



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

CÍCERO LEANDRO DE SOUSA

**DESEMPENHO, CONSUMO, COMPORTAMENTO
INGESTIVO, QUALIDADE DE CARÇA E CARNE DE
CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIFERENTES
RELAÇÕES VOLUMOSO:
CONCENTRADO E FREQUÊNCIAS DE ALIMENTAÇÃO**

CÍCERO LEANDRO DE SOUSA

**DESEMPENHO, CONSUMO, COMPORTAMENTO
INGESTIVO, QUALIDADE DE CARÇAÇA E CARNE DE
CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIFERENTES
RELAÇÕES VOLUMOSO:
CONCENTRADO E FREQUÊNCIAS DE ALIMENTAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, área de concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro

Londrina
2012

**Catlogação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

S725d Sousa, Cícero Leandro de.
Desempenho, consumo, comportamento ingestivo, qualidade de carcaça e carne de cordeiros alimentados com diferentes relações volumoso:concentrado e freqüências de alimentação / Cícero Leandro de Sousa. – Londrina, 2012.
70 f. : il.

Orientador: Edson Luis de Azambuja Ribeiro.
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2012.
Inclui bibliografia.

1. Cordeiro - Alimentação e rações - Teses. 2. Fibras na nutrição animal - Teses. 3. Cordeiro – Confinamento - Teses. 4. Carne — Carcaça – Qualidase - Teses. 4. Ovino – Desempenho – Teses. I. Ribeiro, Edson Luis de Azambuja. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. III. Título.

CDU. 636.085:636.3

CÍCERO LEANDRO DE SOUSA

**DESEMPENHO, CONSUMO, COMPORTAMENTO
INGESTIVO, QUALIDADE DE CARCAÇA E CARNE DE
CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIFERENTES
RELAÇÕES VOLUMOSO:
CONCENTRADO E FREQUÊNCIAS DE ALIMENTAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, área de concentração: Produção Animal.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro
UEL – Londrina – PR

Prof. Dr. Leandro das Dores F.da Silva
UEL – Londrina – PR

Profa. Dra. Marcia Regina Coelho
UNFIL – Londrina – PR

Londrina, 30 de abril de 2012

Dedico este trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Maria e Raimundo pelo dom da vida e por toda contribuição na minha formação pessoal.

À minha namorada Aline e mãe da minha filha, agradeço por todo amor e carinho dedicado.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Edson, pela paciência, amizade, dedicação, orientação e confiança ao longo da graduação e pós graduação.

Agradeço à Dona Neusa, Bié, Alexandra, Silvinha, Miriam, Cintia, aos quais tenho como uma segunda família.

Aos amigos Rondineli, Letícia, Leandro e Ricardo, companheiros sempre presentes. Em especial ao amigo/irmão Fernando Henrique.

Agradeço ao amigo Rinaldo, pela confiança, incentivo e apoio, sem os quais não seria possível continuar na vida acadêmica.

Aos amigos e colegas de trabalho Bruno Marson, Camila, Fernando Grandis, Filipe, Francisco e Natália, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

Aos funcionários da Fazenda Escola, os quais não mediram esforços para auxiliar na execução deste trabalho.

A todos estagiários que contribuíram na realização deste trabalho.

Agradeço à Helenice, pela dedicação e paciência dedicada a todos os alunos de pós-graduação.

A todos os professores que colaboraram na minha formação.

Obrigado.

SOUSA, Cícero Leandro de. **Desempenho, consumo, comportamento ingestivo, qualidade de carcaça e carne de cordeiros alimentados com diferentes relações volumoso: concentrado e frequências de alimentação.** 2012. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

RESUMO

O presente estudo foi realizado com objetivo de avaliar o efeito da relação volumoso:concentrado e da frequência de alimentação sobre o desempenho produtivo, consumo de nutrientes, comportamento ingestivo, dos componentes do peso vivo e carne de cordeiros em confinamento. Foram utilizados 36 cordeiros mestiços Santa Inês, não-castrados, com idade e pesos médios no início do experimento de 70 dias e $21,92 \pm 2,81$ kg, respectivamente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 3 (duas relações volumoso:concentrado de 40:60 e 60:40 x três frequências de alimentação, uma, duas ou três vezes ao dia), totalizando seis tratamentos, com seis animais cada. Os cordeiros foram confinados durante 58 dias em baias com dois animais cada, em aprisco coberto, com piso ripado, distribuídos ao acaso de acordo com os tratamentos. O peso final, ganho de peso diário, consumo de matéria seca e o consumo de nutrientes dos cordeiros alimentados com 40:60 (volumoso:concentrado) foram maiores em relação aos alimentados com dieta 60:40. O comportamento ingestivo foi influenciado pelas dietas experimentais, sendo que cordeiros alimentados com maior proporção de concentrado despenderam menor tempo por dia ingerindo alimentos. Em relação às frequências de alimentação, não houve diferenças no desempenho produtivo, consumo de nutrientes e comportamento ingestivo. Os pesos finais, de corpo vazio, de carcaça, os rendimentos verdadeiro, e de carcaça, bem como perdas no resfriamento, das carcaças dos cordeiros alimentados com dieta 40:60 (volumoso:concentrado) foram maiores em relação aos alimentados com 60:40. Os pesos do rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestino grosso, foram maiores para animais alimentados com maior proporção de volumoso. A profundidade do músculo *Longissimus dorsi* foi maior para carcaça de cordeiros alimentados com mais concentrado. A carne de cordeiros alimentados com mais concentrado teve melhor aceitabilidade na análise sensorial. Em relação à frequência de alimentação, carcaças de cordeiros alimentados uma vez ao dia tiveram melhor rendimento verdadeiro em relação aos alimentados três vezes ao dia. O rendimento de carcaça fria de cordeiros alimentados uma e duas vezes ao dia foram semelhantes e superiores aos alimentados três vezes ao dia. Os valores de a^* e c^* da carne dos cordeiros alimentados uma vez ao dia foram maiores em comparação a carne dos demais. Outros parâmetros da carcaça e carne não foram afetados pela frequência de alimentação. Portanto pode-se concluir que a dieta com maior proporção de concentrado propicia melhor desempenho a cordeiros confinados, e que pode ser fornecida a alimentação aos cordeiros apenas uma vez ao dia.

Palavras-chave: Análise sensorial. Arraçoamento. Dieta. Etologia. Músculo. Ovinos

SOUSA, Cícero Leandro de. 2012. **Performance, intake, feeding behavior, carcass quality and meat of lambs fed different roughage: concentrate ratios and feeding frequencies.** 2012 70p. Dissertation (Master in Animal Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of two roughage: concentrate ratios and three feeding frequencies on productive performance, nutrients intake, ingestive behavior, components of live weight and meat characteristics of feedlot lambs. Thirty-six crossbred Santa Ines ram lambs were used, with average age and live weight at the beginning of the experiment of 70 days and 21.92 ± 2.81 kg, respectively. Lambs were randomly assigned to six treatments in a factorial arrangement of two roughage: concentrate ratios (40:60 and 60:40) and three feeding frequencies (one, two or three times a day). Lambs were kept for 58 days in covered pens with two animals each, randomly distributed according to treatment. Slaughter weight, daily weight gain, dry matter intake and nutrient intake were higher for lambs fed 40:60 ratio (roughage: concentrate), compared to lambs fed diet containing 60:40. Ingestive behavior was affected by experimental diets. The time spent eating was lower for animals fed diet with the greater proportion of concentrate. The feeding frequencies tested did not affect productive performance, nutrient intake and ingestive behavior of lambs. Slaughter weight, empty body weight, carcass weight, carcass yields relative to empty body weight, as well as carcass weight loss during chilling were better for lambs fed diet containing 40:60 ratio than those fed 60:40. The weights of the rumen, reticulum, omasum, abomasum and large intestine were higher in animals fed diet with the greater proportion of roughage. The *Longissimus dorsi* muscle depth was higher in carcasses of lambs fed diet more concentrated. Meat from lambs fed more proportion of concentrate presented higher acceptability in sensory analysis. With regard to feeding frequency, lambs fed once per day presented better carcass yield relative to empty body weight than those fed three times a day. For cold carcass yield, lambs fed once a day presented the same result as lambs fed twice a day and superior to those fed three times a day. Meat color values of a* and c* were higher for lambs fed once a day in relation to other frequencies. Therefore, diets containing a greater proportion of concentrate provide higher productive performance and feed can be supplied to feedlot lambs only once a day.

Key words: Diet. Ethology. Feeding. Muscle. Sensory analysis. Sheep.

