e toxidade mantidas em pasto de *Urochloa decumbens*, *Urochloa brizantha*, *Panicum maximum* cv. Aires e *Andropogon gayanus* cv. Planaltina constatou que animais que tiveram contato anterior com *Urochloa* não apresentaram intoxicação, porém animais que nunca tiveram acesso à *Urochloa* demonstraram sintomas de intoxicação.

Ainda o autor supracitado, também concluiu que animais mantidos em pastagens de *Urochloa decumbens*, *Urochloa brizantha* e *Panicum maximum* cv.

Aires apresentaram ganho de peso similares e superiores à pastagem de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, e que o uso de *Urochloa* é uma alternativa para alimentação animal, mas com cautela e acompanhamento, devido à intoxicação em alguns animais.

#### **1.1.4 Desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes**

Os sistemas de criação de cordeiros em confinamento obtêm maiores ganhos de peso e melhor acabamento de carcaça, assim como menor carga parasitária quando comparados aos animais mantidos em pastagens de capim-Tifton 85 até a idade de abate (POLI et al.,2008).

Com o aumento do rebanho efetivo brasileiro de ovinos há necessidade de estudos para elevar a produtividade, o que diminui a taxa de mortalidade e tempo de abate, também com melhorias na qualidade da carcaça e da carne, redução do custo de produção e possibilidade do uso de alimentos da própria região produtora. Para isso, tecnologias para aumento da produção vêm surgindo, assim como alternativas de alimentação que proporcionam menores custos e maior aproveitamento pelo animal. No consumo de alimentos há fatores envolvidos para a sua regulação, como a ingestão de energia e a concentração de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) do alimento, que é considerado limitante em função da lenta degradação e baixa taxa de passagem pelo rúmen (HÜBNER, 2006).

O consumo e o ganho de peso refletem na conversão alimentar (CUNHA et al., 2008), a qual Murta et al. (2011) definem como a quantidade de matéria seca consumida para que haja ganho de 1 kg de peso corporal. Também é necessária a real quantificação dos nutrientes ingeridos pelo animal para que se possa fazer avaliação mais detalhada destes alimentos, com isto, a digestibilidade *in vivo* faz-se necessária. Porém para esta avaliação, o método tradicional é muito dispendioso, por fazer uso da coleta total das fezes dos animais, o que torna o uso de indicadores para avaliação da digestibilidade mais prática (SILVA, 1990), pois pode-se quantificá-la pelo uso de indicadores ou marcadores presentes no alimento e conseqüentemente nas fezes dos animais (BERCHIELLI; ANDRADE; FURLAN, 2000).

Alimentos de boa qualidade nutricional diminuem o tempo de permanência dos animais em sistema de confinamento, ou seja, tornam seu desempenho mais efetivo, com isso os animais atingem o peso de abate mais rapidamente. Esses nutrientes ingeridos influenciam diretamente na deposição de músculo, tecidos adiposos e qualidade da carne (PORTUGAL, 2002). Assim, estes alimentos de altos níveis nutricionais proporcionam produto final com características desejáveis ao mercado consumidor (PORTUGAL, 2002; ORTIZ et al., 2005).

A alimentação representa o maior custo de produção na terminação de cordeiros em confinamento, sendo importante buscar fontes alternativas de menor custo e que levem ao desempenho animal satisfatório, também com boa qualidade da carcaça e da carne. Portanto, a utilização de alimentos provenientes de sistemas de integração lavoura-pecuária pode ser alternativa eficiente na terminação de cordeiros em confinamento para reduzir os custos de produção, e tempo em confinamento, assim como gerar produto de melhor qualidade.

#### **1.1.5 Características de carcaça e qualidade da carne**

A expansão do consumo de carne ovina no Brasil aumenta o interesse e investimentos de produtores na formação, manutenção de pastagens e no melhoramento genético de raças ou de cruzamentos especializados para produção de carne (COSTA et al., 2012).

A utilização de cruzamentos nos sistemas de produção é uma das alternativas proposta para compatibilizar a produtividade e adaptabilidade nos diversos ambientes brasileiros. Segundo Souza et al. (2008), a melhor conformação da carcaça em cordeiros mestiços é obtida pela utilização de animais Dorper em sistema de cruzamento industrial com Santa Inês. Também há necessidade de manejo alimentar e sanitário adequado, que permitam rápida terminação e obtenção de carcaças com características desejáveis ao mercado consumidor, e que tornem o confinamento a melhor opção do sistema de produção, pois promove maior ganho de peso e redução da idade de abate, proporcionando retorno econômico satisfatório (ORTIZ et al., 2005), além de não aumentar problemas de verminoses nos cordeiros confinados.

Para atender as exigências do mercado consumidor, faz-se necessária conhecer as características de carcaça e a qualidade da carne. Na região Sudeste, o aumento da demanda por carne ovina está associado à melhoria nas condições de abate, com fiscalização oficial e maior disponibilidade de categorias jovens, oferecendo carcaças de melhor qualidade (SILVA SOBRINHO et al., 2005).

De acordo com Pinheiro et al. (2008), no momento da compra e do preparo da carne, alguns fatores podem determinar a aquisição do produto como a aparência, maciez, sabor, suculência e a praticidade de preparo do alimento.

### **1.1.6 Avaliação econômica**

Segundo Macedo, Siqueira e Martins (2000), a terminação de cordeiros em confinamento é um sistema viável economicamente, pois os animais atingem o peso ao abate mais rapidamente quando comparado ao sistema de terminação em pasto. Para Otto; Sá; Woehl (1996) pode-se verificar ainda, mortalidade muito inferior no confinamento, pois a infecção por helmintos, em muitos casos, é baixa e com isso dispensa-se a utilização de anti-helmínticos, o que leva a produção de carne sem resíduos químicos e com custo menor. Contudo, de acordo com Barros et al. (2009), os componentes de maior custo no confinamento são a alimentação dos animais e a mão-de-obra.

A ILP sob sistema plantio direto em diversas regiões do mundo tem se tornado opção vantajosa, beneficiando a produção de grãos e a pecuária, além de proporcionar resultados sócio-econômicos e ambientais positivos (KLUTHCOUSKI et al., 2000; LANDERS, 2007; TRACY; ZHANG, 2008), uma vez que buscam além da produção de grãos também melhorar a taxa de lotação (UA/ha) e o desempenho animal (@/animal/ano). Este sistema também permite a produção de silagem de boa qualidade com custo mais baixo no longo prazo, com a diminuição da utilização de insumos, reduzindo assim a necessidade de concentrado na alimentação dos animais, uma vez que seus teores de energia e proteína atingem os níveis necessários para a manutenção e contribui para produção dos cordeiros. Neste sentido, a utilização de volumoso conservado (OTTO; SÁ; WOEHL, 1996) na terminação de cordeiros, pode auxiliar na redução dos custos do sistema de

produção.

## 1.2 OBJETIVOS

O trabalho de pesquisa objetivou avaliar se há alteração no consumo, desempenho, digestibilidade, comportamento ingestivo, porcentagem dos componentes não-carcaça, características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros ½ Dorper ½ Santa Inês terminados em confinamento, recebendo dietas com silagem de milho advinda de cultivo exclusivo, silagem de milho do consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Xaraés e silagem de milho do consórcio com *Panicum maximum* cv. Tanzânia, produzidas em sistema de ILP. Também foi realizada a análise econômica da terminação dos cordeiros.

## REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A. **Agroecology**: the scientific of alternative agriculture. London: United Kingdon, 1987. p.139-147.
- ANUALPEC 2011: **anúário da pecuária brasileira**. São Paulo: AgraFNP, 2011. p. 182-192.
- ARO, D. T.; POLIZER, K. A.; PENA, S. B. O agronegócio na ovinocultura de corte no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v.3, n.7, 2006. Disponível em: <[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/NhVBZAHe53RuKZR\\_2013-5-27-15-40-49.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/NhVBZAHe53RuKZR_2013-5-27-15-40-49.pdf)>. Acesso em:13 jan. 2014.
- BARCHET, I.; MIGNON, B. A. C.; SILUK, J. C. M. A dinâmica e o panorama da cadeia produtiva de ovinos: uma análise para identificar novas possibilidades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1., 2011, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: Associação Paranaense de Engenharia de Produção, 2011.p. 1-4. 1 CD-ROM.
- BARROS, C. S. B.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; DITTRICH, J. R.; CANZIANI, J. R. F.; FERNANDES, M. A. M. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.11, p.2270-2279, 2009.
- BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; FURLAN, C. L. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. **Revista Brasileiro de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.3, p.830-833, 2000.
- CARVALHO, P. C. F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A.; SOUZA, E. D.; SULC, R. M.; LANG, C. R.; FLORES, J. P. C.; LOPES, M. L. T.; SILVA, J. L. S.; CONTE, O.; WESP, C. L.; LEVIEN, R.; FONTANELI, R. S.; BAYER, C. Managing grazing animals to a chive nutrient cycling and soil improvement in no-till integrated systems. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Dordrecht,v.87, n. 2, p. 259-273, 2010.Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10705-010-9360-x>>. Acesso em: 01 jan. 2014.
- COSTA, D. S.; COSTA, M. D.; SILVA, F. V.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CARVALHO, Z. G.; TOLENTINO, D. C.; LEITE, J. R. A. Desempenho ponderal de cordeiros Santa Inês e F1 Dorper x Santa Inês em pastagens naturais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.1, p.237-243, 2012.
- CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Benefícios**

**bioeconômicos e ambientais da integração lavoura-pecuária.** Planaltina, DF: EMBRAPA/Cerrado, 2006. 26p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Milho em integração lavoura-pecuária na complementação da alimentação ovina nos lavrados de Roraima.** Boa Vista: EMBRAPA/Roraima, 2009. 11p.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **Estatísticas FAO.** [S. l.: s. n.], 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 4 jan. 2013.

GRACINDO, C. V. **Avaliação do desempenho e da toxidade em ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbes*, *Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum* var. Aires e *Andropogon gayanus* var.** 2009. 90 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal)-Faculdade de Agronomia e Medicina veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2009.

HÜBNER, C. H. **Desempenho e comportamento ingestivo de ovelhas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro.** 2006. 56f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Site. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 01 fev. 2013.

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, v.23, n.1, p.59-67, 2005.

JAYME, C. G.; GONÇALVES, L. C.; MOLINA, L. R.; JAYME, D. G.; PIRES, D. A. A.; BORGES, I.; CASTRO, G. H. F. Consumo e digestibilidade aparente de silagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adicionada de aditivos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.63, n.3, p.704-711, 2011.

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.** Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.185-223.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BARCELLOS, 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 Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 38).

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

LIMA, C. A. C.; LIMA, G. F. C.; COSTA, R. G.; MEDEIROS, A. N.; AGUIAR, E. M.; LIMA JÚNIOR, V. Efeito de níveis de melão em substituição ao milho moído sobre o desempenho, o consumo e a digestibilidade dos nutrientes em ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, n.1, p.164-171, 2012.

MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n.4, p.677-680, 2000.

MACEDO, M. C. M. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, p. 133-146, 2009.

MURTA, R. M.; CHAVES, M. A.; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; SILVA, F. F.; ROCHA NETO, A. L.; EUSTÁQUIO FILHO, A.; SANTOS, P. E. F. Desempenho e digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com dietas contendo bagaço de cana de açúcar tratado com óxido de cálcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.6, p.1325-1332, 2011.

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, 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2001. p.127-145.

OLIVEIRA, P. S.; PEREZ, J. R. O.; EVANGELISTA, A. R. **Silagem de milho para ovinos**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2009. 27 p. (Documento, 83).

ORTIZ, J. S.; COSTA, C.; GARCIA, A. C.; SILVEIRA, L. V. A. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.6, p.2382-2389, 2005.

OTTO, C.; SÁ, J. L.; WOEHL, A. H. **Estudo econômico da terminação de cordeiros à pasto e em confinamento**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1996. 4p.

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; SOUZA, H. B. A.; YAMAMOTO, S. M. Características sensoriais da carne de cordeiros não castrados, ovelhas e capões. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.9, n.4, p. 787-794, 2008.

POLI, C. H. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; BARROS, C. S.; MORAES, A.; FERNANDES, M. A. M.; PIAZZETTA, H. V. L. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.4, p.666-673, 2008.

PORTUGAL, A. V. Sistemas de produção de alimentos de origem animal no futuro. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 97, n. 542, p. 63-70, 2002.

RUFINO, M. C.; TITTONELL, P.; REIDSMA, P.; LÓPEZ-RIDAURA, S.; HENGSDIJK, H.; GILLER, K. E.; VERHAGEN, A. Network analysis of N flows and food self-sufficiency - a comparative study of crop-livestock systems of the highlands of East and southern Africa. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Bonn, v.85, n.2, p.169-186, 2009.

SILVA SOBRINHO, A. G.; SILVA, A. M. A.; NETO, S. G.; ZEOLA, N. M. B. L.; MARQUES, C. A. T.; MIYAGI, E. S. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idade ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.3, p.1070-1078, 2005.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2.ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1990.165p.

SOUZA, W. H.; CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F.; NETO, S. G.; SANTOS, N. M. Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes condições corporais. **Revista Brasileira Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.9, n.4, p.795-803, 2008.