LISTA DE TABELAS

ARTIGO I:

Tabela 1 –Composição dos ingredientes da dieta do experimento.....	32
Tabela 2 –Composição da dieta (g/kg MS)	33
Tabela 3 –Características de desempenho de cordeiros confinados, de acordo com a relação volumoso:concentrado	34
Tabela 4 –Consumo de componentes nutritivos dos cordeiros, de acordo com a relação volumoso:concentrado	36
Tabela 5 –Comportamento ingestivo de cordeiros confinados, no período de 24 horas, de acordo com a relação volumoso:concentrado	37
Tabela 6 –Características de desempenho de cordeiros confinados, de acordo com a frequência de alimentação	38
Tabela 7 –Consumo de componentes nutritivos dos cordeiros, em relação a três frequência de alimentação	38
Tabela 8 –Comportamento ingestivo de cordeiros confinados, de acordo com a frequência de alimentação	39

ARTIGO II:

Tabela 1 –Características de carcaça de cordeiros confinados, de acordo com a relação volumoso:concentrado	49
Tabela 2 –Medidas biométricas, pesos dos cortes, osso, músculo e gordura da paleta de de cordeiros confinados, de acordo com a relação volumoso:concentrado.....	51
Tabela 3 –Peso dos componentes não-carcaça de cordeiros confinados, de acordo com a relação volumoso:concentrado.....	53
Tabela 4 –Características do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros alimentados com duas relações volumoso:concentrado	54
Tabela 5 –Médias dos parâmetros da cor do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros alimentados com duas relações volumoso:concentrado	55
Tabela 6 –Parâmetros da avaliação sensorial do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros alimentados com duas relações volumoso: concentrado	56

Tabela 7 –Características de carcaça de cordeiros confinados, de acordo com a frequência de alimentação	57
Tabela 8 –Medidas biométricas, pesos dos cortes, osso, músculo e gordura da paleta de cordeiros confinados, de acordo com a frequência de alimentação.....	58
Tabela 9 –Médias observadas dos componentes não carcaça e vísceras de cordeiros, de acordo com a frequência de alimentação	59
Tabela 10 –Médias observadas para os parâmetros do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros, de acordo com a frequência de alimentação	59
Tabela 11 –Médias observadas dos parâmetros da cordo do <i>músculo Longissimus dorsi</i> de cordeiros, de acordo com a frequência de alimentação	60
Tabela 12 –Parâmetros da avaliação sensorial do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros, de acordo com a frequência de alimentação	61

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO	12
2.2 DEFINIÇÃO DE FIBRA	13
2.2.1 Fibra Bruta.....	13
2.2.2 Fibra Insolúvel em Detergente Ácido.....	14
2.2.3 Fibra Insolúvel em Detergente Neutro	14
2.3 CONSUMO DE ALIMENTOS.....	15
2.4 COMPORTAMENTO INGESTIVO	16
2.5 CARCAÇA	17
2.6 COMPONENTES NÃO CONSTITUINTES DE CARCAÇA	19
2.7 CARNE.....	20
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
4 OBJETIVOS	27
4.1 OBJETIVO GERAL	27
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
5 ARTIGO I	28
5.1 RESUMO	29
5.2 ABSTRACT	30
5.3 INTRODUÇÃO.....	30
5.4 MATERIAL E MÉTODOS	31
5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.6 CONCLUSÕES.....	39
5.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
6 ARTIGO II	43
6.1 RESUMO	44
6.2 ABSTRACT.....	45

6.3 INTRODUÇÃO.....	45
6.4 MATERIAL E MÉTODOS	46
6.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
6.6 CONCLUSÕES.....	61
6.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXO	66
ANEXO A – Ficha de avaliação sensorial.....	67
ANEXO B – Normas da Revista Brasileira de Zootecnia	68

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade importante na produção de alimentos mundial e brasileira, sendo econômica e socialmente fundamental em algumas regiões específicas.

O cordeiro é o produto principal da ovinocultura de corte. Para se obter cordeiro com peso adequado ao abate é necessário ter uma produção organizada, com eficiência reprodutiva, nutricional e sanitária.

O período pós desmame dos cordeiros é o que apresenta maior eficiência de transformação de alimentos em carne, com melhores taxas de conversão e de ganho de peso. Portanto é necessário que os animais consigam ingerir quantidades suficientes de nutrientes (Cardoso et al., 2006). A terminação de cordeiros em confinamento pode ser utilizada pois apresenta uma série de benefícios, como menor mortalidade dos animais, em razão do maior controle sanitário, além de melhor controle das dietas.

Os alimentos utilizados para compor a ração para cordeiros confinados são normalmente constituídos por concentrados e volumosos. A ração concentrada, geralmente é responsável pelo maior custo da alimentação dos ovinos neste sistema de produção. Os volumosos apresentam preços mais acessíveis e podem propiciar bom desempenho produtivo, desde que apresentem boa qualidade nutricional (Bueno et al., 2004).

Os custos com confinamento geralmente são elevados, segundo Beserra (2007) uma alternativa para reduzir esses custos, seria a redução da frequência de alimentação, concomitantemente da mão-de-obra. O que pode ocasionar mudanças no consumo de matéria seca e desempenho produtivo, conseqüentemente influenciando características da carcaça (Fischer et al., 2002).

Portanto, estudos que avaliem diferentes relações de volumoso:concentrado na alimentação de cordeiros e a forma de distribuição, são válidos no intuito de conhecer qual o melhor manejo a ser adotado aos animais, visando produção de carne com melhor qualidade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO

A baixa qualidade das carcaças comercializadas, geralmente provenientes de animais com idade avançada, é o principal fator limitante a influenciar o consumo de carne ovina no Brasil (Silva & Pires, 2000). Entretanto, tem-se observado uma tendência crescente de intensificação dos sistemas produtivos, objetivando redução na idade de abate e produção de carcaças de melhor qualidade, opondo-se aos sistemas tradicionais de terminação a pasto (Siqueira & Fernandes, 2000).

De acordo com Siqueira (1990), os mais diversos sistemas de produção adotados no mundo são determinados, via de regra, pelas condições edafoclimáticas. A avaliação de cada ambiente e o delineamento de um sistema de criação compatível são fundamentais para obter melhores resultados econômicos. O autor afirma ainda, que a adoção de uma ou outra prática de criação não pode ser baseada em modismos ou preferências pessoais e sim ter base em fundamentos técnicos e econômicos. Não há um sistema padrão para criação de ovinos que funcione de maneira eficiente em todas as regiões.

A prática do confinamento, destinado à terminação de cordeiros, vem se destacando. Segundo Siqueira (1996; 2000), o confinamento é uma das opções para controlar as infestações parasitárias, além de permitir um melhor controle da alimentação fornecida aos animais, conseqüentemente, disponibilizar carcaças com melhor qualidade aos consumidores.

Os modernos sistemas de produção de cordeiros devem enfatizar, concomitantemente, os aspectos econômicos e qualitativos da carne (Turino, 2003). O autor salienta ainda que, geralmente, os programas de confinamento apresentam elevados custos com alimentação. A formulação de ração balanceada para ovinos tem por objetivo principal o fornecimento de quantidades adequadas de nutrientes resultando, assim, em melhor desempenho e/ou produtividade animal, sendo um ponto crítico determinar a relação ótima entre o volumoso e concentrado que compõem a dieta total (Cardoso et al., 2006).

De maneira geral, o confinamento de cordeiros aumenta o custo de produção, principalmente em relação às instalações, alimentação e mão-de-obra (Macedo, 1995; Siqueira, 1996; Beserra, 2007). Portanto é necessário utilizar conhecimento técnico para minimizar estes custos, sem afetar o desempenho animal, a fim de se obter melhor resultado econômico.

2.2 DEFINIÇÃO DE FIBRA

Fibra é um termo meramente nutricional e sua definição depende do método analítico empregado na sua determinação. Quimicamente a fibra é um agregado de compostos e não uma entidade química distinta, portanto, a composição química da fibra é dependente da sua fonte e da metodologia usada na sua determinação laboratorial (Mertens, 1992).

Em termos abstratos, a fibra pode ser definida como sendo o componente estrutural das plantas (parede celular), a fração menos digestível dos alimentos, a fração que não é digerida por enzimas de mamíferos ou a fração do alimento que promove a ruminação e a saúde do rúmen (Weiss, 1993).

Até os anos 80, os valores de fibra foram usados apenas para estimar valores energéticos dos alimentos, porém, a fibra é um componente crítico na dieta, que limita a produtividade quando fornecida em excesso (Minson, 1990). Para ruminantes de alta produção, alimentados com ração contendo concentrado e volumoso, a fibra é importante, podendo afetar a saúde e desempenho destes animais (Sudweeks et al., 1981). Três características dos alimentos, dependentes do conteúdo fibroso são: digestibilidade e valor energético; fermentação ruminal e pode estar envolvida no controle da ingestão (Mertens, 1992). A interação da fibra com outros componentes da dieta também deve ser considerada quando possível (Paula, 2005).

2.2.1 Fibra Bruta

A determinação de fibra bruta (FB) envolve o uso de ácidos e bases fortes para isolá-la. A extração ácida remove amidos, açúcares e parte da pectina e hemicelulose dos alimentos. Já a extração básica retira proteínas, pectinas e hemicelulose remanescentes e parte da lignina (Mertens, 1992). A FB consiste principalmente de celulose com pequenas quantidades de hemicelulose.

A metodologia de Weendy para determinação de FB não é capaz de separar distintas porções do conteúdo fibroso dos alimentos, o que seria interessante para o caso de formulação de dietas para ruminantes. Desta maneira, a FB vem sendo abandonada na análise laboratorial dos alimentos. Há cerca de trinta anos, os pesquisadores da área de nutrição de ruminantes passaram a determinar a fibra por meio da metodologia de Van Soest como FDN e/ou FDA (Paula, 2005).

2.2.2 Fibra Insolúvel em Detergente Ácido

Para evitar a solubilização da lignina que ocorre no método de FB, Van Soest (1963) desenvolveu um método que não utiliza álcali para isolar a fibra. O método também pode ser usado como passo preparatório para a determinação da lignina, nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), cinzas insolúveis em detergente ácido (CIDA), celulose e sílica (Van Soest et al., 1991). O método para FDA usa ácido sulfúrico 1N para solubilizar os açúcares, amidos, hemiceluloses e pectina, e detergente (Brometo de Cetil Trimetil Amônio, CTAB ou Cetremide = C₁₉H₄₂BrN) para remover proteínas. A FDA isola principalmente celulose e lignina, com alguma contaminação por pectina, minerais e compostos nitrogenados (principalmente produtos da Reação de Maillard). A FDA embora seja um método rápido e de grande confiabilidade, não é válido para uso nutricional ou para a estimativa de digestibilidade (Van Soest et al., 1991).

2.2.3 Fibra Insolúvel em Detergente Neutro

A metodologia original para determinação de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) foi desenvolvida nos anos 60. Várias modificações ao longo do tempo foram realizadas (Van Soest et al., 1991), devendo-se, portanto, tomar cuidado ao se fazer comparações de valores. Os reagentes usados para análise de FDN não dissolvem as frações indigestíveis ou lentamente digestíveis dos alimentos, sugerindo que esse método mede com mais acurácia as características nutricionais associadas à fibra. Embora a pectina faça parte da parede celular da planta, esta é facilmente extraída e também rápida e quase completamente digerida (Gaillard, 1962). A FDN recupera celulose, hemicelulose e lignina, com alguma contaminação por pectina (Bailey & Ulyatt, 1970), minerais, amido e proteína (Weiss, 1993). A contaminação com minerais pode variar de 0 a 4% na composição da FDN e por isso, tem sido recomendado que sua determinação seja em base livre de cinzas (Van Soest et al., 1991). A contaminação por amido pode ser significativa em alguns alimentos, como grãos e silagem de milho, e por consequência superestimar os valores de FDN, mas a utilização de alfa amilase termoestável e/ou uréia 8M em amostras que contenham quantidades consideráveis de amido reduzem substancialmente esta contaminação e facilitam a filtração (Robertson & Van Soest, 1981; Mascarenhas-Ferreira et al., 1983). A contaminação com proteína pode ser importante em alguns casos, como resíduos de cervejaria ou outros subprodutos que sofreram aquecimento, podendo chegar a até 40% (Weiss et al., 1989).

Diante das várias alterações no método de determinação de FDN, há necessidade de avaliação comparativa destas metodologias propostas, com o objetivo de uma padronização de uso da metodologia a fim de facilitar a comparação entre resultados (Neumann, 2002).

2.3 CONSUMO DE ALIMENTOS

A capacidade dos animais de consumir alimentos em quantidades suficientes para suprir suas exigências de manutenção e produção é um dos fatores mais importante em sistemas de produção, principalmente se esses forem em grande parte dependentes de volumosos (Sniffen et al., 1993). A predição do consumo é o ponto crítico de todos os métodos e modelos atuais de formulação de dietas (Paula, 2005). Forbes (1995) afirmou também que a predição do consumo em ruminantes é extremamente importante e difícil, devido às interações que ocorrem entre o animal e a dieta, existindo poucos dados disponíveis para subsidiar o uso de equação.

Para se medir o consumo dos alimentos, o sistema ideal deveria dividir os alimentos em frações, que limitam o consumo devido ao “enchimento” ou densidade específica, daquelas que limitam consumo devido à densidade energética (Forbes, 1995).

Se princípios biológicos ou teorias são usados para predizer o consumo, parece que a FDN, que mede melhor a propriedade dos alimentos em ocupar espaço, será mais acurada que a FB ou FDA. Embora FDN tenha vantagens teóricas sobre FB e FDA na avaliação dos alimentos, é seguro afirmar que nenhuma análise química isolada fornece todas as informações críticas necessárias para estimar a disponibilidade ou consumo dos alimentos. O uso da FDN para avaliar alimentos será, com certeza, melhorado com outras análises químicas, físicas e biocinéticas dos alimentos (Neumann, 2002).

Os pontos críticos para se estimar consumo são as limitações relativas entre o animal, o alimento e as condições de alimentação. Se a densidade energética da ração é alta (baixa concentração de fibra) em relação às exigências do animal, o consumo será limitado pela demanda energética deste animal e o rúmen não ficará repleto. Entretanto, parece bastante lógico que se a ração foi formulada para uma densidade energética baixa (teor de fibra elevado) relativa às exigências do animal, o consumo será limitado pelo efeito do enchimento do alimento. Se a disponibilidade de alimento, taxa de lotação, espaço no cocho, tempo de acesso ao alimento, frequência de alimentação são limitados, nem o enchimento nem a demanda de energia seriam importantes para predizer o consumo (Mertens, 1986).

Carvalho (1996) trabalhando com feno de capim-elefante e concentrado em cinco proporções (20,0; 32,5; 45,0; 57,5 e 70%), não verificou diferenças na ingestão de MS entre as rações por zebuínos. A ingestão de FDN diminui linearmente com o aumento do nível de concentrado nas rações, variando de 0,99 a 0,58% do PV. O autor concluiu que, nesse caso, a ingestão não foi regulada pelo enchimento ruminal, mas sim pela demanda de energia do animal.

As dietas devem ser balanceadas para a manutenção de pH ruminal adequado (5,5 – 7,0) estando sua variação relacionada à frequência de alimentação e à adaptação à dieta; o decréscimo do pH ruminal provoca depressão do apetite, da motilidade ruminal, do crescimento microbiano e da digestão da fibra (Allen, 1997).

2.4 COMPORTAMENTO INGESTIVO

Mendes Neto et al. (2007) ressaltaram o comportamento ingestivo de ruminantes como peça fundamental ao entendimento dos processos de digestão dos alimentos, sua eficiência de utilização e absorção e da manutenção das condições ruminais, sendo que cada um desses processos é resultado de uma complexa interação do metabolismo do animal com as propriedades físicas e químicas da dieta.

Segundo Ferreira (2006), os fatores que influenciam o consumo de alimentos em ruminantes podem estar ligados ao animal (raça, sexo e peso corporal), alimento (composição da dieta, forma física e palatabilidade), manejo e temperatura ambiente. Entre estes últimos fatores, o tempo de acesso ao alimento, a frequência de alimentação, o espaço disponível, o fotoperíodo, a temperatura e umidade são os mais relevantes (Ribeiro et al., 2011).

No comportamento ingestivo são estudados variáveis como tempo de alimentação, ruminação, número de alimentações, períodos de ruminação e eficiência de alimentação e ruminação, (Ribeiro et al., 2006).

Segundo Fischer et al. (1998), os períodos gastos com a ingestão de alimento são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio. O fornecimento de alimento influencia o ritmo da ruminação, o qual é mais elevado durante a noite, existindo diferenças entre os indivíduos quanto a duração e a divisão das atividades. Podendo ser condicionadas pelo apetite dos animais, sua anatomia e o suprimento das exigências energéticas, influenciadas pela relação volumoso:concentrado.

De acordo com Hodgson (1990), os ruminantes adaptam-se às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais. Villalba & Provenza (2000) através de estudos realizados com cordeiros confinados, ressaltam que estes aprendem ao longo do tempo escolher os alimentos com maiores concentrações de energia.

Animais confinados gastam em torno de uma hora consumindo alimentos ricos em energia, ou até mais de seis horas, para fontes com baixo teor de energia e alto em fibra. Da mesma forma, o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Assim, quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminação (Van Soest, 1994).