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

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. 106f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

## **CAPÍTULO 2 - DESEMPENHO, DIGESTIBILIDADE E ANÁLISE ECONÔMICA DO CONFINAMENTO DE CORDEIROS RECEBENDO DIETAS COMSILAGENS DE MILHO CONSORCIADAS COM FORRAGEIRAS**

### **2.1 INTRODUÇÃO**

Segundo a Embrapa (2006), dos 60 milhões de hectares de pastagens cultivadas no cerrado, 60 a 70% encontravam-se com algum grau de degradação. Tal fato deve-se ao manejo incorreto destas áreas por parte dos produtores. Porém, algumas ações e tecnologias de produção tem surgido, pela necessidade da diminuição da degradação do solo e sua otimização. A integração lavoura-pecuária (ILP) pode reverter problemas causados pelo intenso uso de monocultivos de grãos e uso de práticas inadequadas com o solo, como a maior incidência de plantas daninhas, pragas, doenças e a própria degradação do solo, os quais possivelmente comprometem os recursos ambientais.

A ILP proporciona aos sistemas produtivos brasileiros de agropecuária aumento na produção de grãos, carne e leite, reduz os custos, uma vez que otimizam uso de implementos e maquinários, controla pragas, doenças e plantas daninhas, recupera a fertilidade do solo, permite formação de palhada (cobertura do solo), fornece maior estabilidade econômica, gera empregos, sustentabilidade, valoriza a propriedade e desenvolve o setor (CARVALHO et al., 2005).

A implantação do sistema de ILP é alternativa para a pecuária nas regiões do cerrado brasileiro, uma vez que a pecuária nestas áreas tem sido tradicionalmente caracterizada pela exploração dos recursos naturais, sem a reposição mínima de nutrientes ao solo, o que agrava o problema da sustentabilidade da pecuária, tendo pastagens de baixa produtividade ou degradadas, e com baixos índices zootécnicos e econômicos (EMBRAPA, 2006). Estes problemas são responsáveis para a redução do rebanho efetivo de ovinos no Brasil em 2012. Segundo o IBGE (2013), em 2012 o país contava com um rebanho efetivo de 16,8 milhões de cabeças, com uma redução de 5% comparativamente ao ano anterior. Ainda, segundo o instituto, o desestímulo do produtor de continuar na atividade com os baixos rendimentos obtidos, no ano de 2012, elevou o número de animais para descarte. Quando

analisada somente a Região Sudeste do Brasil que foi detentora de 2,5% do rebanho, esta redução foi de 3,5% (IBGE, 2013).

Outro fator importante para a diminuição do rebanho brasileiro foi o efeito climático, principalmente a seca ocorrida no ano de 2012, nas regiões norte e nordeste (IBGE, 2013). Portanto, estes problemas demonstram que os ovinocultores ainda encontram-se despreparados, sem planejamento adequado para a atividade. Para minimizar estes efeitos de escassez de alimentos nos períodos de seca, cada vez mais são empregadas técnicas de conservação de plantas e/ou grãos (silagem e fenos), pois os ovinos necessitam de alimentos volumosos de boa qualidade para seu bom desempenho (OLIVEIRA et al., 2009).

Segundo Oliveira et al. (2009), a melhoria no sistema alimentar pode apresentar redução nos custos de produção, e a qualidade do volumoso é o fator mais limitante para a produção de ruminantes. Assim, é fundamental conhecer as características bromotológicas das plantas, com o objetivo de proporcionar dietas nutricionalmente equilibradas, as quais explorem a capacidade máxima digestiva dos ovinos, para que alcancem o potencial genético de cada raça (OLIVEIRA et al., 2009). Portanto, o milho é uma ótima alternativa para a elaboração de silagem, pois além de suas qualidades nutricionais, pode ser cultivada em praticamente todas as regiões do Brasil. O milho apresenta bom valor nutritivo, com alta digestibilidade e densidade energética, além de alta produtividade (MELO et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2009; NUSSIO et al., 2001).

Para se obter bom desempenho de ovinos, com custos economicamente viáveis, é necessário a utilização de volumosos que apresentem boa qualidade e aceitabilidade pelos animais (SANTOS, 1995). Desta forma, o milho destaca-se, porém mesmo com qualidade bromatológica desejável necessita de suplementação protéica e energética (SUSIN, 1996), sendo a alternativa viável para os ovinocultores, na alimentação de cordeiros.

Como outra forma para a diminuição do custo com alimentação no sistema de produção de ovinos, tem-se a utilização de confinamentos no período de seca, que além desta vantagem também reduz a idade de abate, disponibiliza a forragem das pastagens, já escassa, para outras categorias do rebanho, promove retorno do capital investido em menor tempo, permite a produção de carne de boa qualidade e

a regularidade na oferta, com redução da carga parasitária dos animais, entre outras vantagens (MARTINS et al., 2010).

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar se há alteração no consumo, desempenho, digestibilidade, comportamento ingestivo e custos da terminação de cordeiros confinados, alimentados com dietas com silagens de milho exclusivo ou em consórcio com gramíneas do gênero *Panicum* e *Urochloa* [syn: *Brachiaria*] provindas de sistema de ILP sob plantio direto.

## 2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido de acordo com as normas da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Engenharia – Universidade Estadual Paulista (FE/UNESP) – Campus de Ilha Solteira, sob Protocolo N° 004/2012/CEUA.

### 2.2.1 Local e delineamento experimental

Para a produção do volumoso foi utilizada uma área da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) no setor de Produção Vegetal, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FE/UNESP), localizada no município de Selvíria, estado de Mato Grosso do Sul (20°18'S e 51°22'W, altitude de 370 m).

Ao atingir o ponto de grão farináceo ou farináceo duro, o milho (híbrido simples AG 8088 YG), assim como seus devidos consórcios (Milho + *Urochloa brizantha* cv. Xaraés e também milho + *Panicum maximum* cv. Tanzânia) foram colhidos simultaneamente com colhedora de forragem JF-90, modelo Z-10, a uma altura de corte de 0,30 m em relação ao solo, ajustada para 2,5 cm de tamanho de partículas, e encaminhados ao setor de Ovinocultura, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FE/UNESP), localizada no município de Ilha Solteira, estado de São Paulo (20°22'S e 51°22'W, altitude de 335 m), onde foi realizada a ensilagem e desenvolvimento da pesquisa científica.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três tratamentos, constituídos por silagens de milho (exclusiva, em consórcio com

*Urochloa brizantha* cv. Xaraés e em consórcio *Panicum maximum* cv. Tanzânia) e oito repetições por tratamento, onde os animais foram considerados as repetições. Como critério para os blocos foi utilizado o peso corporal dos animais. Todas as dietas foram constituídas por 60% de volumoso e 40% de concentrado, sendo o concentrado composto por milho moído, farelo de soja, calcário calcítico, fosfato bicálcico, uréia e núcleo mineral para ovinos (Tabela 1). As dietas foram calculadas para um ganho de peso de 300 g (NRC, 1985) e foram isoproteicas.

**Tabela 1-** Ingredientes e composição nutricional das dietas dos cordeiros durante o período experimental.

| Ingredientes                         | Tratamentos     |                  |                |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|----------------|
|                                      | Milho exclusivo | Milho e Tanzânia | Milho e Xaraés |
|                                      | %*              |                  |                |
| Silagens                             | 60,00           | 60,00            | 60,00          |
| Grão de milho moído                  | 14,58           | 14,58            | 14,58          |
| Farelo de soja                       | 23,16           | 23,16            | 23,16          |
| Calcário calcítico                   | 0,80            | 0,80             | 0,80           |
| Fosfato bicálcico                    | 0,40            | 0,40             | 0,40           |
| Uréia                                | 0,56            | 0,56             | 0,56           |
| Núcleo mineral <sup>1</sup>          | 0,50            | 0,50             | 0,50           |
| Total (%)                            | 100             | 100              | 100            |
| Composição química das dietas        |                 |                  |                |
| Matéria seca                         | 62,88           | 62,10            | 62,52          |
| Extrato etéreo (% MS)                | 3,62            | 3,44             | 3,43           |
| Proteína bruta (% MS)                | 18,61           | 18,37            | 18,38          |
| Fibra em detergente neutro (% MS)    | 32,69           | 33,95            | 34,67          |
| Fibra em detergente ácido (% MS)     | 13,60           | 15,04            | 14,56          |
| Carboidratos totais (% MS)           | 69,18           | 69,18            | 69,36          |
| Nutrientes digestíveis totais (% MS) | 88,94           | 88,29            | 88,46          |
| Energia Digestível (Mcal/kg MS)      | 3,92            | 3,89             | 3,90           |
| Energia Metabolizável (Mcal/kg MS)   | 3,21            | 3,19             | 3,20           |
| Cinzas (% MS)                        | 6,85            | 7,25             | 7,10           |

Nota: \*Baseada na formulação de 100 kg de concentrado. <sup>1</sup>Núcleo mineral: Zn - 6.000 mg/kg; Cu - 100 mg/kg; Mn - 1.440 mg/kg; Fe - 1.000 mg/kg; Co - 175 mg/kg; I - 175 mg/kg; e Se - 27 mg/kg.

Fonte: Dados da pesquisa do autor.

Para o cálculo de energia metabolizável (EM) utilizou-se valores de NDT da dieta, onde considerou - se que a EM é 0,82 da energia digestível do alimento (SNIFFEN et al., 1992).

### 2.2.2. Produção de volumoso

Utilizaram-se três silagens representadas pelos tratamentos: dietas contendo 60% de silagem de milho exclusivo; ou silagem de milho do consórcio com *Urochloa brizantha* [syn: *Brachiaria brizantha*] cv. Xaraés ou silagem de milho do consórcio com *Panicum maximum* cv. Tanzânia, providas de sistemas de integração lavoura-pecuária sob plantio direto.

Utilizou-se uma área de 2.176 m<sup>2</sup> (80 m x 27,2 m) para o cultivo do milho exclusivo e da consorciação do milho simultânea com capim Xaraés e também capim Tanzânia. As sementes de milho (híbrido simples AG 8088 YG) foram semeadas mecanicamente por meio de semeadora-adubadora com mecanismo sulcador tipo haste (facão) para sistema plantio direto, a uma profundidade de 0,05 m, espaçamento de 0,85 m entre linhas e aproximadamente 5,4 sementes m<sup>-1</sup>.

A semeadura das forrageiras foi realizada simultaneamente ao milho, sendo efetuada com outra semeadora-adubadora com mecanismo sulcador do tipo disco duplo desencontrado para sistema plantio direto, onde foram semeadas nas entre linhas da cultura produtora de grãos. As sementes foram acondicionadas no compartimento do fertilizante da semeadora e depositadas na profundidade de 0,08 m, no espaçamento de 0,34 m, utilizando-se aproximadamente 7 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis (VC=76 e 72%) para a *Urochloa brizantha* [syn: *Brachiaria brizantha*] cv. Xaraés e para o *Panicum maximum* cv. Tanzânia, respectivamente. Desta forma, as sementes dos capins se localizaram abaixo das sementes do milho, seguindo as recomendações de Kluthcouski et al. (2000), com o objetivo de atrasar a emergência dos capins em relação à cultura produtora de grãos e diminuir a provável competição entre as espécies no período inicial de desenvolvimento das culturas.

O milho foi colhido para ensilagem quando os grãos estavam no estágio de grão farináceo ou farináceo duro, juntamente com a capim Xaraés ou o capim Tanzânia, onde foram ensiladas simultaneamente em silos tipo poço retangular de alvenaria com capacidade de 1,2 toneladas com as seguintes dimensões: profundidade de 2 m, lados de 1,5 m e 0,7 m. A compactação foi realizada por pisoteio de duas pessoas por poço. No mesmo dia da colheita do material para

ensilagem, foi coletado 1 m<sup>2</sup> de linha de cada tratamento para a determinação da participação das gramíneas nas silagens, que foram de 12,7 % e 11,7 % de capim Xaraés e capim Tanzânia, respectivamente.

Após período de fermentação dos materiais ensilados, os silos foram abertos e retiradas duas amostras em duplicata, de 600-700g por semana, das silagens que foram fornecidas aos animais. Duas amostras foram congeladas a -10°C para determinação de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>/NT) e pH (AOAC, 1995), outras duas foram encaminhadas a estufa de ventilação forçada (60 – 65°C) durante período de 72 horas para determinação da composição bromatológica.

A cada semana, foram confeccionadas amostras compostas de cada tratamento experimental e após serem homogeneizadas, retirou-se três amostras para análise quanto à % de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CZ), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e lignina, bem como teores dos compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro e ácido (NIDN e NIDA, respectivamente) (Tabela 2) conforme procedimentos descritos por Silva e Queiroz (2002).

Para análises das fibras foram utilizadas amostras de 0,5 g que foram acondicionadas em sacos de TNT-100, com medidas de 6 x 6 cm (CASALI et al., 2009), mergulhadas em solução de detergente neutro e levadas à autoclave regulada para 105°C por 60 minutos (PELL; SCHOFIELD, 1993). Após este período, os saquinhos contendo os resíduos foram lavados duas vezes com água fervente e duas vezes com acetona e colocadas para secar (105°C por 12 horas), esfriados e pesados. O teor de carboidratos totais (CT) foi calculado de acordo com Sniffen et al. (1992), como  $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%CZ)$ , enquanto os teores de carboidratos não fibrosos foram obtidos pela fórmula  $CNF = CT - FDN_{cp}$  (Tabela 2). Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados por equação do NRC (2001) pela fórmula:  $NDT = (C\tilde{N}Fd + PBd + (EEd * 2,25) + FDNd) - 7$ .

**Tabela 2-** Composição química das silagens de milho em cultivo exclusivo ou em consórcio com forrageiras tropicais.

| Itens  | Milho     | Milho e  | Milho e | CV    |
|--|-----------|----------|---------|-------|
|  | exclusivo | Tanzânia | Xaraés  |       |
|  | (% MS)    |          |         | %     |
| Matéria seca                                       | 44,10     | 42,80    | 43,50   | 3,69  |
| pH   | 3,94      | 4,07     | 4,02    | 2,39  |
| Extrato etéreo                                     | 4,12      | 3,81     | 3,79    | 10,38 |
| Proteína bruta                                     | 5,72      | 5,31     | 5,34    | 6,94  |
| Nitrogênio amoniacal (%NT)                         | 5,20      | 7,54     | 5,25    | 11,39 |
| Cinzas   | 4,27      | 4,93     | 4,68    | 11,47 |
| Fibra insolúvel em detergente neutro               | 42,40     | 44,50    | 45,70   | 9,01  |
| Fibra insolúvel em detergente ácido                | 18,80     | 21,20    | 20,40   | 9,58  |
| Lignina  | 2,24      | 2,13     | 2,09    | 8,44  |
| #NIDN (%NT)  | 0,12      | 0,12     | 0,11    | 10,09 |
| NIDA (%NT)   | 0,06      | 0,06     | 0,07    | 11,72 |
| PIDN (%PB)   | 12,85     | 14,54    | 13,11   | 7,38  |
| PIDA (%PB)   | 6,37      | 6,73     | 7,86    | 6,24  |
| Carboidratos totais                                | 85,90     | 85,90    | 86,20   | 11,09 |
| Carboidrato não fibroso <sub>cp</sub> <sup>1</sup> | 46,90     | 43,30    | 45,80   | 7,41  |
| Nutrientes digestíveis totais                      | 70,80     | 69,40    | 70,20   | 2,12  |

Nota:<sup>1</sup> Corrigido para cinzas e proteína bruta. #Onde: NIDN: nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA: nitrogênio insolúvel em detergente ácido; PIDN: proteína insolúvel em detergente neutro; PIDA: proteína insolúvel em detergente ácido.

Fonte: Dados da pesquisa do autor.

### 2.2.3 Desempenho, comportamento ingestivo e digestibilidade

Utilizaram-se 24 cordeiros machos  $\frac{1}{2}$  Dorper  $\frac{1}{2}$  Santa Inês, com aproximadamente 20 kg e 60 dias de idade. Os animais foram alojados em baias individuais de madeira de 1 m<sup>2</sup> com piso ripado e suspenso do solo, equipadas com comedouros e bebedouros individuais, onde permaneceram até atingirem 33 kg de peso corporal. Os primeiros 14 dias foram de adaptação dos cordeiros às gaiolas e às dietas (Tabela 1) e posterior a este período iniciou-se o experimento. As gaiolas foram distribuídas em galpão coberto e com piso de concreto.

No início do experimento, os animais foram pesados, identificados e distribuídos nos tratamentos (tipos de silagens). Também foi realizada a avaliação de ovos por gramas de fezes (OPG) segundo Gordon e Whitlock (1993) e desverminados com anti-helmíntico. Foi repetida a avaliação de OPG após 7 dias e novamente desverminados com anti-helmíntico os animais com mais de 500 OPG. Realizaram-se pesagens a cada 14 dias, a partir do final do período de adaptação,

para as avaliações do desempenho, sendo que os animais permaneceram em jejum de sólidos por 12 horas antes de cada procedimento de pesagem. A conversão alimentar foi calculada pela fórmula: consumo total (kg de matéria seca) / ganho de peso durante o período (kg).

Os animais receberam duas refeições diárias, às 7 e 16 horas, nos quais registraram-se as quantidades de volumoso e concentrado oferecidas e as sobras no dia seguinte, admitindo-se 15% de sobras, para determinação do consumo de matéria seca e de nutrientes que foram calculados em relação ao peso vivo, metabólico e porcentagem do peso corporal. A mistura do volumoso e do concentrado foi realizada manualmente no momento da alimentação. Retirou-se duas vezes por semana amostras das silagens e do concentrado, visando maior homogeneidade do material fornecido aos animais durante todo o experimento, enquanto as sobras foram amostradas e pesadas diariamente, formando-se amostras compostas no início, meio e fim do experimento.

Da mesma forma, também foi avaliado o comportamento ingestivo, realizado na quarta semana do experimento, sendo registradas a cada cinco minutos por um período total de 24h, para determinação do tempo de ingestão, ruminação e ócio, conforme metodologia adaptada de Johnson e Combs (1991). Durante a noite, fez-se uso de iluminação artificial. A determinação do tempo de mastigação total (TMT) foi obtida por meio da somatória das médias dos tempos despendidos em ingestão e ruminação. Para os parâmetros de eficiência de alimentação em g de MS/h e eficiência de ruminação em g de MS/h utilizou-se metodologia descrita por Polli et al. (1996).

A digestibilidade foi realizada após 14 dias do início do experimento, em que foram coletadas amostras de fezes diretamente no reto, antes da primeira alimentação, por sete dias. Neste período, todos os dias realizaram-se amostragem e pesagem das sobras, as silagens e o concentrado. As amostras das silagens, do concentrado, das sobras e das fezes foram acondicionadas em sacos plásticos e devidamente identificados e armazenados em freezer a -10°C. No final do período de coleta de sete dias, as amostras foram descongeladas e homogeneizadas para obtenção de amostras compostas por silagens (tratamentos), para o concentrado, sobras e fezes por animal. Com exceção do concentrado, as demais amostras foram

pré-secadas em estufa de ventilação forçada a 60 - 65°C, por 72 horas. Posteriormente, as amostras foram pesadas e trituradas em moinho tipo “Wiley” utilizando-se peneiras com malha de 1 mm. Destas amostras foram analisadas % de MS, PB, EE, FDN e FDA das silagens, do concentrado, das sobras e das fezes.

A fibra insolúvel em detergente neutro indigestível (FDNi) foi utilizada como indicador interno para determinação da produção fecal, cálculo da digestibilidade da MS e dos nutrientes. Para tanto, amostras de 0,5 g das silagens, concentrado, sobras e fezes foram acondicionadas em sacos com dimensões de 6 x 6 cm, confeccionados com tecido não tecido (TNT) de gramatura 100 g/cm<sup>2</sup>, e incubado no rúmen de bovino macho castrado, cruzado (Guzerá x Holandês) com 620 kg de PV, durante 144 horas. Após este tempo, os sacos com resíduos da incubação foram lavados em água corrente e submetidos à determinação da FDNi.

A matéria seca fecal (MSF) foi calculada como:  $MSF (kg) = (\text{consumo de FDNi (kg)} / \%FDNi \text{ nas fezes}) \times 100$ . A excreção fecal de nutrientes foi calculada pela multiplicação da produção de MSF pelo teor de nutrientes nas fezes. O coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) foi calculado como descrito por Silva e Leão (1979). Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados como:  $\%NDT = (\text{consumo de NDT} / \text{consumo de MS}) \times 100$ . O consumo de NDT (CNDT) foi obtido pela equação proposta por Sniffen et al. (1992) como  $CNDT (kg) = (PBi - PBfe) + (EEi - EEfe) \times 2,25 + (CTi - CTfe)$ .

#### **2.2.4 Avaliação econômica**

Foi utilizada metodologia de cálculo da margem bruta, que consiste na diferença entre a receita bruta e custos variáveis, em Reais (R\$).

Para calcular a receita bruta, foram considerados os preços de mercado, durante o período experimental, multiplicando-se o valor do quilo do peso corporal pelo peso médio final dos animais de cada tratamento. Os custos variáveis foram definidos como os custos da alimentação e sanitários, uma vez que os custos com mão-de-obra e depreciação das instalações podem ser considerados custos fixos para este experimento. O custo com medicamentos foi determinado pela necessidade na utilização e aquisição, tais como, vitaminas, anti-inflamatórios,

vermífugos e vacinas.

Entretanto, para o cálculo do custo das silagens, a produção de massa foi avaliada pela colheita de 1 m linhas em cinco locais, em cada sistema. Foi registrada a produção de massa verde de cada espécie e uma amostra (0,8 a 1 kg) foi retirada, picada, pesada e colocada para secar em estufa regulada a 60 - 65°C por 72 horas. Depois foi resfriada por 24 horas e pesada, para o teor de matéria seca (MS 60°C). Sub-amostras foram moídas para passagem em peneira de 2 mm, e a segunda matéria seca foi determinada em estufa a 105°C por 12 horas (MS 105°C). Assim foi possível estimar a produção de MS ha<sup>-1</sup>. Para tanto, a produção para as silagens de milho em cultivo exclusivo, milho em consórcio com capim Xaraés e milho em consórcio com capim Tanzânia foram de 32.212; 30.588; 36.900 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente.

### 2.2.5 Análise dos resultados

Os dados do consumo e de digestibilidade de nutrientes e do desempenho animal foram submetidos à análise de variância pelo SAS (SAS, 2002). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O modelo matemático utilizado foi:

$$Y_{ij} = m + T_i + B_j + e_{ij}, \text{ sendo:}$$

$Y_{ij}$  = valor observado para a característica analisada;  $m$  = média geral;  $T_i$  = efeito dos volumosos  $i$ , com  $i$  variando de 1 a 3;  $B_j$  = efeito dos blocos  $j$ , com  $j$  variando de 1 a 8 e  $e_{ij}$  = erro experimental associado a observação  $Y_{ij}$ .

## 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ganho de peso no período de confinamento dos cordeiros alimentados com silagens de milho não apresentou diferenças significativas ( $P > 0,05$ ), sendo seus valores muito próximos entre si, assim como, o ganho médio de peso diário (Tabela 3). Isto demonstra que dietas com silagem de milho em cultivo exclusivo ou em

consórcio com gramíneas do gênero *Panicum* e *Urochloa* não fornecem incrementos nutricionais significativos para aumentar o ganho de peso dos animais, como também não diminuem a qualidade nutritiva da silagem de milho (Tabela 2), contudo promovem a grande vantagem de permitir a implantação da pastagem em conjunto com o milho em consórcio. O ganho de peso estimado para o experimento de 300 g foi obtido para todos os tratamentos, o que pode estar relacionado ao teor de energia digestível e metabolizável verificado nas dietas dos cordeiros (Tabela 1).

Ribeiro et al. (2003) utilizando ovinos machos castrados e fêmeas que receberam silagem de milho e feno de aveia, com relação volumoso:concentrado de 60:40, obtiveram valores de ganho médio diário de peso de 0,095 e 0,112 kg/dia para silagem de milho e feno de aveia respectivamente, os quais foram menores aos verificados no presente trabalho de 0,29; 0,30 e 0,27 kg/dia para silagem de milho exclusivo, e em consórcio com capim Tanzânia e capim Xaraés, respectivamente, o que pode estar relacionado aos animais utilizados pelos autores, mestiços Ile de France x Corriedale, Hampshire Down x Corriedale e Suffolk x Corriedale.

O consumo de matéria seca, em kg/dia, porcentagem do peso vivo e em relação ao peso metabólico (Tabela 3), demonstraram diferenças entre os tratamentos, sendo os maiores valores para as dietas contendo silagens de milho em cultivo exclusivo e em consórcio com capim Tanzânia, justificado pelo menor teor de FDN presente nestas silagens, enquanto que a silagem de milho em consórcio com capim Xaraés apresentou valor superior de FDN (45,70 %) (Tabela 2). A conversão alimentar apresentou os menores valores para as silagens de milho em cultivo exclusivo e em consórcio com a capim Tanzânia, ou seja, os animais destes tratamentos necessitaram de menor quantidade da dieta para ganharem peso corporal, em relação ao uso da silagem de milho em consórcio com o capim Xaraés.

**Tabela 3-** Peso inicial e final, ganho médio diário de peso, conversão alimentar e consumo de matéria seca de cordeiros confinados recebendo silagens de milho em cultivo exclusivo ou em consórcio com forrageiras tropicais.

| Itens                              | Milho exclusivo | Milho e Tanzânia | Milho e Xaraés | Valor de P | CV(%) |
|------------------------------------|-----------------|------------------|----------------|------------|-------|
| Peso inicial (kg)                  | 20,68           | 20,92            | 20,49          | 0,87       | 5,88  |
| Peso final (kg)                    | 32,82           | 33,53            | 33,02          | 0,78       | 5,63  |
| Ganho de peso (kg)                 | 12,14           | 12,61            | 12,49          | 0,77       | 8,34  |
| Ganho médio diário (kg MS/dia)     | 0,29            | 0,30             | 0,27           | 0,72       | 19,30 |
| Consumo (kg MS/dia)                | 0,89a           | 0,89a            | 0,85b          | <0,05      | 15,82 |
| Consumo (g/kg PV <sup>0,75</sup> ) | 75,44a          | 74,87a           | 72,19b         | <0,01      | 11,53 |
| Consumo (%PV)                      | 3,31a           | 3,28a            | 3,17b          | <0,01      | 11,79 |
| Conversão alimentar                | 6,04b           | 6,06b            | 6,40a          | 0,04       | 10,65 |
| Dias em confinamento               | 38,67           | 39,67            | 43,67          | <0,05      | 17,35 |

Nota: Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação.

Fonte: Dados da pesquisa do autor.

Bueno et al. (2004) em estudo com silagens de milho e girassol com diferentes proporções de concentrado na dieta (20, 40 e 60%), obtiveram valores de ganho de peso com uso das silagens de milho de 115,9; 196,9 e 263,1 g/dia e para a conversão alimentar de 4,98; 3,49 e 3,20, nas respectivas proporções. Valores inferiores aos obtidos no presente trabalho (Tabela 3), o que pode-se atribuir a cultivar do milho (LC 34) utilizada pelos autores, assim como a idade dos animais (10 meses) e a raça (mestiços Ile de France).