Em estudo realizado por Mendonça et al. (2004), avaliando o comportamento ingestivo de vacas leiteiras, alimentadas com silagem de milho ou cana-de-açúcar em diferentes relações volumoso:concentrado (50:50 e 60:40), não foram encontradas diferenças nos tempos despendidos com alimentação e ruminação, resultado este corroborado por Cardoso et al. (2006) com cordeiros alimentados com diferentes níveis de FDN.

Por outro lado, Gonçalves et al. (2001), trabalhando com cabras leiteiras, alimentadas com dietas com diferentes relações volumoso:concentrado (100:0; 80:20; 60:40; 40:60 e 20:80), verificaram que, com o aumento do nível de volumoso e conseqüentemente, de fibra nas dietas, houve aumento nos tempos despendidos com ingestão e ruminação e, em contrapartida, houve diminuição no tempo despendido com ócio.

Dulphy (1980) relatou que aumentando a proporção de concentrado nas dietas e diminuindo o teor de fibra, o tempo despendido em ruminação decresce. Este fato foi confirmado por Bürger et al. (2000), os quais trabalhando com bezerros holandeses, observaram que os tempos médios gastos com ingestão e ruminação diminuiriam linearmente com o aumento no teor de concentrado nas rações.

2.5 CARCAÇA

Segundo Ribeiro et al. (2005), na produção de carne ovina, o cordeiro é potencialmente a categoria com melhores características de carcaça e, conseqüentemente, de maior aceitabilidade pelo consumidor. Normalmente o cordeiro apresenta maior eficiência de ganho e qualidade de carcaça, principalmente nos primeiros seis meses de vida, sendo que

estas características podem ser otimizadas pelo uso de sistemas adequados para terminação dos animais (Carvalho et al., 2007).

No Brasil, a comercialização de ovinos é feita em observações no animal, sendo o peso vivo o principal parâmetro adotado. No entanto, para o mercado consumidor, o mais importante é o rendimento das partes comestíveis e sua composição, expressa em porcentagem de músculo, gordura e osso. A qualidade da carne, bem como o rendimento da carcaça, também depende de um conjunto de fatores relacionados ao animal (idade, sexo, raça e pesos ao abate, do aparelho digestivo e órgãos internos). Relativos ao meio ambiente (alimentação e condições de manejo), e relativos à carcaça propriamente dita (peso, conformação, área de olho de lombo) (Figueiró, 1979).

O desempenho e as características da carcaça são influenciados pela composição nutricional da dieta. O maior custo de produção de cordeiros para abate é decorrente da alimentação (Gonzaga Neto et al., 2006). Nesse sentido, para que haja um incremento na produção de carne ovina, é necessário buscar alternativas que visem melhorar o aporte nutricional dos cordeiros (Jardim et al., 2000).

Em trabalho realizado por Gonzaga Neto et al. (2006), os pesos de carcaça quente e carcaça fria e o peso de corpo vazio, de cordeiros alimentados com diferentes relação volumoso:concentrado cresceram linearmente com o aumento da quantidade de concentrado na dieta. Os mesmos autores também obtiveram melhores rendimentos de carcaça quente e carcaça fria, e rendimento biológico com o aumento do teor protéico, aportado por dietas com maior proporção de concentrado.

Silva et al. (2003) constataram diferenças na concentração de gordura no corpo de cordeiros recebendo diferentes relações volumoso:concentrado (40:60, 60:40 e 80:20), observando valores médios de 17,35; 14,01 e 13,08% respectivamente.

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

A proporção dos tecidos da carcaça é um dos parâmetros mais importantes para o mercado consumidor. Segundo Maynard et al. (1984), a ordem cronológica de desenvolvimento dos tecidos se dá inicialmente com os ossos, sendo seguido posteriormente pelos tecidos musculares e adiposos. Assim, a interpretação da relação entre estes tecidos é fundamental para se conhecer a qualidade da carcaça que será comercializada.

Essas características também poderão auxiliar na determinação do ponto ideal de abate, ou seja, a idade em que o cordeiro estará depositando a maior quantidade de carne, desde que se abatam os animais em diversos pesos e/ou idade (Oliveira et al., 2002). Segundo Müller (1980), a área de olho de lombo separadamente não representa uma alta correlação com a proporção de músculo na carcaça, porém, se utilizada em conjunto com outros parâmetros, pode auxiliar na avaliação do grau de rendimento dos cortes desossados na carcaça.

Gonzaga Neto et al. (2006) concluíram que crescentes teores de concentrado na dieta não alteraram a porcentagem de músculo na perna, mas proporcionaram maior deposição de gorduras subcutânea, intermuscular e total, e maior área de olho de lombo. Entretanto, segundo Silva Sobrinho et al. (2005) a maior deposição muscular num determinado corte, varia de acordo com aporte nutricional ofertado ao animal.

As carcaças são comercializadas inteiras ou na forma de cortes. Os cortes cárneos variam de região para região e, principalmente, entre países, como resultado do hábito de seus consumidores (Silva Sobrinho & Gonzaga Neto, 2004).

2.6 COMPONENTES NÃO CONSTITUINTES DE CARÇAÇA

De acordo com Medeiros (2001), durante o abate são obtidos produtos que não fazem parte da carcaça (componentes não constituintes da carcaça), porém afetam o seu rendimento. Todavia, são poucos os estudos sobre os demais componentes corporais, além da carcaça, e o valor comercial desses demais componentes, que tradicionalmente, servem para pagar os custos de abate e formar a margem líquida do lucro do abatedouro.

Para Costa et al. (1990) o aproveitamento dos órgãos e vísceras na elaboração de produtos industrializados, representa uma importante alternativa econômica na utilização destes componentes comestíveis, visto que os mercados encontram-se cada vez mais competitivos, tornando-se necessário o aproveitamento racional dos coderivados gerados no processo produtivo.

O peso e o valor destes componentes variam com a espécie, estado sanitário, idade, sexo, raça e alimentação do animal (Rosa et al., 2002). A valorização de todos os componentes corporais motivaria o produtor a tomar maiores cuidados sanitários, para posterior aproveitamento das vísceras, melhorando as condições para que o animal manifeste todo o seu potencial genético; bem como estará proporcionando uma fonte alternativa de alimento para parte da população (Siqueira & Fernandes, 1999).

Os órgãos, como as demais partes do corpo, crescem com distintas velocidades durante a vida do animal, podendo a taxa de crescimento ser afetada por fatores externos, como a alimentação.

Lyford (1993) observou que o ritmo de crescimento dos órgãos digestivos, uns em relação aos outros, difere pouco durante o período da 2ª a 4ª semana de vida. O crescimento rápido do pré-estômago (rúmen) começa neste período, se o recém nascido estiver consumindo alimentos sólidos. Ao mesmo tempo em que é interrompido o crescimento do intestino delgado, o estômago passa a ser o órgão dominante a partir da 12ª a 16ª semanas de idade.

A alimentação é um fator importante no crescimento dos órgãos em geral, não só em termos quantitativos, mas principalmente qualitativos. Drouillard et al. (1991) verificaram que os pesos do fígado, estômago e intestinos são dramaticamente reduzidos em resposta ao fornecimento restrito de proteína e energia. Observações essas confirmadas por Rompala et al. (1991) que encontraram maiores pesos de fígado, pulmões, coração, rins, rúmen, abomaso, intestino delgado e intestino grosso para plano nutricional de nível alto, do que aqueles verificados para plano nutricional baixo.

2.7 CARNE

O nível nutricional, segundo Sainz (1996), está positivamente relacionado ao conteúdo de gordura na carcaça, sobretudo em animais alimentados com elevada quantidade de concentrado. Podendo influenciar fatores como pH, cor, maciez e perdas de peso ao cozimento, propriedades da carne que determinam atributos para a comercialização, como aparência e adaptabilidade aos processamentos industriais.

O pH da carne modifica suas características de qualidade (cor, capacidade de retenção de água e maciez), além de alterar as características organolépticas. Portanto, o pH da carne é um dos parâmetros de qualidade mais importantes, pois interfere nos demais atributos (Bonagurio et al., 2003). Com a redução gradual o pH da carne ovina atinge valores entre 5,5 e 5,8, de 12 a 24 horas após abate, tornando a carne macia e suculenta, com sabor ligeiramente ácido e odor característico (Zeola et al., 2006).

A capacidade de retenção de água é definida como o poder que o músculo tem para reter água quando submetido a forças externas como retalhamento, aquecimento e pressão. O pH afeta diretamente essa característica, pois atua sobre o ponto isoelétrico das proteínas miofibrilares alterando a capacidade delas em se ligar a água (Zeola et al., 2007).