Entretanto, Moreno et al. (2010) em estudo com cordeiros machos não castrados, alimentados com silagem de milho ou silagem de cana-de-açúcar com relação volumoso:concentrado de 60:40, obtiveram valor de ganho de peso próximo ao verificado no presente trabalho, onde para silagem de milho foi de 0,294 kg/dia, corroborando com Pereira et al. (2008) que utilizando polpa cítrica em substituição à silagem de milho encontraram valores variando de 0,245 a 0,274 kg/dia para 0 e 75 % de inclusão da polpa cítrica, utilizando animais Santa Inês, os autores atribuem tal ganho de peso devido a inclusão de polpa cítrica na dieta.

Para os parâmetros de comportamento ingestivo (Tabela 4) não houve diferenças significativas para as avaliações de tempo de ingestão, ruminação, idas ao cocho e tempo gasto por refeição ( $P > 0,05$ ). Entretanto, os animais que receberam dietas com silagem de milho em consórcio com capim Xaraés apresentaram os menores valores de tempo em ócio e eficiência de alimentação em

relação às silagens de milho em cultivo exclusivo e em consórcio com o capim Tanzânia. Enquanto que para este tratamento, a eficiência de ruminação foi maior quando comparado com os demais tratamentos, onde os animais permaneceram mais tempo mastigando o alimento, possivelmente na tentativa de diminuição do tamanho das partículas para maior digestão, pois seu teor de FDN, 45,70%, foi superior aos tratamentos com silagens de milho em cultivo exclusivo e em consórcio com capim Tanzânia (Tabela 2). Segundo Hübner (2006), com o aumento da ingestão de fibras tem-se um aumento no tempo de ingestão e ruminação, com diminuição do período em ócio.

Os animais que receberam dietas com silagem de milho do cultivo exclusivo demonstraram comportamento semelhante aos observados para aqueles que foram alimentados com dietas contendo silagem de milho do consórcio com Tanzânia, possivelmente pelos valores inferiores de FDN nas silagens, 42,40 % e 44,50 % respectivamente (Tabela 2), quando em relação à silagem de milho em cultivo com capim Xaraés. Contudo, os cordeiros que receberam dietas com silagem de milho do consórcio com Tanzânia permaneceram em ócio por maior tempo, assim com menor tempo de mastigação total e baixa eficiência de ruminação em relação à silagem de milho e capim Xaraés.

**Tabela 4-** Tempo médio de ingestão, ruminação, ócio, mastigação total, eficiência de alimentação em g MS/h e eficiência de ruminação em g MS/h para cordeiros alimentados com dietas contendo silagem de milho em cultivo exclusivo ou em consórcio com forrageiras tropicais.

| Tempo              | Milho                              | Milho e   | Milho e  | Valor de P | CV (%) |
|--------------------|------------------------------------|-----------|----------|------------|--------|
|                    | exclusivo                          | Tanzânia  | Xaraés   |            |        |
|                    | min/dia                            |           |          |            |        |
| Ingestão           | 181,67                             | 198,33    | 190,00   | 0,32       | 14,49  |
| Ruminação          | 492,50                             | 385,83    | 490,83   | 0,30       | 17,92  |
| Ócio               | 765,83ab                           | 864,17a   | 750,83b  | 0,04       | 8,99   |
| Mastigação total   | 674,17ab                           | 575,83b   | 689,17a  | 0,03       | 11,04  |
| Idas ao cocho      | 36,33                              | 39,67     | 38,00    | 0,57       | 13,94  |
| Tempo/refeição (h) | 1,51                               | 1,65      | 1,58     | 0,56       | 13,97  |
|                    | Eficiência de alimentação (g MS/h) |           |          |            |        |
| Matéria seca       | 418,990a                           | 405,665ab | 379,867b | <0,01      | 18,69  |
|                    | Eficiência de ruminação (g MS/h)   |           |          |            |        |
| Matéria seca       | 155,375b                           | 163,162b  | 196,139a | 0,04       | 25,25  |

Nota: Médias seguidas por letras distintas nas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação. Fonte: Dados da pesquisa do autor.

Para a avaliação do coeficiente de digestibilidade aparente (Tabela 5) dos resultados dos nutrientes: matéria seca, matéria orgânica, extrato etéreo e fibra insolúvel em detergente neutro, as dietas contendo silagem de milho do cultivo exclusivo e do consórcio com capim Xaraés proporcionaram os maiores valores, quando em comparação à dieta com silagem de milho do consórcio com capim Tanzânia, o que pode ser atribuído ao maior teor de FDA (Tabelas 1 e 2) presente nesta silagem, diminuindo a digestibilidade dos demais componentes, uma vez que, estes ficam menos disponíveis para o animal.

A dieta contendo silagem de milho exclusivo proporcionou maior coeficiente de digestibilidade aparente (Tabela 5) para o extrato etéreo e FDN, quando comparada às demais silagens, por apresentar menor teor de FDN e FDA na silagem (Tabela 2). Porém, a dieta com silagem de milho do consórcio com capim Xaraés demonstrou coeficiente de digestibilidade intermediário entre os tratamentos, devido ao seu maior teor de FDN, o que ocasionou a diminuição no consumo de matéria seca, maior eficiência de ruminação e tempo total de mastigação, na tentativa de diminuir o tamanho das partículas do alimento, gerando maior superfície de contato ou “lag time” para os microrganismos do rúmen e assim, digerindo mais o material. Moreira et al. (2001) afirmaram que a digestibilidade dos nutrientes está associada a sua composição química e a natureza da forragem.

**Tabela 5-** Coeficiente de digestibilidade aparente dos componentes das silagens de milho em cultivo exclusivo ou em consórcio com forrageiras tropicais.

| Itens                   | Milho     | Milho e  | Milho e | Valor de P | CV(%) |
|-------------------------|-----------|----------|---------|------------|-------|
|                         | exclusivo | Tanzânia | Xaraés  |            |       |
|                         | %         |          |         |            |       |
| Matéria seca            | 58,70a    | 52,90b   | 59,20a  | 0,01       | 21,13 |
| Matéria orgânica        | 62,60a    | 56,90b   | 62,70a  | <0,01      | 17,83 |
| Proteína bruta          | 63,90     | 61,30    | 66,50   | 0,11       | 18,08 |
| Extrato etéreo          | 90,10a    | 71,40c   | 82,80b  | <0,01      | 10,81 |
| Carboidrato não fibroso | 82,50     | 82,70    | 81,50   | 0,61       | 7,69  |
| Fibra detergente neutro | 38,20a    | 25,20c   | 33,20b  | <0,01      | 32,36 |

Nota: Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação.

Fonte: Dados da pesquisa do autor.

Ribas et al. (2007) obtiveram valores de coeficiente de digestibilidade da matéria seca e de fibra insolúvel em detergente neutro para silagens de quatro

híbridos de milho (SHS 4040; QPM 129; AG 1051 e BRS 3060) com diferentes vitreosidades no grão, para alimentação de ovinos, entre 66,1 a 70,7 % e 38,6 a 62,4 % respectivamente, valores próximos aos verificados. Entretanto, Mizubuti et al. (2002) em avaliações de silagem de milho, sorgo e girassol para ovinos, encontraram valores de coeficiente de digestibilidade da matéria seca, fibra insolúvel em detergente neutro, extrato etéreo e da proteína bruta em silagens de milho de 55,87; 50,89; 82,57 e 59,92 % respectivamente, próximos aos verificados neste trabalho (Tabela 5), com exceção do coeficiente da fibra insolúvel em detergente neutro que foram maiores, possivelmente a idade dos animais, os quais foram confinados com aproximadamente 35 kg e o cultivar do milho, P 3041.

Moreno et al. (2010) utilizando silagem de milho na alimentação de cordeiros obtiveram valores superiores para o coeficiente de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e fibra insolúvel em detergente neutro (75,55; 77,42; 75,14 e 50,10 %, respectivamente). Também obtiveram valores próximos para os coeficientes de extrato etéreo e carboidrato não fibroso de 89,62 e 93,84 %, estes resultados podem estar associados à raça utilizada pelos autores, Ile de France.

Assim, para o consumo dos nutrientes (Tabela 6) não foram observadas diferenças significativas para os consumos de matéria orgânica e proteína bruta entre os tratamentos, uma vez que os teores destes componentes foram semelhantes nas silagens (Tabela 2). Porém, as dietas contendo silagem de milho do cultivo exclusivo e em consórcio com capim Xaraés demonstraram os maiores valores de consumo, em relação à dieta contendo silagem de milho do consórcio com capim Tanzânia, para extrato etéreo, nutrientes digestíveis totais e porcentagem de consumo dos nutrientes digestíveis totais, isto em virtude do maior teor de FDA presente nesta silagem de milho com capim Tanzânia (Tabela 2).

**Tabela 6-** Consumo dos nutrientes de cordeiros recebendo dietas com silagens de milho em cultivo exclusivo ou em consórcio com forrageiras tropicais.

| Itens                             | Milho     | Milho e  | Milho e | Valor de P | CV(%) |
|-----------------------------------|-----------|----------|---------|------------|-------|
|                                   | exclusivo | Tanzânia | Xaraés  |            |       |
|                                   | (g/dia)   |          |         |            |       |
| Matéria orgânica                  | 945,15    | 914,64   | 935,60  | 0,37       | 9,63  |
| Proteína bruta                    | 221,11    | 217,38   | 216,92  | 0,59       | 8,55  |
| Extrato etéreo                    | 45,84a    | 42,40b   | 45,88a  | <0,01      | 9,43  |
| Carboidrato não fibroso           | 453,62a   | 404,15b  | 422,58b | <0,01      | 10,14 |
| Fibra em detergente neutro        | 322,72b   | 343,73a  | 345,93a | 0,04       | 12,39 |
| Nutrientes digestíveis totais     | 692,45a   | 608,28b  | 688,72a | <0,01      | 19,00 |
| Nutrientes digestíveis totais (%) | 62,70a    | 55,60b   | 61,81a  | <0,01      | 17,68 |

Nota: Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação.

Fonte: Dados da pesquisa do autor.

Entretanto, as dietas com silagens dos consórcios proporcionaram os maiores consumos de FDN, fato este explicado pelo maior teor deste componente presente nas silagens dos consórcios em relação à silagem de milho do cultivo exclusivo (Tabela 2). Segundo Mizubuti et al. (2002), quanto maior o consumo de nutrientes, maior é a quantidade de FDN presentes nas silagens.

O consumo de nutrientes de silagem de milho, segundo Moreira et al. (2001), apresentaram valores para proteína bruta, extrato etéreo, fibra insolúvel em detergente neutro e nutrientes digestíveis totais (em g/dia) de 43,12; 5,92; 447,88 e 359,00 respectivamente, inferiores aos encontrados neste trabalho (Tabela 6), exceto para a fibra insolúvel em detergente neutro. Moreno et al. (2010) também obtiveram resultados inferiores para os parâmetros de consumo de matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo e fibra insolúvel em detergente neutro de 846,85; 172,28; 32,77 e 184,87 g/dia, respectivamente.

Geron et al. (2013) ao trabalharem com cordeiros sem raça definida alimentados com silagem de milho com diferentes níveis de concentrado, 20; 40; 60 e 80%, balanceadas para serem isotróficas (13 %), observaram valores crescentes no consumo de nutrientes expressos em g/dia; %PV e g/kg<sup>0,75</sup>, principalmente para matéria seca, proteína bruta, matéria orgânica e extrato etéreo, sendo que para dietas com relação volumoso:concentrado de 60:40 estes mesmo parâmetros foram de 580,56; 77,37; 553,24 e 16,60 g/dia, respectivamente, valores estes que corroboram com o presente trabalho (Tabela 6).

Contudo, os mesmos autores concluíram que cordeiros que são alimentados exclusivamente com silagem de milho como volumoso na dieta apresentam favorecimento no seu máximo de consumo de matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta quando há concentrado em uma proporção de 38 % da dieta. Entretanto, o coeficiente de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, extrato etéreo e fibra em detergente neutro não são alterados com a adição de até 80% de concentrado na dieta.

A avaliação econômica da terminação de cordeiros (Tabela 7) que receberam dietas com silagens de milho do cultivo exclusivo e dos consórcios com gramíneas do gênero *Panicum* e *Urochloa*, demonstraram serem viáveis, uma vez que suas margens brutas foram positivas, ou seja, os custos foram cobertos pela receita gerada (CANZIANI, 2005). Os valores obtidos (Tabela 7) para o custo da silagem em kg de matéria natural (R\$ 0,067/kg de matéria natural) corroboram com o ANUALPEC (2007), sendo de R\$ 0,07/kg de matéria natural.

Entretanto, a receita bruta dos tratamentos (Tabela 7), onde os animais receberam silagens de milho do cultivo exclusivo e do consórcio com o capim Tanzânia, foram semelhantes, enquanto que a receita da silagem de milho do consórcio com capim Xaraés foi maior em relação às demais, o que está diretamente relacionado com o peso corporal total dos cordeiros de cada tratamento, onde para obtenção da receita total, o peso corporal foi multiplicado pelo valor pago por 1 kg de animal vivo no comércio.

Para os custos operacionais totais (Tabela 7), houve comportamento semelhante ao observado para a receita bruta, tal fato devido ao custo da dieta de cada tratamento, concentrado + volumoso, onde os mesmos significaram para a dieta com silagem de milho exclusivo 19,10 % dos custos, para a silagem de milho em consórcio com o capim Tanzânia de 19,63 % e para a dieta com silagem de milho em consórcio com capim Xaraés de 21,02 %. O maior valor de custo da dieta para silagem de milho do consórcio com capim Xaraés está relacionado ao tempo de confinamento para estes animais, que permaneceram por 43,67 dias, enquanto que para os tratamentos com silagem de milho em cultivo exclusivo e do consórcio com o capim Tanzânia permaneceram por 38,67 e 39,67 dias, respectivamente.

**Tabela 7-** Avaliação econômica da terminação de cordeiros recebendo dietas com silagens de milho em cultivo exclusivo ou em consórcio com forrageiras tropicais.

| Silagem de milho em cultivo exclusivo      |                 |             |           |
|--|-----------------|-------------|-----------|
| Variáveis                                  | Quantidade (kg) | R\$/unidade | R\$       |
| Produtividade de massa seca (kg/ha)        |                 |             | 32.212,00 |
| Custo operacional total das silagens       |                 |             | 2.158,55  |
| Receita bruta                              | 196,90          | 5,90        | 1.161,71  |
| Aquisição de cordeiros                     | 124,08          | 5,50        | 682,43    |
| Concentrado                                | 128,79          | 1,10        | 141,67    |
| Silagem                                    | 416,66          | 0,067       | 27,92     |
| Manejo sanitário                           | --              | --          | 35,74     |
| Custo operacional efetivo                  | --              | --          | 887,75    |
| Custo por quilo                            | --              | --          | 4,51      |
| Margem bruta total                         | --              | --          | 273,96    |
| Margem bruta por quilo                     | --              | --          | 1,39      |
| Silagem de milho em consórcio com Tanzânia |                 |             |           |
| Produtividade de massa seca (kg/ha)        |                 |             | 36.900,00 |
| Custo operacional total das silagens       |                 |             | 2.349,65  |
| Receita Bruta                              | 198,10          | 5,90        | 1.168,79  |
| Aquisição de cordeiros                     | 122,94          | 5,50        | 676,19    |
| Concentrado                                | 132,53          | 1,10        | 145,78    |
| Silagem                                    | 440,17          | 0,064       | 28,17     |
| Manejo sanitário                           | --              | --          | 35,74     |
| Custo operacional efetivo                  | --              | --          | 885,88    |
| Custo por quilo                            | --              | --          | 4,47      |
| Margem bruta total                         | --              | --          | 282,91    |
| Margem bruta por quilo                     | --              | --          | 1,43      |
| Silagem de milho em Consórcio com Xaraés   |                 |             |           |
| Produtividade de massa seca (kg/ha)        |                 |             | 30.588,00 |
| Custo operacional total das silagens       |                 |             | 2.386,40  |
| Receita Bruta                              | 201,20          | 5,90        | 1.187,08  |
| Aquisição de cordeiros                     | 125,52          | 5,50        | 690,37    |
| Concentrado                                | 142,74          | 1,10        | 157,01    |
| Silagem                                    | 464,47          | 0,078       | 36,23     |
| Manejo sanitário                           | --              | --          | 35,74     |
| Custo operacional efetivo                  | --              | --          | 919,35    |
| Custo por quilo                            | --              | --          | 4,57      |
| Margem bruta                               | --              | --          | 267,73    |
| Margem bruta por quilo                     | --              | --          | 1,33      |

Fonte: Dados da pesquisa do autor.

Embora tenha ocorrido da dieta com silagem de milho do consórcio com capim Xaraés apresentar os maiores valores de receita bruta e custo operacional efetivo, quando calculada a margem bruta (receita bruta – custo operacional efetivo) e a margem bruta por kg de animais produzidos (Tabela 7), verificou-se os menores valores para este tratamento, o que possivelmente também pode ser atribuída à maior permanência dos animais em confinamento, ocasionando maior custo para a manutenção destes animais até atingirem o peso de abate.

Assim, os animais que receberam dietas com silagem de milho do consórcio com capim Xaraés, apresentaram os maiores custos operacionais totais, menor margem bruta e maior permanência em confinamento, em relação aos demais tratamentos, aproximadamente 5 dias a mais (Tabela 1).

Ramos et al. (2010), em estudo de custo de terminação de cordeiros alimentados com silagem de milho, verificaram que a alimentação é o ponto de estrangulamento do sistema e que representa 44 % do custo total de produção. Ainda em avaliação do custo da terminação de cordeiros obtiveram despesas de alimentação de R\$ 3.155,91, receita total de R\$ 6.796,00 e receita líquida de R\$ 86,34/animal, para peso de abate de 32,34 kg. Os resultados de receita total demonstraram que quando os cordeiros são alimentados com silagens de milho providas de sistema integração lavoura-pecuária obtém-se maior valor de receita total, assim verifica-se sua vantagem sobre os outros sistemas.

## 2.4 CONCLUSÃO

As silagens de milho em consorcio com capim Xaraés e capim Tanzânia são opções para alimentação de cordeiros confinados, pois os consórcios não alteram seu valor alimentício e nutricional.

## REFERÊNCIAS

ANUÁRIO DA PECUARIA BRASILEIRA – ANUALPEC. São Paulo: Instituto FNP, 2007. 368p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 16 ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

BUENO, M. S.; FERREIRA JUNIOR, E.; POSSENTI, R. A.; BIANCHINI, D.; LEINZ, F. F.; RODRIGUES, C. F. C. Desempenho de cordeiros alimentados com silagem de girassol ou de milho com proporções crescentes de ração concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.1942-1948, 2004. (Supl. 2).

CANZIANI, J. R. F. **O cálculo e a análise do custo de produção para fins de gerenciamento e tomada de decisão nas propriedades rurais**. Curitiba: DERE/SCA/ Universidade Federal do Paraná, 2005. 19p.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; SILVA, R. R.; SILVA, R. R. Integração agricultura-pecuária: um enfoque sobre cobertura vegetal permanente. **Revista Eletrônica de Veterinária**, Madrid, v.6, n.8, p.1-19, 2005. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080505.html>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

CASALI, A. O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, J. C.; CUNHA, M.; DETMANN, K. S. C.; PAULINO, M. F. Estimação de teores de componentes fibrosos em alimentos para ruminantes em sacos de diferentes tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.1, p.130-138, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Benefícios bioeconômicos e ambientais da integração lavoura-pecuária**. Planaltina, DF: EMBRAPA/Cerrado, 2006. 26p.

GERON, L. J. V.; MEXIA, A. A.; CRISTO, R. L.; GARCIA, J.; CABRAL, L. S.; TRAUTMANN, R. J.; MARTINS, O. S.; ZEOULA, L. M. Consumo, digestibilidade dos nutrientes e características ruminais de cordeiros alimentados com níveis crescentes de concentrados em ambiente tropical no Vale do Alto Guaporé – MT. **Semina: Ciência Agrárias**, Londrina, v.34, n.5, p.2497-2510, 2013.

GORDON, H. McL.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Reseah**. Melbourne, v.2, p.50, 1939.

HÜBNER, C.H. **Desempenho e comportamento ingestivo de ovelhas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro**. 2006. 56f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **PPM 2012:** cenário pouco favorável para os rebanhos. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2487>> Acesso em: 27 dez. 2013.

JOHNSON, T. R.; COMBS, D. K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polythyleneglicol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Telluride, v.74, n.3, p.933-944, 1991.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BARCELLOS, 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 Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 38).

MARTINS, E. C.; GUIMARÃES, V. P.; BOMFIM, M. A. D.; CARVALHO, R. S. Terminação de cordeiros em confinamento: avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIEDADE RURAL, 2010, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande. SOBER, 2010. p. 1-17.

MELO, W. M. C.; PINHO, R. G. V.; CARVALHO, M. L. M.; PINHO E. V. R. V. Avaliação de cultivares de milho para produção de silagem na Região de Lavras – MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.1, p.31-39, 1999.

MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; SILVA, L. D. F.; PINTO, A. P.; FERNANDES, W. C.; ROLIM, M. A. Consumo e digestibilidade aparente das silagens de milho (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e girassol (*Helianthus annuus* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.1, p.267-272, 2002.

MOREIRA, A. L.; PEREIRA, O. G.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S. C.; CAMPOS, J. M. S.; MORAES, S. A.; ZERVOUDAKIS, J. T. Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes da silagem de milho e dos fenos de alfafa e de capim-coastcross, em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.3, p.1099-1105, 2001.

MORENO, G. M. B.; SILVIO SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREZ, H. L.; ROSSI, R. C. Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.4, p.853-860, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. New York: National Academy Press, 1985. 99p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requeriments of dairy cattle**. 7.ed. Washington: National Academy Press, 2001. 381p.

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, 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2001. p.127-145.

OLIVEIRA, P. S.; PEREZ, J. R. O.; EVANGELISTA, A. R. **Silagem de milho para ovinos**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2009. 27 p. (Documento, 83).

PELL, A. N.; SCHOFIELD, P. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion in vitro. **Journal of Dairy Science**, Telluride, v.76, p.1063-1073, 1993.

PEREIRA, M. S.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; ROCHA, M. A.; KURAOKA, J. T.; NAKAGHI, E. Y. O. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dietas com polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.1, p.134-139, 2008.

POLLI, V. A.; RESTLES, J.; SENNA, D. B.; ALMEIDA, S. R. S. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.25, n.5, p.987-993, 1996.

RAMOS, J. P. F.; BRITO, E. A.; SOUSA, W. H.; LEITE, M. L. M. V. Desempenho e estimativa do custo da produção de caprinos e ovinos terminados em confinamento. **Agropecuária Técnica**, Areia, v. 31, n.2, p.102-108, 2010.

RIBAS, M. N.; GONÇALVES, L. C.; IBRAHIM, G. H. F.; RODRIGUEZ, N. M.; BORGES, A. L. C. C.; BORGES, I. Consumo e digestibilidade aparente de silagem de milho com diferentes graus de vitreosidade no grão. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.6, n.1, p.104-115, 2007.

RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; FISCHER, S. R.; SILVA, A. P. Desempenho de cordeiros desmamados aos 67 dias alimentados com silagem de milho e feno de aveia. **Semina: Ciência Agrárias**, Londrina, v.24, n.1, p.85-92, 2003.

SANTOS, L. E. Pastagens para ovinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINO CULTURA, 4., 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: CATI, 1995.p.1-18.

SAS. Institute Inc– Statistical Analysis System Institute. **Statistical Analysis System**. Version 9.1.3. Cary, 2002. Disponível em: <<http://www.sas.com/offices/latinamerica/brazil/index.html>>. Acesso em: 12 dez. 2013.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e Biológicos.3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livro Ceres, 1979. 380p.

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

SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: NUTRIÇÃO DE OVINOS, 1., 1996, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1996.p.119-141.

## **CAPÍTULO 3 - CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS A BASE DE SILAGENS DE MILHO CONSORCIADO COM FORRAGEIRAS TROPICAIS**

### **3.1 INTRODUÇÃO**

Em perspectiva da FAO (2012), a produção de carne ovina no mundo em 2012, seria de 13,6 milhões de toneladas e seu consumo per capita de 42,5 kg/ano. Porém, no Brasil a produção e o consumo ainda são muito baixos, pois, o setor não está definitivamente estabelecido, entretanto, seu mercado apresenta um crescimento incontestável (YAMAMOTO, 2006). O baixo consumo de carne ovina, segundo a Embrapa (2008), se deve em geral ao consumo de carnes de animais velhos ou de descarte, pois a população não distingue o produto de idades diferentes, que comprometem a qualidade do produto pela falta de maciez e o excesso de gordura.

Segundo Viana (2008) o consumo de carne ovina vem aumentando em virtude do aumento do poder aquisitivo, da abertura econômica do país, da competição com outros mercados, do abate de animais mais jovens e conseqüentemente da maior qualidade da carne, o que trouxe ao setor novos mercados. Costa et al. (2011) afirmaram que o mercado potencial promissor da carne ovino no Brasil está associado à mudança do consumidor em perceber a diferença entre a qualidade dos produtos, o que tem induzido a ovinocultura ao aprimoramento técnico e a organização na cadeia produtiva.

Entre os produtos derivados dos ovinos, a lã era o produto de maior destaque, porém atualmente a carne substituiu a lã dentro do sistema agroindustrial da ovinocultura (SORIO; RASI, 2010). Assim, a carne ovina passou a ser apreciada pelo mercado consumidor, o que aumentou a sua demanda. Contudo, a ovinocultura brasileira ainda tem dificuldades em seu mercado, como a falta de existência de um mercado fiel ao seu produto e não somente em épocas comemorativas, padronização da carçaça, busca por animais jovens pelos frigoríficos, ofertas regulares e em escala comercial (BARCHET; FREITAS, 2012).

Neste contexto, sistemas intensivos de produção e melhorias na nutrição dos

animais são necessários. Yamamoto (2006) afirma que os sistemas intensivos de criação de ovinos possuem como obstáculo a alimentação dos animais e também seu manejo alimentar, que proporciona o aumento da produtividade e reflexos na rentabilidade do sistema. Por isto, a utilização de confinamentos com dietas adequadas reduz o tempo de abate, otimiza a eficiência alimentar e minimiza os problemas sanitários.

Para que a carne brasileira possa competir comercialmente com outros países é necessário que apresente parâmetros de qualidade desejáveis, tanto na qualidade como na quantidade, uma vez que estes parâmetros variam conforme o peso, a conformação da carcaça e a distribuição de gordura (CARVALHO, 2008).