A cor da carne é o fator de qualidade que mais influencia a decisão do consumidor no momento da compra. A cor da carne fresca está relacionada a três formas de mioglobina. No músculo recém cortado há a deoximioglobina de cor vermelho púrpura, o íon ferro está ligado à água. Devido à exposição da carne ao oxigênio, é formando a oximioglobina, de cor vermelho brilhante. Em seguida inicia a oxidação do pigmento e formação da metamioglobina de cor marrom (Gill; Holley, 2005).

Zeola et al. (2002) e Pinheiro et al. (2009) ao utilizarem diferentes relações volumoso:concentrado na dieta de cordeiros em confinamento, constataram que não houve influência para os valores de cor da carne. Esses resultados estão de acordo com Russo et al. (1999), que ao avaliarem diferentes fontes de energia na alimentação de cordeiros, não constataram efeito da dieta na cor do músculo *Longissimus lumborum*.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, M.S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and requirement for physically effective fiber. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1447-1462, 1997.
- BAILEY, R.W.; ULYATT. M.J. Pasture quality and ruminant nutrition: Carbohydrate and lignin composition of detergent extracted residues from pasture grasses and legumes. **New Zealand Journal of Agricultural Research** . v.13, p.591, 1970.
- BESERRA, L.T.; CÂNDIDO, M.J.D.; MENESES, A.J.G. et al. Comportamento de caprinos confinados recebendo dietas à base de silagem de capim-elefante contendo bagaço de caju desidratado em dois sistemas de arraçoamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2007]. (CDROM).
- BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; GARCIA, I.F.F. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1981-1991, 2003.
- BUENO, M.S.; FERRARI JUNIOR, E.; POSSENTI, R.A. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com silagem de girassol ou de milho com proporções crescentes de ração concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, supl.2, p. 1942-1948, 2004.
- BÜRGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- CARDOSO, A.R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.604-609, 2006.
- CARVALHO, A.U. **Níveis de concentrado na dieta de zebuínos: consumo, digestibilidade e eficiência microbiana**. 1996. 113p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M.A.; PIVATO, J. et al. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.821-827, 2007.
- COSTA, R.G.; PIMENTA FILHO, E.C.; MOREIRA, R.T. et al. Rendimento de carcaça e vísceras em caprinos mestiços Anglo-Nubianos. **Agropecuária Técnica**, v.11, n.1/2, p.3-8, 1990.
- DROUILLARD, J.S.; KLOPFENSTEIN, T.J.; BRITTON, R.A. et al. Growth, body composition, and visceral organ mass and metabolism in lambs during and after metabolizable protein or net energy restrictions. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3357-3375, 1991.
- DULPHY, J.P. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Ed.) **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Lancaster: MTP, 1980. p.103-122.

FERREIRA, J. J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob freqüências de alimentação em confinamento**. 2006. 80 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

FIGUEIRÓ, P.R.P. Rendimento de carcaça em ovinos no Rio Grande do Sul. In: JORNADA TÉCNICA DE PRODUÇÃO OVINA NO RIO GRANDE DO SUL, 1979, Bagé. **Anais...** Bagé: EMBRAPA – EMATER RS – ARCO – SEAGRI, [1979]. p.65-78.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L. et al. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.362- 369, 1998.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P. et al. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.5, p.2129-2138, 2002.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Washington: CAB, 1995. 532p.

GAILLARD, B.D.B. The relationship between cell-wall constituents of roughages and the digestibility of organic matter. **Journal of Agricultural Science**, v.59, p.369, 1962.

GILL, C.O.; HOLLEY, R.A. Mechanisms of colour changes in fresh and processed meat. In: Congresso Brasileiro de Ciência de Tecnologia de carnes, 3., 2005, Campinas. **Anais...** São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos. 2005. (CDROM).

GONÇALVES, A.L.; LANA, R.P.; RODRIGUES, M.T. et al. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1886-1892, 2001.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; ZEOLA, N.M.B.L. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Inglaterra: Longman Handbooks in Agriculture, 1990. 203p.

JARDIM, R.D.; OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M. et al. Características produtivas e comerciais de cordeiros da raça Corriedale criados em distintos sistemas nutricionais. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.6, n.3, p.239-242, 2000.

KIRTON, A.H. **Animal Industries Workshop Lincoln College, Technical Handbook** (lamb growth - carcass composition).2.ed. Canterbury: Lincoln College, 1986. p.25-

LYFORD, S.J. **El rumiante fisiología digestiva y nutrición**: crecimiento y desarrollo del aparato digestivo de los ruminantes. Zaragoza: Acribia, 1993.p.47-68.

MACEDO, F. de A. Recria e terminação de cordeiros confinados, In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4., 1995, Campinas. **Anais...** Campinas, 1995. p.50-57.

MASCARENHAS-FERREIRA, A.; KERSTEN, J.; GAST, C.H. The study of several modification of neutral detergent fiber procedure. **Animal Feed Science and Technology**, v.9, p.19, 1983.

MAYNARD, L.A; LOOSLI, J.K.; HINTZ, H.F. et al. **Nutrição animal**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1984. p.736.

MEDEIROS, A.N. **Estimativa da composição corporal e exigências nutricionais em proteína e energia para caprinos Saanen na fase inicial de crescimento**. 2001. 106p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de canade- açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723- 728, 2004.

MENDES NETO, J. CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com polpa cítrica em substituição ao feno de capim-tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.618-625, 2007.

MERTENS, D.R. Effect of physical characteristics, forage particle size and density on forage utilization. **American Feed Industry Association**. Arlington,1986. p.91.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. Academic Press. Inc., New York. 1990. P,44.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novinhos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1980. p.31.

NEUMANN, M. **Avaliação, composição, digestibilidade e aspectos metabólicos da fibra**. UFRGS, 2002. p. 1-34.

OLIVEIRA, M.V.M.; PÉREZ, J.R.O.; ALVES, E.L. et al. Avaliação da Composição de Cortes Comerciais, Componentes Corporais e Órgãos Internos de Cordeiros Confinados e Alimentados com Dejetos de Suínos, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, supl. p.1459-1468, 2002.

PAULA, O.J. **Desempenho e desenvolvimento dos Órgãos digestivos de cordeiros Santa Inês, alimentados com dietas Contendo diferentes níveis de fibra**. 2005. 198f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PINHEIRO, R.S.B.; JORGE, A.M.; MOURÃO, R.C. et al. Qualidade da carne de cordeiros confinados recebendo diferentes relações de volumoso:concentrado na dieta, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.2, p. 407-411, 2009.

RIBEIRO, T.M.; MONTEIRO, A.L.G.; POLI, C.H.E.C. et al. Características da carcaça e do lombo de cordeiros submetidos a diferentes sistemas de terminação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2005]. (CD-ROM).

RIBEIRO, V.L.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. et al. Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos a alimentação a vontade e restrita. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 28, n. 3, p. 331-337, 2006.

RIBEIRO, E.L. A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F.; PAIVA, F.H.P. et al. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.892-898, 2011.

ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system analysis and its application to human foods. In: JAMES, W.P.T.; THEANDER, O. (Ed.). **The analysis of dietary fiber in food**. New York: Marcel Dekke, 1981. p.123.

ROMPALA, R.E.; JONES, S.D.M.; BUCHANAN-SMITH J.G. et al. Energy utilization and organ mass of Targhee sheep selected for rate and efficiency of gain and receiving high and low planes of nutrition. **Journal of Animal Science**, v.69, p.1760-1765, 1991.

ROSA, G.T.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S. et al. Proporções e coeficientes de crescimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2290-2298, 2002.

RUSSO, C. et al. Effect of diet energy source on the chemical-physical characteristics of meat and depot fat of lambs carcasses. **Small Ruminant Research**, v. 33, n. 1, p. 77-85, 1999.

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.3-14.

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

SILVA, A.M.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.; TRINDADE, I.A.C.M. et al. Net requirements of protein and energy for maintenance of wool and hair lambs in a tropical region. **Small Ruminant Research**, v.49, n.2, p.165-171, 2003.

SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. [2004]. **Produção de carne caprina e cortes da carcaça**. Disponível em: <http://www.capritec.com.br/pdf/produção_carnecaprina.PDF>. Acesso em: 08/02/2011.

SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T. et al. Musculosidade e composição da perna de ovinos de diferentes genótipos e idades de abate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.11, p.1129-1134, 2005.

SIQUEIRA, E.R. Estratégias de alimentação do rebanho e tópicos sobre produção de carne ovina. In: SILVA SOBRINHO, A.G. **Produção de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1990. p.157-171.