Hashimoto et al. (2012) caracterizam a carcaça como porção comestível e o elemento de maior importância do animal. Assim, descrevem que a separação da carcaça em peças proporciona o melhor aproveitamento culinário e facilidade na comercialização. Os autores comentam ainda que, estudos do crescimento e desenvolvimento destes animais, são informações importantes para a eficiência da produção, uma vez que, o conhecimento destes fatores podem determinar com maior precisão a melhor época de abate, o melhor grupo genético a ser utilizado, favorecendo a padronização e a qualidade do produto ofertado.

Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar se há alteração nas características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros alimentados com dietas utilizando silagem de milho advinda de cultivo exclusivo, silagem de milho do consórcio com *Urochloa brizantha* [syn: *Brachiaria brizantha*] cv. Xaraés e silagem de milho do consórcio com *Panicum maximum* cv. Tanzânia, como fonte de volumoso.

### 3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido de acordo com as normas da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Engenharia – Universidade Estadual Paulista (FE/UNESP) – Campus de Ilha Solteira, sob Protocolo Nº 004/2012/CEUA.

### 3.2.1. Local e delineamento experimental

Para a produção do volumoso foi utilizada uma área da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE), no setor de Produção Vegetal, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FE/UNESP), localizada no município de Selvíria, estado de Mato Grosso do Sul ( $20^{\circ}18'S$  e  $51^{\circ}22'W$ , altitude de 370 m).

Ao atingir o ponto de grão farináceo ou farináceo duro, o milho (híbrido simples AG 8088 YG), assim como seus devidos consórcios (Milho + *Urochloa brizantha* [syn: *Brachiaria brizantha*] cv. Xaraés e também milho + *Panicum maximum* cv. Tanzânia) foram colhidos simultaneamente com colhedora de forragem JF-90, modelo Z-10, ajustada para 2,5 cm de tamanho de partículas, e encaminhados ao setor de ovinocultura, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FE/UNESP), localizada no município de Ilha Solteira, Estado de São Paulo ( $20^{\circ}22'S$  e  $51^{\circ}22'W$ , altitude de 335 m), onde foi realizada a ensilagem e desenvolvimento da pesquisa científica.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três tratamentos, constituídos por silagens de milho (exclusiva, em consórcio com *Urochloa brizantha* [syn: *Brachiaria brizantha*] cv. Xaraés e em consórcio *Panicum maximum* cv. Tanzânia) e oito repetições por tratamento, onde os animais foram considerados as repetições. Como critério de blocos foi utilizado o peso vivo dos animais. Todas as dietas foram constituídas por 60% de volumoso e 40% de concentrado, sendo o concentrado composto por milho moído, farelo de soja, calcário calcítico, fosfato bicálcico, uréia e núcleo mineral para ovinos (Tabela 1). As dietas foram calculadas para um ganho de peso de 300 g e isoproteicas segundo exigências do NRC (1985).

**Tabela 1-** Ingredientes e composição nutricional das dietas dos cordeiros durante o período experimental.

| Ingredientes                         | Tratamentos     |                  |                |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|----------------|
|                                      | Milho exclusivo | Milho e Tanzânia | Milho e Xaraés |
|                                      |                 | %*               |                |
| Silagens                             | 60,00           | 60,00            | 60,00          |
| Grão de milho moído                  | 14,58           | 14,58            | 14,58          |
| Farelo de soja                       | 23,16           | 23,16            | 23,16          |
| Calcário calcítico                   | 0,80            | 0,80             | 0,80           |
| Fosfato bicálcico                    | 0,40            | 0,40             | 0,40           |
| Uréia                                | 0,56            | 0,56             | 0,56           |
| Núcleo mineral <sup>1</sup>          | 0,50            | 0,50             | 0,50           |
| Composição química das dietas        |                 |                  |                |
| Matéria seca                         | 62,88           | 62,10            | 62,52          |
| Extrato etéreo (% MS)                | 3,62            | 3,44             | 3,43           |
| Proteína bruta (% MS)                | 18,61           | 18,37            | 18,38          |
| Fibra em detergente neutro (% MS)    | 32,69           | 33,95            | 34,67          |
| Fibra em detergente ácido (% MS)     | 13,60           | 15,04            | 14,56          |
| Carboidratos totais (% MS)           | 69,18           | 69,18            | 69,36          |
| Nutrientes digestíveis totais (% MS) | 88,94           | 88,29            | 88,46          |
| Energia Digestível (Mcal/kg MS)      | 3,92            | 3,89             | 3,90           |
| Energia Metabolizável (Mcal/kg MS)   | 3,21            | 3,19             | 3,20           |
| Cinzas (% MS)                        | 6,85            | 7,25             | 7,10           |

Nota: \*Baseada na formulação de 100 kg de concentrado. <sup>1</sup>Núcleo mineral: Zn - 6.000 mg/kg; Cu - 100 mg/kg; Mn - 1.440 mg/kg; Fe - 1.000 mg/kg; Co - 175 mg/kg; I - 175 mg/kg; e Se - 27 mg/kg.

Fonte: Dados da pesquisa do autor.

Para o cálculo de energia metabolizável (EM) utilizou-se valores de NDT da dieta, onde considerou - se que a EM é 0,82 da energia digestível do alimento (SNIFFEN et al., 1992).

### 3.2.2 Produção do volumoso

Utilizaram-se três silagens representadas pelos tratamentos: silagem de milho em cultivo exclusivo; silagem de milho do consórcio com *Urochloa brizantha* [syn: *Brachiaria brizantha*] cv. Xaraés e silagem de milho do consórcio com *Panicum maximum* cv. Tanzânia, provindas de um sistema de integração lavoura-pecuária sob plantio direto.

Utilizou-se uma área de 2.176 m<sup>2</sup> (80 m x 27,2 m) para o cultivo do milho exclusivo e da consorciação do milho simultânea com capim Xaraés e também capim Tanzânia. As sementes de milho (híbrido simples AG 8088 YG) foram

semeadas mecanicamente por meio de semeadora-adubadora com mecanismo sulcador tipo haste (facão) para sistema plantio direto, a uma profundidade de 0,05 m, espaçamento de 0,85 m entre linhas e aproximadamente 5,4 sementes  $m^{-1}$ .

A semeadura das forrageiras foi realizada simultaneamente ao milho, sendo efetuada com outra semeadora-adubadora com mecanismo sulcador do tipo disco duplo desencontrado para sistema plantio direto, onde foram semeadas nas entre linhas da cultura produtora de grãos. As sementes foram acondicionadas no compartimento do fertilizante da semeadora e depositadas na profundidade de 0,08 m, no espaçamento de 0,34 m, utilizando-se aproximadamente 7  $kg\ ha^{-1}$  de sementes puras viáveis (VC=76 e 72 %) para a *Urochloa brizantha* [syn: *Brachiaria brizantha*] cv. Xaraés e para o *Panicum maximum* cv. Tanzânia, respectivamente. Desta forma, as sementes dos capins se localizaram abaixo das sementes do milho, seguindo as recomendações de Kluthcouski et al. (2000), com o objetivo de atrasar a emergência dos capins em relação à cultura produtora de grãos e diminuir a provável competição entre as espécies no período inicial de desenvolvimento das culturas.

O milho foi colhido para ensilagem quando os grãos apresentaram o grão farináceo ou farináceo duro juntamente com a capim Xaraés e o capim Tanzânia numa altura de 0,30 m em relação ao solo, onde foram ensiladas simultaneamente em silos tipo poço retangular de alvenaria com capacidade de 1,2 toneladas com as seguintes dimensões: profundidade de 2 m, lados de 1,5 m e 0,7 m. A compactação foi realizada por pisoteio de duas pessoas por poço. No mesmo dia da colheita do material para ensilagem, foi coletado 1  $m^2$  de linha de cada tratamento para cálculo da participação das gramíneas nas silagens, que foram de 12,7 % e 11,7 % de capim Xaraés e capim Tanzânia, respectivamente.

Após período de fermentação dos materiais ensilados, os silos foram abertos e foram retiradas duas amostras em duplicata, de 600 - 700g por semana, das silagens que foram fornecidas aos animais. Duas amostras foram congeladas a -10°C para determinação de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e pH, outras duas foram colocadas em estufa de ventilação forçada (60 – 65°C) durante um período de 72 horas para secagem e posterior determinação da composição bromatológica.

A cada semana, foram confeccionadas amostras compostas de cada

tratamento experimental e após serem homogeneizadas, retirou-se três subamostras para determinação dos teores de % de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CZ), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e lignina, bem como os componentes nitrogenados insolúveis em detergente neutro e ácido (NIDN e NIDA, respectivamente) (Tabela 2) conforme procedimentos descritos por Silva e Queiroz (2002). Para o cálculo de NDT foi utilizada metodologia NRC (2001) e para os teores de carboidratos não fibrosos empregou-se metodologia descrita por Sniffen et al. (1992).

**Tabela 2-** Composição química das silagens de milho em cultivo exclusivo ou em consórcio com forrageiras tropicais.

| Itens  | Milho     | Milho e  | Milho e | CV    |
|--|-----------|----------|---------|-------|
|  | exclusivo | Tanzânia | Xaraés  |       |
|  | (% MS)    |          |         | %     |
| Matéria seca                                       | 44,10     | 42,80    | 43,50   | 3,69  |
| pH   | 3,94      | 4,07     | 4,02    | 2,39  |
| Extrato etéreo                                     | 4,12      | 3,81     | 3,79    | 10,38 |
| Proteína bruta                                     | 5,72      | 5,31     | 5,34    | 6,94  |
| Nitrogênio amoniacal (%NT)                         | 5,20      | 7,54     | 5,25    | 11,39 |
| Cinza  | 4,27      | 4,93     | 4,68    | 11,47 |
| Fibra insolúvel em detergente neutro               | 42,40     | 44,50    | 45,70   | 9,01  |
| Fibra insolúvel em detergente ácido                | 18,80     | 21,20    | 20,40   | 9,58  |
| Lignina  | 2,24      | 2,13     | 2,09    | 8,44  |
| #NIDN (%NT)  | 0,12      | 0,12     | 0,11    | 10,09 |
| NIDA (%NT)   | 0,06      | 0,06     | 0,07    | 11,72 |
| PIDN (%PB)   | 12,85     | 14,54    | 13,11   | 7,38  |
| PIDA (%PB)   | 6,37      | 6,73     | 7,86    | 6,24  |
| Carboidratos totais                                | 85,90     | 85,90    | 86,20   | 11,09 |
| Carboidrato não fibroso <sub>cp</sub> <sup>1</sup> | 46,90     | 43,30    | 45,80   | 7,41  |
| Nutrientes digestíveis totais                      | 70,80     | 69,40    | 70,20   | 2,12  |

Nota: <sup>1</sup>Corrigido para cinzas e proteína bruta. #Onde: NIDN: nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA: nitrogênio insolúvel em detergente ácido; PIDN: proteína insolúvel em detergente neutro; PIDA: proteína insolúvel em detergente ácido.

Fonte: Dados da pesquisa do autor.

### 3.2.3 Confinamento

Utilizaram-se 24 cordeiros machos não castrados ½ Dorper ½ Santa Inês com aproximadamente 20 kg e 60 dias de idade. Os animais foram alojados em baias individuais de madeira de aproximadamente 1 m<sup>2</sup> com piso ripado e suspenso do

solo, equipadas com comedouros e bebedouros individuais, onde permaneceram até atingirem 33 kg de peso corporal. Os primeiros 14 dias foram para adaptação dos cordeiros às gaiolas e às dietas (Tabela 1) e após esta etapa iniciou-se o experimento. As gaiolas foram distribuídas em galpão coberto e com piso de concreto.

No início do experimento, os animais foram pesados, identificados e também realizada a avaliação de ovos por gramas de fezes (OPG) (GORDON; WHITLOCK, 1993), posteriormente foram desverminados com anti-helmíntico, e distribuídos nos tratamentos (tipos de silagens). Foi repetida a avaliação de OPG após 7 dias e novamente desverminados com anti-helmíntico os animais com mais de 500 OPG. Realizaram-se pesagens a cada 14 dias, a partir do final do período de adaptação, a fim acompanhamento de ganho de peso dos animais.

Os animais receberam duas refeições diárias, às 7 e 16 horas, nas quais registraram-se as quantidades de volumoso e concentrado oferecidas, admitindo-se 15% de sobras. A mistura do volumoso e do concentrado foi realizada manualmente, no momento de sua oferta no cocho. Retiraram-se duas vezes por semana amostras das silagens e do concentrado, visando maior homogeneidade do material fornecido aos animais durante todo o experimento, enquanto as sobras foram amostradas e pesadas diariamente, formando-se amostras compostas no início, meio e fim do experimento.

### **3.2.4 Avaliação da carcaça e qualidade da carne**

No manejo pré-abate (ao atingir 33 kg de peso corporal), os cordeiros foram mantidos em jejum de dieta sólida por aproximadamente 12 horas. O abate foi realizado conforme os métodos para abate humanitário descritos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000). Após a retirada da pele, evisceração e retirada dos membros e da cabeça, as carcaças foram pesadas para cálculo do rendimento de carcaça quente e transferidas para câmara frigorífica a aproximadamente 4°C por 24 horas.

Após o abate foram pesados os componentes não-carcaça para posterior avaliação (pele, cabeça, patas, coração + gordura, rins + gordura perirrenal, baço,

fígado + gordura, traquéia, aparelho respiratório e reprodutor + bexiga, trato digestivo com e sem conteúdo).

A carcaça fria foi pesada para cálculo dos rendimentos de carcaça fria. Foram também calculados os valores de perda por resfriamento (diferença entre o peso da carcaça quente e fria dividido pelo peso da carcaça quente), perda por jejum (diferença entre o peso dos animais cheios e em jejum dividido pelo peso dos animais cheios) e rendimento verdadeiro das carcaças dos cordeiros (divisão entre o peso da carcaça quente pelo peso verdadeiro da carcaça).