SIQUEIRA, E.R. Cria e recria de cordeiros em confinamento. In: SILVA SOBRINHO, A.G. **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNESP, 1996, p.175-212. SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Pesos, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento, **Ciência Rural**, v. 29, n. 1, p. 143-148, 1999.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.306-311, 2000.

SNIFFEN, C.J.; BEVERLY, R.W., MOONEY, C.S. Nutrient requirements versus supply in the dairy cow: strategies to account for variability. **Journal of Dairy Science**, v.73, n.10, p.3160-3178, 1993.

SUDWEEKS, E.M.; ELY, L.O., MERTENS, DR. et al. Assessing minimum amounts and forms of roughages in ruminant diets: roughages value index system. **Journal of Dairy Science**, v. 53, p. 1406, 1981.

TURINO, V.F. **Substituição da fibra em detergente neutro (FDN) do bagaço da cana de açúcar *in natura* pela FDN da casca da soja, em dietas contendo alta proporção de concentrado para cordeiros confinados**. 2003. 60f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

VAN SOEST, P.J. Use of detergents in analysis of fibrous feeds: preparation of fiber residues of low nitrogen content. **Journal of the A.O.A.C.**, v.46, p.825, 1963.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p.3583, 1991.

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

VILLALBA, J.J.; PROVENZA F.D. Discriminating among novel foods: effects of energy provision on preferences of lambs for poor-quality foods. **Applied Animal Behaviour Science**, v.66, p.87-106, 2000.

WEISS, W.P. et al. Barley distillers grains as a protein supplement for dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.980, 1989.

WEISS, W.P. Predicting energy values of feeds. **Journal of Dairy Science**, v. 76. P.1802, 1993.

ZEOLA, N. M. B. L.; SILVA SOBRINHO, A. G.; GONZAGA NETO, S. et al. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 97, n. 544, p. 175-180, 2002.

ZEOLA, N.M.B.L.; SOUZA, P.A.; SOUZA, H.B.A. et al. Parâmetros de qualidade da carne de cordeiros submetida aos processos de maturação e injeção de cloreto de cálcio. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1558-1564, 2006.

ZEOLA, N.M.B.L. SOUZA, P. A. ; SOUZA, H. B. A. et al. Parâmetros qualitativos da carne ovina: um enfoque à maturação e marinação. **Revista Portuguesa de Ciência Veterinária**, v.102, n.563, p.215-224, 2007.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência de diferentes manejos alimentares na produção de cordeiros confinados.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar desempenho de cordeiros alimentados com duas relações volumoso:concentrado e três frequências de alimentação.

Avaliar o consumo de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais durante o confinamento.

Avaliar aspectos do comportamento ingestivo (tempo ingerindo, ruminação e ócio) dos cordeiros em relação às dietas experimentais e frequência alimentar.

Verificar a influência da relação volumoso:concentrado e frequência alimentar sobre as características da carcaça e dos componentes não carcaça.

Avaliar o efeito das dietas e frequência alimentar sobre os parâmetros físicoquímicos e sensoriais da carne de cordeiros.

5 ARTIGO I

**DESEMPENHO, CONSUMO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM DIFERENTES RELAÇÕES VOLUMOSO:
CONCENTRADO E FREQUÊNCIAS DE ALIMENTAÇÃO**

Segundo as normas da Revista Brasileira de Zootecnia

**DESEMPENHO, CONSUMO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM DIFERENTES RELAÇÕES VOLUMOSO:
CONCENTRADO E FREQUÊNCIAS DE ALIMENTAÇÃO**

5.1 RESUMO

O objetivo foi avaliar o efeito de duas relações volumoso:concentrado e da frequência de alimentação sobre o desempenho, consumo de componentes nutritivos e comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento. O experimento foi conduzido na Fazenda Escola e no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual de Londrina. Foram utilizados 36 cordeiros da raça Santa Inês, não-castrados, com idade e pesos médios no início do experimento de 70 dias e $21,92 \pm 2,81$ kg respectivamente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2×3 (relações volumoso:concentrado de 40:60 e 60:40 x três frequências, uma, duas ou três vezes de fornecimento de alimento), totalizando seis tratamentos, com seis animais cada. Os cordeiros foram confinados durante 58 dias em baias com dois animais, em aprisco coberto, com piso ripado, distribuídos ao acaso de acordo com as rações e frequência de alimentação. O peso final, ganho de peso diário, consumo de matéria seca e o consumo de componentes nutritivos foram afetados pelas dietas experimentais. Cordeiros alimentados com 40:60 (volumoso:concentrado) apresentaram melhores médias para os parâmetros acima, em relação aos cordeiros alimentados com ração contendo 60:40. O tempo gasto ingerindo alimento foi menor para animais alimentados com maior proporção de concentrado. As frequências alimentares testadas neste experimento, não afetaram o desempenho produtivo e consumo de componentes nutritivos por cordeiros confinados. Portanto recomenda-se utilizar o fornecimento da ração com maior proporção de concentrado uma vez ao dia.

Palavras-chave: Arraçoamento. Confinamento. Etologia. Ganho de peso diário. Ovinos

**PERFORMANCE, INTAKE AND INGESTIVE BEHAVIOR OF LAMBS FED
DIFFERENT ROUGHAGE:
CONCENTRATE RATIOS AT THREE FEEDING FREQUENCIES**

5.2 ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect of two roughage: concentrate ratios and three feeding frequencies on performance, nutritional components intake and ingestive behavior of feedlot lambs. The experiment was conducted at the Farm School and at the Animal Nutrition Laboratory of the State University of Londrina. Thirty-six crossbred Santa Ines ram lambs were used, with average age and live weight at the beginning of the experiment of 70 days and 21.92 ± 2.81 kg, respectively. Lambs were randomly assigned to six treatments in a factorial arrangement of two roughage:concentrate ratios (40:60 and 60:40) and three feeding frequencies (one, two or three times a day). Lambs were kept for 58 days in covered pens with two animals, randomly distributed according to the diet and feeding frequency. Slaughter weight, daily weight gain, dry matter intake and nutritional components intake were affected by the experimental diets. Lambs fed 40:60 ration (roughage: concentrate) presented higher averages for the above parameters, compared to lambs fed ration containing 60:40. The time spent eating was lower for animals fed diet with the greater proportion of concentrate. The feeding frequencies tested in this experiment did not affect productive performance and nutritional components intake of lambs. Therefore it is recommended to use the diet containing more concentrate and feed once a day.

Keywords: Average daily gain. Confinement. Ethology. Feeding. Sheep.

5.3 INTRODUÇÃO

A relação ótima entre alimentos volumosos e concentrados que compõem a dieta para ovinos tem como objetivo principal o fornecimento de quantidades adequadas de nutrientes, resultando em melhor desempenho e/ou produtividade animal (Cardoso et al., 2006).

Fox & Black (1984) relataram que a utilização de altos teores de concentrado na dieta poderão influenciar o ganho de peso diário em função da rápida queda na ingestão diária de MS.

A quantidade de alimento ingerida pelos ruminantes, em um período de tempo depende da frequência de fornecimento e duração de cada refeição. Esses processos são resultantes da interação do metabolismo do animal, propriedades físicas e químicas da dieta que irão atuar sobre os receptores da saciedade (Thiago et al., 1992). Entretanto segundo Mertens (1994), além dos fatores físicos e fisiológicos responsáveis pela modulação do

consumo, existe também o fator psicogênico, que envolve a resposta comportamental do animal, frente a fatores inibidores ou estimuladores no alimento ou no manejo alimentar.

Segundo Grant & Albright (1995), o animal pode adequar o consumo de MS diário através do ajuste do número de refeições. Estudos apresentam resultados contraditórios com relação à frequência do fornecimento da dieta para ruminantes. Gibson (1984) relatou vantagem para o ganho de peso com maior número de arraçoamentos para bovinos. Entretanto, estudos realizados por Goonewardene et al. (1995) e Ferreira (2006) não encontraram diferença para o consumo de matéria seca e ganho de peso, quando a alimentação foi realizada várias vezes ao longo do dia.

Animais confinados gastam em torno de uma hora consumindo alimentos com elevada densidade energética e mais de seis horas para fontes com baixo teor de energia (Van Soest, 1994). A atividade de ruminação está altamente correlacionada com o teor de FDN presente na dieta (Welch & Hooper, 1988).

Entender os hábitos alimentares dos animais pode ser de grande utilidade nos sistemas de criação, pois quaisquer alterações nos padrões comportamentais podem indicar problemas no manejo, alimentação ou saúde (Pires et al., 2005).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de duas relações volumoso: concentrado na ração e de três frequências de alimentação no desempenho, consumo de componentes nutritivos e comportamento ingestivo de cordeiros confinados.

5.4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Estadual de Londrina (UEL) registrado no CEEA sob o nº 45/10, processo nº 110/2010. Foi realizado no setor de ovinos da Fazenda Escola (FAZESC) da Universidade Estadual de Londrina (UEL) no período de novembro 2010 a janeiro de 2011. Foram utilizados 36 cordeiros da raça Santa Inês, inteiros, com idade e pesos médios no início do experimento de 70 dias e $21,92 \pm 2,81$ kg, respectivamente.

Os animais foram alojados dois a dois em baias (1,3 x 2,0 m) em aprisco coberto, com piso ripado, e divididos em seis grupos, de acordo com a relação volumoso: concentrado (40:60 e 60:40, respectivamente) e frequência de alimentação, uma (8 h), duas (8 e 18 h) e três vezes ao dia (8, 13 e 18 h), em regime de confinamento durante 58 dias, precedidos de sete dias para adaptação às condições experimentais.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 3, onde foram testados duas relações volumoso: concentrado e três frequências de alimentação, totalizando seis tratamentos, com seis animais cada.

As rações utilizadas no experimento foram calculadas após análise bromatológica dos alimentos (Tabela 1), realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual de Londrina. As determinações de MS, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro(FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram realizadas segundo procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2002). As rações continham silagem de sorgo e concentrado composto por farelo de soja, milho grão triturado, torta de girassol, fosfato bicálcico, calcário calcítico e sal mineral, em diferentes proporções, de acordo com a relação volumoso:concentrado (Tabela 2) elaboradas para cordeiros de 30 kg e ganho de 0,250 kg/dia, com base no NRC (1985; 2007).

Tabela 1 – Composição dos ingredientes das dietas do experimento.

Ingredientes	MS (g/kgMN)	PB (g/kgMS)	EE (g/kgMS)	FDN (g/kgMS)	FDA (g/kgMS)	NDT ¹ (g/kgMS)
Silagem de Sorgo	282,20	79,70	16,50	685,30	444,30	567,00
Farelo de Soja	893,80	508,70	27,20	136,00	93,00	802,60
Milho grão	882,80	94,30	45,00	90,00	30,00	862,70
Torta de girassol	870,80	284,30	269,40	397,40	279,40	868,50
Fosfato bicálcico	990,00					
Calcáreo calcítico	990,00					
Sal mineral	980,00					

¹Nutrientes digestíveis totais, adaptado de Campos (1995) e Valadares Filho et al. (2006).

A quantidade de ração ofertada foi ajustada de acordo com o consumo no dia anterior, permitindo sobras de 10% do total oferecido da ração em MS. Os cordeiros tinham acesso irrestrito à água. Ao final do período experimental foi feita pesagem, precedida por jejum de 16 horas, para obter o peso final de cada animal.

Para estimativa do consumo de MS foram realizadas pesagens diárias, por baia, da ração ofertada e das sobras. Os totais do ofertado e sobras foram divididos pelo número de dias em confinamento (58), resultando na média diária de oferta e sobras. Foram realizadas coletas diárias do ofertado e das sobras para determinação dos teores de MS PB, EE, FDN, FDA, NDT.

Tabela 2 – Composição da dieta (g/kg MS).

Ingredientes	Relação Volumoso:Concentrado	
	40:60	60:40
Silagem de sorgo	399,99	598,11
Farelo de soja	271,80	239,51
Milho grão	269,00	109,92
Torta de girassol	36,70	34,02
Fosfato bicálcico	5,60	5,23
Calcário calcítico	7,0	3,21
Sal mineral ¹	10,00	10,00
Composição nutricional		
MS (g/kgMN)	651,50	530,73
PB (g/kgMS)	206,00	198,54
EE (g/kgMS)	35,98	30,48
FDN (g/kgMS)	349,86	465,92
FDA (g/kgMS)	221,31	300,84
NDT ² (g/kgMS)	708,87	655,82

¹Sal mineral: Cálcio 128 g; Enxofre 10,00 g; Fósforo 60,00 g; Magnésio 6.000,00 mg; Sódio 152,00 mg; Cobalto 50,00 mg; Ferro 1.400,00 mg; Iodo 74,00 mg; Manganês 1.820,00 mg; Selênio 15,00 mg; Zinco 2.730 mg; Flúor 600,00 mg. ²Nutrientes digestíveis totais, adaptado de Campos (1995) e Valadares Filho et al. (2006).

Com os valores de MS, determinaram-se as quantidades médias de MS ofertada e das sobras e por diferença entre esses valores, obteve-se o consumo médio diário de MS por baía (CMS). Para obtenção do CMS e nutrientes por animal, dividiu-se o consumo da baía pelo número de animais na baía.

Para registro do comportamento, no 30º dia do experimento, os cordeiros foram observados em intervalos de dez minutos, durante 24 horas, para determinação dos tempos e das frequências despendidos para ingestão de sólidos, ruminação e ócio (Carvalho et al., 2007), considerando ócio o tempo em que o animal não estava ingerindo alimentos ou ruminando. Os cordeiros ficaram sob iluminação artificial no período noturno, durante a observação.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o pacote estatístico SAS (versão 8.2). No modelo estatístico foram considerados os efeitos de relações volumoso:concentrado e frequências de alimentação, bem como a interação entre estes dois efeitos. Nas características em que houve significância, as médias foram comparadas pelo teste Tukey, considerando-se o nível de significância de 0,05.

5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise estatística mostraram não ter havido interação entre frequência de alimentação e relação volumoso:concentrado, portanto os resultados serão mostrados separadamente para os efeitos

Cordeiros alimentados com dieta contendo maior proporção de concentrado tiveram maior peso final, ganho em peso diário e consumo de matéria seca (Tabela 3). Cardoso et al. (2006) verificaram influência da relação volumoso:concentrado para cordeiros confinados, havendo decréscimo linear no desempenho produtivo com o aumento do teor de volumoso na dieta.

Tabela 3 – Características de desempenho de cordeiros confinados, de acordo com a relação volumoso: concentrado.

Variável	Relação Volumoso		Média	CV (%)
	Concentrado			
	40:60	60:40		
Peso inicial (kg)	21,65	22,17	21,92	12,81
Peso final (kg)	39,66 ^a	36,37 ^b	38,01	10,55
Ganho em peso diário (kg/dia)	0,307 ^a	0,252 ^b	0,280	11,81
Consumo de matéria seca (kg/dia)	1,36 ^a	1,07 ^b	1,22	9,88
Consumo matéria seca (kg/100kgPC)	4,51 ^a	3,70 ^b	4,10	10,36
Consumo de matéria seca (kg/PC ^{0,75})	0,106 ^a	0,086 ^b	0,096	9,14
Conversão alimentar	4,51	4,27	4,39	12,22

CV = coeficiente de variação; PC= peso corporal PC^{0,75} = peso metabólico; a,b,c Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem (P<0,05) entre si.

O ganho de peso médio diário (0,280 kg) foi maior que o sugerido (0,250 kg) pelo NRC (1985) para cordeiros com características semelhantes aos utilizados neste estudo. Os resultados para ganho de peso corroboram com Bueno et al. (2004), que encontraram aumento linear no ganho de peso de cordeiros, a medida que aumentava a proporção de concentrado na dieta, sendo com inclusão de 60% de concentrado proporcionou melhores ganho. O melhor ganho de peso diário dos cordeiros alimentados com maior proporção de concentrado, pode ser atribuído a maior concentração de energia na ração fornecida aos animais (Cardoso et al., 2006).

O consumo de matéria seca diária dos dois grupos foi superior ao descrito pelo NRC (1985; 2007), o que pode ter inferido também em maior ganho de peso dos animais

desse experimento em relação ao sugerido pelo mesmo. Os animais alimentados com dieta contendo 60% de concentrado apresentaram maior consumo de matéria seca, expresso nas diferentes formas. O menor consumo de matéria seca pelos animais alimentados com 60% de volumoso pode indicar que a ingestão foi limitada pelo enchimento ruminal.

Estes resultados estão de acordo com resultados encontrados por Carvalho et al. (2007) para cordeiros alimentados com diferentes teores de volumoso. Os autores concluíram que o consumo de matéria seca foi menor a partir de 50% de inclusão de volumoso na dieta.

Os valores de conversão alimentar não foram influenciados pela relação volumoso:concentrado e foram semelhantes ao encontrado por Ribeiro et al. (2011) em cordeiros Santa Inês alimentados com silagem de sorgo e concentrado na proporção de 47 e 53% respectivamente. Segundo Bueno et al. (2004), Carvalho et al. (2005) e Carvalho et al. (2007) quanto maior a participação de concentrado na dieta, melhor seria a conversão alimentar, tendo em vista a maior concentração de nutrientes, fato que não foi observado nesse estudo.