Em seguida, as carcaças foram seccionadas longitudinalmente ao meio e pesadas. A meia carcaça direita foi dividida em cinco regiões anatômicas: paleta; pescoço; costelas; lombo; e pernil (COLOMER-ROCHER, 1986); que foram pesadas individualmente para determinar a porcentagem representativa em relação ao peso da meia carcaça direita.

No corte do lombo foi retirado o músculo *Longissimus lumborum* que foi transferido para um freezer a  $-18^{\circ}\text{C}$  por aproximadamente 2 meses. Posteriormente foi descongelado por 24 horas à temperatura de  $6^{\circ}\text{C}$  e após este período, foram realizadas as análises de qualidade da carne (pH, cor, perdas por cocção, capacidade de retenção de água e força de cisalhamento), sendo estas realizadas em triplicata. O pH foi mensurado por meio de um peagâmetro digital da marca Testo, modelo 205, introduzindo o eletrodo diretamente no músculo *Longissimus lumborum*.

Para a avaliação da cor da carne e da gordura subcutânea foi utilizado colorímetro Minolta Chrome Meter CR-410, por meio do sistema CIELAB ( $L^*$  luminosidade,  $a^*$  intensidade de vermelho,  $b^*$  intensidade de amarelo), calibrado para um padrão branco em ladrilho. A coloração do músculo *Longissimus lumborum* foi determinada na parte interna do corte, 30 minutos após o corte do músculo, para a exposição da mioglobina ao oxigênio. A cor da carne está fortemente dependente do estado de oxidação do ferro, tornando-a vermelho brilhante a marrom acinzentado (BARACAT, 2006).

A capacidade de retenção de água (CRA) foi medida conforme a metodologia descrita por Hamm (1960). O valor foi expresso pela perda de água liberada, após aplicação de uma pressão sobre o músculo. As amostras de carne foram pesadas e

colocadas sobre papel filtro entre duas placas acrílicas, e sobre estas, um peso de 10 kg durante 5 minutos.

Para determinação da perda de peso por cocção (PPC) foi utilizado um forno a gás pré-aquecido 170°C. As amostras de carne cruas foram pesadas e colocadas em bandejas com grelhas de inox e novamente pesadas, foram transferidas para o forno, onde foi medida a temperatura interna do centro da amostra até atingir 75°C. Em seguida, foram retiradas do forno e ao esfriar foram pesadas novamente para o cálculo das perdas por cozimento conforme descrito por Pinheiro et al. (2009).

Nas mesmas amostras de carne utilizadas para o cálculo de perda de peso por cocção, foi determinada a força de cisalhamento. Após pesadas, as amostras de carne foram cortadas em cilindros e posteriormente cortadas no sentido transversal das fibras musculares, utilizando-se lâmina Warner-Bratzer acoplada ao aparelho Texture Analyser CT3-25KG, com valores expressos em  $\text{kgf/cm}^2$ .

### 3.2.5 Análise dos resultados

Os dados de carcaça e qualidade da carne foram submetidos à análise de variância pelo SAS (SAS, 2002). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O modelo matemático utilizado foi:

$$Y_{ij} = m + T_i + B_j + e_{ij}, \text{ sendo:}$$

$Y_{ij}$  = valor observado para a característica analisada;  $m$  = média geral;  $T_i$  = efeito dos volumosos  $i$ , com  $i$  variando de 1 a 3;  $B_j$  = efeito dos blocos  $j$ , com  $j$  variando de 1 a 8 e  $e_{ij}$  = erro experimental associado a observação  $Y_{ij}$ .

## 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 estão expressos os pesos dos animais no termino do experimento. Foi observado que os pesos não diferiram significativas entre os

tratamentos estudados.

Os resultados obtidos para as características de carcaça e porcentagem dos cortes em relação à meia carcaça não apresentaram diferenças entre os tratamentos (Tabela 3), demonstrando que a utilização de silagens advindas dos consórcios de milho com capim Tanzânia e capim Xaraés podem substituir a silagem de milho, uma vez que estas forrageiras não alteram a composição química da massa ensilada. Porém, apesar de não se observar diferenças nas características de carcaça dos cordeiros (Tabela 3), as dietas com silagens de milho em cultivo exclusivo e em consórcio com o capim Tanzânia proporcionaram animais com 33 kg para abate em menor tempo de confinamento (Tabela 3).

**Tabela 3-** Característica da carcaça de cordeiros confinados recebendo dietas com silagens de milho consorciadas ou não com forrageiras tropicais.

| Itens                         | Milho exclusivo | Milho e Tanzânia | Milho e Xaraés | Valor de P | CV(%) |
|-------------------------------|-----------------|------------------|----------------|------------|-------|
| Peso final (kg)               | 32,82           | 33,53            | 33,02          | 0,78       | 5,63  |
| Rendimento carcaça quente (%) | 44,90           | 44,00            | 44,90          | 0,490      | 4,04  |
| Rendimento carcaça fria (%)   | 44,00           | 42,90            | 44,00          | 0,480      | 4,58  |
| Perda por jejum (%)           | 3,76            | 2,45             | 1,86           | 0,179      | 21,67 |
| Perda por resfriamento (%)    | 2,35            | 2,40             | 2,06           | 0,689      | 21,24 |
| Rendimento verdadeiro (%)     | 53,77           | 54,12            | 53,59          | 0,815      | 2,67  |
| Paleta (%)                    | 18,50           | 19,30            | 19,00          | 0,280      | 5,86  |
| Pescoço (%)                   | 7,89            | 8,20             | 8,32           | 0,760      | 13,59 |
| Costela (%)                   | 27,50           | 26,40            | 27,70          | 0,320      | 5,51  |
| Lombo (%)                     | 12,40           | 12,70            | 12,10          | 0,320      | 5,78  |
| Pernil (%)                    | 33,10           | 32,60            | 32,30          | 0,500      | 3,50  |

Nota: CV = coeficiente de variação.

Fonte: Dados da pesquisa do autor.

Cunha et al. (2001) testando silagens de milho, sorgo e feno de Coast-cross na alimentação de cordeiros, encontraram valores de rendimento de carcaça quente para os respectivos tratamentos de 46,7; 46,0 e 45,9 %, assim como o rendimento de carcaça fria de 44,3; 43,3 e 43,5 %. Valores superiores aos encontrados neste trabalho, possivelmente devido ao peso de abate dos animais de 35 kg. Os autores afirmam ainda que, as características de carcaça são alteradas pelo tipo de volumoso fornecido aos animais e concluíram que a silagem de milho proporciona uma carcaça com mais gordura e compacta, quando em comparação à silagem de sorgo e feno de capim Coast-cross.

Pereira et al. (2007) utilizando cordeiros machos, inteiros abatidos com peso entre 31,70 e 34,97 kg, recebendo silagem de milho com inclusão de polpa cítrica úmida peletizada (0, 25, 50, 75 %), com relação volumoso:concentrado de 60:40, constataram valores para rendimento de carcaça quente variando de 43,94 a 45,74 %, próximos aos obtidos neste trabalho. Para as porcentagens dos cortes anatômicos, paleta, perna, pescoço e lombo verificaram também valores próximos, com variações de 18,23 – 45,74; 31,17 – 33,24; 9,39 – 10,92 e 8,86 – 10,84 %, respectivamente aos cortes. Valores semelhantes de porcentagem dos cortes em relação a meia carcaça foram observados por Sousa et al. (2008) para cordeiros machos abatidos com pesos entre 19,33 e 19,36 kg, alimentados com silagem de milho e silagem de girassol, tais resultados assemelham-se por serem animais abatidos jovens.

Moreno et al. (2010) verificaram valores para os rendimentos de carcaça quente e fria de cordeiros alimentados com silagem de milho e abatidos com peso de 31,30 a 31,86 kg, com valores de 50,42 e 49,03 %, respectivamente, valores estes superiores ao encontrados no presente trabalho, o que pode ser em relação a raça utilizada pelos autores, Ile de France. Porém, para os cortes de carcaça verificaram valores próximos para a paleta, pescoço, costela, lombo e perna de 18,62; 9,33; 25,43; 9,85 e 36,24%, respectivamente.

Os resultados para os componentes não componentes (Tabela 4), não demonstraram diferenças significativas entre os tratamentos com exceção do trato gastrointestinal cheio, onde os maiores valores foram proporcionados pela dieta com silagem de milho do consórcio com o capim Tanzânia, o que pode estar associado à menor digestibilidade da FDN, onde para dietas com silagem de milho exclusivo 38,20 %; dietas com silagem de milho em cultivo com capim Xaraés 33,20 % e para dietas com Tanzânia 25,20 %, observado nos animais deste tratamento. Para os outros parâmetros, as silagens dos consórcios não modificaram a porcentagem dos componentes, atestando que estas silagens podem ser utilizadas em substituição à do milho exclusivo.

**Tabela 4**– Porcentagem dos não componentes da carcaça de cordeiros recebendo dietas com silagem de milho exclusivo ou do consórcio com forrageiras tropicais em relação ao peso vivo dos animais.

| Item                         | Milho exclusivo | Milho e Tanzânia | Milho e Xaraés | Valor de P | CV (%) |
|------------------------------|-----------------|------------------|----------------|------------|--------|
| Sangue                       | 4,20            | 4,03             | 4,09           | 0,8337     | 8,26   |
| Pele                         | 9,60            | 8,68             | 9,93           | 0,3614     | 14,05  |
| Cabeça                       | 5,48            | 5,46             | 5,48           | 0,9248     | 6,92   |
| Patas                        | 2,56            | 2,46             | 2,42           | 0,5117     | 6,90   |
| Coração + gordura            | 0,46            | 0,48             | 0,45           | 0,5576     | 12,45  |
| Rins + gordura               | 0,46            | 0,48             | 0,45           | 0,9042     | 25,69  |
| Baço                         | 0,15            | 0,15             | 0,15           | 0,5905     | 10,95  |
| Fígado + gordura             | 1,77            | 1,76             | 1,67           | 0,688      | 5,64   |
| Aparelho respiratório        | 2,19            | 2,06             | 2,27           | 0,6438     | 14,16  |
| Traquéia                     | 0,85            | 0,78             | 1,09           | 0,1318     | 27,50  |
| Aparelho reprodutor + bexiga | 1,55            | 1,22             | 1,67           | 0,2679     | 30,29  |
| Trato gastrointestinal cheio | 26,39b          | 28,45a           | 26,17b         | 0,0194     | 5,73   |
| Trato gastrointestinal vazio | 9,87            | 9,78             | 9,93           | 0,9646     | 9,50   |

Nota: Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). CV= coeficiente de variação.

Fonte: Dados da pesquisa do autor.

Moreno et al. (2011) afirmaram que o tipo de alimento tem maior influência sobre órgãos de digestão e absorção de nutrientes, enquanto que os fatores que alteram os não componentes da carcaça de cordeiros são contraditórios e ainda não definidos muito bem na literatura.

Os parâmetros de qualidade da carne dos cordeiros confinados pouco diferiram por efeito das silagens (Tabela 5). Apenas para os parâmetros cor da carne (intensidade de vermelho) houve diferença significativa para os animais que consumiram silagem de milho do cultivo exclusivo e cor da gordura (intensidade do amarelo), sendo o menor valor para a silagem de milho do consórcio com capim Tanzânia.

Segundo Leão et al. (2012) a relação volumoso:concentrado e o tipo de volumoso podem influenciar a qualidade da carne ovina, pois com o aumento da mioglobina no músculo, a carne torna-se mais escura, principalmente em animais que consomem dietas com maior proporção de volumoso e com acúmulo de carotenóides na gordura, tornando-a mais amarela.

**Tabela 5-** Qualidade da carne de cordeiros confinados recebendo silagens de milho em consórcio ou não com forrageiras tropicais.

| Itens  | Milho exclusivo | Milho e Tanzânia | Milho e Xaraés | Valor de P | CV(%) |
|--|-----------------|------------------|----------------|------------|-------|
| pH   | 5,63            | 5,61             | 5,60           | 0,270      | 0,86  |
| Capacidade de retenção água (%)              | 56,60           | 56,20            | 55,80          | 0,800      | 6,21  |
| Perda por cocção (%)                         | 34,80           | 36,00            | 35,20          | 0,685      | 13,66 |
| Força de cisalhamento (kgf/cm <sup>2</sup> ) | 3,98            | 4,07             | 3,96           | 0,940      | 34,49 |
| Luminosidade                                 | 39,60           | 39,50            | 39,30          | 0,780      | 35,04 |
| Intensidade de vermelho (a*)                 | 18,60a          | 17,40b           | 17,70b         | 0,051      | 7,86  |
| Intensidade de amarelo (b*)                  | 9,85            | 9,04             | 9,25           | 0,330      | 16,59 |
| <b>Cor da gordura</b>                        |                 |                  |                |            |       |
| Luminosidade                                 | 66,10           | 65,92            | 65,93          | 0,970      | 3,81  |
| Intensidade de vermelho (a*)                 | 13,25           | 11,24            | 12,61          | 0,062      | 20,26 |
| Intensidade de amarelo (b*)                  | 17,95a          | 16,59b           | 17,86a         | 0,006      | 7,60  |

Nota: CV = coeficiente de variação. Médias analisadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. Médias seguidas de letras diferem entre linhas.

Fonte: Dados da pesquisa do autor.

Prache, Priolo e Grolier (2003) afirmam que dos carotenoides, o único que é armazenado no tecido adiposo é a luteína, e animais criados em pasto possuem maior quantidade deste carotenóide, assim com maior quantidade de luteína quando comparados aos animais em confinamento. Portanto, os teores de carotenóides da carne de cordeiro alimentados com silagens de milho exclusivo ou do consórcio com capim Xaraés, possivelmente, foram maiores que os advindos da silagem de milho do consórcio com o capim Tanzânia, podendo afetar a intensidade de amarelo da gordura subcutânea do músculo *Longissimus lumborum*.

Portanto, os resultados obtidos no presente trabalho para o pH os valores foram adequados, entre 5,66 e 5,78 (SAÑUDO; DELFA; CASAS, 1992), indicando que não houve estresse pré-abate dos animais (DEVINE et al., 1993). Segundo Miller et al. (2001) valores menores de 4,6 kg para a força de cisalhamento, considera-se uma carne com maciez aceitável, assim os resultados verificados no presente trabalho encontram-se abaixo deste parâmetro.

Osório et al. (2009) em estudo com a variação do pH da carne de cordeiros criados em três diferentes sistemas alimentares, constataram valores de pH para animais em confinamento de 5,73; valor dentro da faixa normal e superior ao encontrado no presente trabalho (Tabela 5).

Leão et al. (2012) avaliando a qualidade da carne de cordeiros abatidos com

33 kg, recebendo silagem de cana e milho com dois níveis de concentrados (60:40 e 40:60) encontraram valores de pH, capacidade de retenção de água, perda por cocção e força de cisalhamento de 5,64; 58,94 %; 33,89 % e 1,92 kgf/cm<sup>2</sup> para a silagem de milho e 5,60; 57,82 %; 34,18 % e 1,77 kgf/cm<sup>2</sup> para silagem de cana-de-açúcar respectivamente. Valores semelhantes aos encontrados no presente trabalho, com exceção da força de cisalhamento, o que pode estar relacionada à raça utilizada pelos autores, que foi a Ile de France.

Assim, para o parâmetro cor da carne (Tabela 5) os mesmos autores verificaram para luminosidade (L\*), intensidade de vermelho (a\*) e intensidade de amarelo (b\*) valores de 45,73; 15,18 e 4,98 para silagem de milho e 45,63; 15,15 e 4,87 para silagem de cana-de-açúcar, resultados de luminosidade superiores aos observados neste trabalho, o que pode estar associado à raça utilizada pelos autores, Ile de France. Enquanto que Ferrão (2006) obteve valores semelhantes para força de cisalhamento e pH sendo de 4,7 a 6,89 kgf/cm<sup>2</sup> e 5,51 a 5,55, respectivamente, também semelhança na luminosidade de 35,45 a 37,73 e intensidade de vermelho de 17,40 a 18,31. Contudo, para as análises de perda por cocção obteve resultados superiores e valor de intensidade do amarelo inferiores, respectivamente de 41,88 a 45,29 % e 4,03 a 4,48, para carne de cordeiros abatidos com 35 kg e alimentados com silagem de cana mais polpa cítrica.

Diaz et al. (2002) em estudo com cordeiros em dois sistemas de criação, silvipastoril e confinamento, no período noturno com acesso a pastagem durante o dia, com pesos de abate de 24 e 28 kg, respectivamente, verificaram valores da cor da gordura para animais em pasto de 69,56; 5,27 e 9,97, respectivamente para luminosidade, intensidade de vermelho (a\*) e amarelo (b\*), enquanto que para animais confinados os teores foram de 67,84; 5,40 e 8,95, para os mesmos parâmetros. Valores estes próximos aos obtidos no presente trabalho, para a luminosidade e menores para a intensidade de vermelho e amarelo, o que pode estar associado ao peso de abate dos animais e a raça utilizada no trabalho citado que foi a Talaverana.

### 3.4 CONCLUSÃO

A utilização da silagem de milho consorciada com capim Xaraés e capim Tanzânia não alteram negativamente as características de carcaça e a qualidade da carne de cordeiros confinados.

## REFERÊNCIAS

- BARACAT, R. S. **Avaliação do processo por embalagem do tipo atmosfera modificada na conservação da carne bovina porcionada**. 2006. 72f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2006.
- BARCHET, I.; FREITAS, C. A. Integração de preços entre o Rio Grande do Sul, Uruguai, Brasil e Austrália nos mercados da carne ovina e da lã. **Revista Espacios**, Caracas, v. 33, n. 7, p.1-12, 2012. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a12v33n07/12330705.html>>. Acesso em: 12 jan. 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 13. Diretrizes de Prática de Eutanásia do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, p.5, 20 set. 2013.
- CAVALHO, C. C. B. **Características quantitativas e composição química dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês castrados e não castrados**. 2008. 41f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2008.
- COLOMER-ROCHER, F. Los criterios de calidad de la canal: sus implicaciones biológicas. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE LA PRODUCCIÓN DE OVINO DE CARNE, 2., 1986, Zaragoza. **Anais...** Zaragoza, p. 1-4, 1986.
- COSTA, R. G.; SANTOS, N. M.; SOUSA, W. H.; QUEIROGA, R. C. R. E.; AZEVEDO, P. S.; CARTAXO, F. Q. Qualidade física e sensorial da carne de cordeiros de três genótipos alimentados com rações formuladas com duas relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.8, p.1781-1787, 2011.
- 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**, Santa Maria, v.31, n.4, p.671-676, 2001.
- DEVINE, C. E.; GRAAFHUIS, A. E.; MUIR, P. D.; CHRYSSTALL, B. B. The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality of lambs. **Meat Science**, Philadelphia, v.35, n.1, p.63-77, 1993.
- DÍAZ, M. T.; VELASCO, S.; CAÑEQUE, V.; LAUZURICA, S.; RUIZ DE HUIDOBRO, F.; PÉREZ, C.; GONZÁLEZ, J.; MANZANARES, C. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, Little Rock, n.43, p.257-268, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA.  
**Caracterização do consumo das carnes caprina e ovina em Alagoas.** Sobral:  
EMBRAPA/Ceara, 2008. 40p.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação.  
**Estatísticas FAO.** [S. l.], 2012. Disponível em:  
<<http://www.fao.org/economic/ess/syb/en/>>. Acesso em: 4 jan. 2014.

FERRÃO, S. P. B. **Características morfométricas, sensoriais e qualitativas da carne de cordeiros.** 2006. 175p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2006.

GORDON, H. McL.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Reseah.** Melbourne, v.12, p.50, 1939.

HAMM, R. Biochemistry of meat hydratation. **Advances in Food Research Cleveland,** Kulmbach, v.10, n.2, p.335-443, 1960.

HASHIMOTO, J. H.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; BONACINA, M. S.; LEHMEN, R. I.; PEDROSO, C. E. S. Qualidade de carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v.41, n.2, p.438-448, 2012.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BARCELLOS, 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 Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 38).

LEÃO, A. G.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B.; SOUZA, H. B. A.; GIAMPIETRO, A.; ROSSI, R. C.; PEREZ, H. L. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v.41, n.5, p.1253-1262, 2012.

MILLER, M. F.; CARR, M. A.; RAMSEY, C. B.; CROCKETT, K. L.; HOOVER, L. C. Consumer thresholds for establishing the value of beef tenderness. **Journal Animal Science,** Telluride, v.79, p.3062-3068, 2001.

MORENO, G. M. B. SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G.; PEREZ, H. L.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREIRA, G. T. Rendimento dos componentes não-carcaça de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v.40, n.12, p.2878-2885, 2011.

MORENO, G. M. B.; SOBRINHO, A. G. S.; LEÃO, A. G.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREZ, H. L. Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculabilidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.62, n.3, p.686-695, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. New York: National Academy, 1985. 99p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington: National Academy 2001. 381p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OLIVEIRA, N. R. M.; ESTEVES, R. M. G.; JARDIM, R. D. Estudo da variação do pH da carne em cordeiros Corriedale e Ideal criados em três sistemas alimentares. **PUBVET**, Londrina, v. 3, n. 10, p.1-13, 2009. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=537>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

PEREIRA, M. S.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; TURINI, T.; NORO, L. Y.; PINTO, A. P. Carcaça e não-componentes da carcaça de cordeiros recebendo polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. **Acta Scientiarum: Animal Science**, Maringá, v. 29, n. 1, p. 57-62, 2007.

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; SOUZA, H. B. A.; YAMAMOTO, S. M. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.9, p.1790-1796, 2009.

PRACHE, S.; PRIOLO, A.; GROLIER, P. Persistence of carotenoid pigments in the blood of concentrate-finished grazing sheep: its significance for the traceability of grass-feeding. **Journal of Animal Science**, Telluride, v.81, n.2, p.360-367, 2003.

SAÑUDO, C. A.; DELFA, R.; CASAS, M. Influencia del genótipo en la calidad de la carne del ternasco de Aragón. In: JORNADAS CIENTÍFICAS DE LA SOCIEDADE ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA, 16., 1992, Pamploma. **Anais...** Pamploma: SEOC, 1992. p.473-479.

SAS Institute Inc – Statistical Analysis System Institute. **Statistical Analysis System**. Version 9.1.3. Cary, 2002. Disponível em: <<http://www.sas.com/offices/latinamerica/brazil/index.html>>. Acesso em: 12 dez. 2013.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

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

SORIO, A.; RASI, L. Ovinocultura e abate clandestino: um problema fiscal ou uma solução de mercado? **Revista de Política Agrícola**, v.29, n. 1, p. 71-83, 2010.

SOUSA, V. S.; LOUVANDINI, H.; SCROPFNER, E. S.; MCMANUS, C. M.; ABDALLA, A. L.; GARCIA, J. A. S. Desempenho, características de carcaça e componentes corporais de ovinos deslanados alimentados com silagem de girassol e silagem de milho. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 2, p. 284-291, 2008.

VIANA, J. G. A. **Governança da cadeia produtiva da ovinocultura no rio grande do sul: estudo de caso à luz dos custos de transação e produção**. 2008. 137f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

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. 106f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

## **CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As silagens de milho em cultivo exclusivo ou de consórcios com forrageiras tropicais não diferiram para o ganho de peso, conversão alimentar ou características de carcaça e qualidade de carne, apenas diferenças referente à digestibilidade, ocasionada pelo teor de FDN e FDA das silagens, que conferiu diferenças do consumo dos nutrientes e comportamento ingestivo, também relacionado ao teor de fibra dos alimentos. Contudo, quando da avaliação econômica, pode-se observar que as silagens de milho em consorcio com capim Tanzânia e capim Xaraés provindas de um sistema de integração lavoura pecuária sob sistema plantio direto são viáveis economicamente e uma opção na alimentação de cordeiros confinados.

Assim, as silagens de milho dos consórcios com capim Tanzânia e capim Xaraés não alteram o valor nutritivo das silagens quando comparadas ao milho em cultivo exclusivo, obtendo-se no final, animais do mesmo peso e com características de carcaça e qualidade de carne semelhantes.

## APÊNDICE A - DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Keny Samejima Mascarenhas Lopes, nascido em Feira de Santana – BA em 18 de setembro de 1988, Zootecnista formado pela Faculdade de Engenharia/Unesp – Câmpus Ilha Solteira em 2012. Iniciou suas atividades extracurriculares em seu primeiro ano de graduação, setembro de 2008 a julho de 2009, junto ao Setor de Ovinocultura e Caprinocultura da Faculdade. Em 2009, realizou estágio no Setor de Recuperação de Dejetos da Produção de Suinocultura da UNESP – Câmpus Jaboticabal. No ano seguinte, foi estagiário do Centro de Preservação de Flora e Fauna da Cesp - Ilha Solteira e acompanhou por alguns meses o Setor de Suinocultura da Faculdade. Entre os anos de 2009 e 2012, realizou estágio no Laboratório de Bromatologia. De 2010 a 2012, foi bolsista na área de Produção de Pastagem por meio do Sistema de Plantio Direto, com bolsa de iniciação científica financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo por 2 anos. Entre 2011 e 2012, foi aluno de iniciação científica sem bolsa trabalhando com desmama precoce de bezerras da raça Guzará. Em 2010 e 2011 foi monitor do Laboratório Didático de Computação. Durante dois anos consecutivos, 2009 e 2010, participou ativamente da organização do evento Encontro da Vida e foi membro do centro acadêmico do curso de Zootecnia. Nos últimos anos da graduação foi representante titular dos alunos no Comitê de Ética de Uso Animal, 2011 e 2012.

**APÊNDICE B - CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA DE USO ANIMAL**

**unesp** UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Ilha Solteira

CEUA  
Ilha Solteira

**CERTIFICADO**

Certificamos que o protocolo nº 004/2012/CEUA, referente ao projeto "PRODUÇÃO, QUALIDADE DA CARÇAÇA E DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM SILAGENS DE SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA", sob a responsabilidade do Professor Doutor Rafael Silvio Bonilha Pinheiro, está de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Engenharia da UNESP/Ilha Solteira.

Ilha Solteira, 06 de julho de 2012.

  
Profª Drª Rosemeire da Silva Filardi  
Presidente da CEUA-FF-15.IIUSP/EE

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira  
Cursos: Agronomia, Ciências Biológicas, Eng. Civil, Eng. Elétrica, Eng. Mecânica, Física, Matemática e Zootecnia.  
Avenida Brasil Centro, 56, CEP 15385-000 Ilha Solteira - São Paulo - Brasil  
tel (18) 3743 1100 - fax (18) 3742 2735 [ceua@adm.feis.unesp.br](mailto:ceua@adm.feis.unesp.br) [www.feis.unesp.br](http://www.feis.unesp.br)