O melhor desempenho produtivo dos cordeiros alimentados com 60% de concentrado em relação aos alimentados com 40% de concentrado, mesmo não havendo diferença na conversão alimentar, pode ser devido em parte pela redução no teor de FDN da ração. Quando isso ocorre, é provável que a ingestão de matéria seca aumente (Allen, 2000) e que esse aumento na ingestão explique 60 a 90% das variações no desempenho animal (Mertens, 1994).

Nutricionalmente as rações utilizadas foram semelhantes, tendo em vista a semelhança entre as conversões alimentares. A escolha da dieta que propicia melhor resultado deverá ser tomada de acordo com objetivo da produção. A utilização de maior proporção de concentrado na alimentação proporcionou maior ganho de peso, com isso diminuiria o tempo de confinamento para os animais alcançarem o peso de abate, porém com maior custo. Já a dieta com maior proporção de volumoso o tempo de confinamento seria um pouco maior, contudo o custo seria menor.

O maior consumo de NDT e de PB, pelos cordeiros alimentados com maior participação de concentrado na dieta (Tabela 4), influenciou positivamente nos melhores desempenhos, pois proporcionou atingir as exigências para maior ganho médio diário. De maneira similar, também foram consumidos maiores quantidade de FDA e EE com o aumento da porcentagem de concentrado (60%) na dieta.

Já o consumo de FDN em kg por dia ou em kg/100 kg PC, para as rações 40:60 (1,44 kg/100 kg PC) e com 60:40 (1,45/100 kg PC) foram semelhantes. Estes resultados demonstram que a FDN esta melhor relacionada com a limitação no consumo de matéria seca, sendo que os cordeiros atingiram um consumo médio de 0,430 kg de FDN.

Tabela 4 – Consumo de componentes nutritivos dos cordeiros, de acordo com a relação volumoso concentrado.

Variável	Relação Volumoso		Média	CV (%)
	Concentrado			
	40:60	60:40		
Proteína bruta (kg)	0,278 ^a	0,189 ^b	0,234	8,46
Fibra detergente neutro (kg)	0,442	0,423	0,430	9,20
Fibra detergente ácido (kg)	0,283 ^a	0,256 ^b	0,270	9,18
Extrato etéreo (kg)	0,042 ^a	0,029 ^b	0,036	8,27
Nutrientes digestíveis totais (kg)	0,990 ^a	0,744 ^b	0,860	8,54

CV = coeficiente de variação; a,b,c Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem (P<0,05) entre si.

Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Silva et al. (1999) com cabras alimentadas com diferentes relações volumoso:concentrado. Cardoso et al. (2006), trabalhando com cordeiros em terminação, relataram que o consumo de componentes nutritivos diminui linearmente com o incremento de FDN na dieta.

Os tempos de ruminação e ócio, não foram afetados pela relação volumoso:concentrado, porém os cordeiros alimentados com dietas com maior proporção de concentrado despenderam menor tempo por dia ingerindo alimentos (Tabela 5).

É provável que esse resultado seja devido ao fato da diferença no teor de FDN entre as dietas ter causado alterações no comportamento ingestivo dos cordeiros. Sendo que os animais alimentados com as diferentes dietas experimentais, consumiram a mesma quantidade de FDN (Tabela 4).

Tabela 5 – Comportamento ingestivo de cordeiros confinados, no período de 24 horas, de acordo com a relação volumoso: concentrado.

Variável	Relação Volumoso		Média	CV (%)
	Concentrado			
	40:60	60:40		
Tempo Ingerindo (min/dia)	232,22 ^b	304,44 ^a	268,33	21,21
Tempo Ruminando (min/dia)	510,00	532,22	521,11	11,66
Tempo em Ócio (min/dia)	707,78	613,33	660,56	15,22

CV = coeficiente de variação; a,b,c Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem ($P < 0,05$) entre si.

Esses resultados são semelhantes aos encontrados na literatura, pois segundo Mertens (1996), ao se elevar o nível de FDN da dieta, ocorre um aumento no tempo gasto para ingestão, de modo que o animal possa suprir suas exigências energéticas. Por outro lado, o comportamento ingestivo neste estudo está em desacordo com Cardoso et al. (2006) que alimentando cordeiros com diferentes teores de FDN, e consequentemente diferente relação volumoso:concentrado, não observaram diferença no comportamento ingestivo dos mesmos.

Segundo Van Soest (1994), o tempo gasto em ruminação é proporcional ao teor de parede celular dos alimentos, assim, ao elevar-se o nível de FDN das dietas haverá um aumento no tempo despendido com ruminação. Mendonça et al. (2004), estudando o comportamento ingestivo de vacas leiteiras estabuladas, alimentadas com diferentes relações volumoso:concentrado (50:50 e 60:40), não encontraram diferenças nos tempos despendidos com alimentação e ruminação.

Gonçalves et al. (2001), trabalhando com cabras leiteiras, alimentadas com dietas com diferentes relações volumoso:concentrado (100:0; 80:20; 60:40;40:60 e 20:80) verificaram que, com o aumento do nível de volumoso e consequentemente, de fibra nas dietas, aumentou os tempos despendidos com ingestão e ruminação, consequentemente redução no tempo despendido com ócio.

O desempenho produtivo dos cordeiros não foi afetado pela frequência de alimentação (Tabela 6). Esses resultados corroboram com trabalho realizado por Ribeiro et al. (2011) com cordeiros alimentados uma, duas e três vezes ao dia.

Drennan et al. (2006) trabalhando com novilhos alimentados com silagem de capim, e suplementados uma ou duas vezes ao dia, com cevada e trigo, concluíram não haver diferença no consumo e desempenho produtivo dos animais.

Tabela 6 – Características de desempenho de cordeiros confinados, de acordo com a frequência de alimentação.

Variável	Frequência de alimentação			Média	CV (%)
	1	2	3		
Peso inicial (kg)	21,68	21,85	22,20	21,92	12,81
Peso final (kg)	37,35	37,33	39,36	38,01	10,55
Ganho em peso diário (kg/dia)	0,265	0,278	0,296	0,280	11,81
Consumo matéria seca (kg/dia)	1,25	1,16	1,24	1,22	9,88
Consumo matéria seca (kg/100kgPC)	4,29	3,99	4,03	4,10	8,54
Consumo matéria seca (kg/PC ^{0,75})	0,099	0,092	0,095	0,096	9,14
Conversão alimentar	4,72	4,21	4,23	4,39	12,22

CV = coeficiente de variação; PC^{0,75} = peso metabólico;

De acordo com Dehority & Tirabasso (2001), a frequência de alimentação pode causar alterações na concentração de microrganismos no rúmen e nos parâmetros ruminais, podendo alterar o consumo e o ganho de peso dos animais. Entretanto, esses autores concluíram que, para dietas baseadas em volumosos, a frequência de alimentação (uma, seis ou 24 vezes ao dia) não alterou os parâmetros estudados.

A frequência de alimentação não influenciou o consumo (Tabela 7). Estes resultados podem ser explicados por não haver diferença na ingestão de MS (Tabela 6) e provavelmente pelos cordeiros não selecionarem partes mais concentradas da dieta, quando considerada a frequência com que esta era fornecida. Pazdiora et al. (2011) não observaram diferença no consumo de MS e FDN, para novilhas ou vacas alimentados uma ou duas vezes ao dia em confinamento, o mesmo observado por Ferreira (2006) em vacas confinadas, alimentadas uma ou duas vezes ao dia.

Tabela 7 – Consumo de componentes nutritivos dos cordeiros, em relação as três frequências de alimentação.

Variável	Frequência de alimentação			Média	CV (%)
	1	2	3		
Proteína bruta (kg/dia)	0,243	0,238	0,230	0,235	8,46
Fibra detergente neutro (kg/dia)	0,440	0,420	0,438	0,433	9,20
Fibra detergente ácido (kg/dia)	0,280	0,265	0,263	0,269	9,18
Extrato etéreo (kg/dia)	0,037	0,034	0,034	0,036	8,27
Nutrientes digestíveis totais (kg//dia)	0,899	0,848	0,852	0,866	8,54

CV = coeficiente de variação

Não houve diferença no comportamento ingestivo. Os cordeiros gastaram, em média, 268 e 521 minutos/dia, na ingestão e ruminção dos alimentos, respectivamente. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Ribeiro et al. (2011) para cordeiros Santa Inês, alimentados com dieta na proporção volumoso:concentrado 47:53, fornecidas em três frequências diárias (263 e 454 minutos/dias, respectivamente).

Macedo et al. (2007) encontraram maior tempo de alimentação (405 minutos) em cordeiros alimentados com dietas contendo teores maiores de FDN, porém, o tempo de ruminção foi um pouco menor (490 minutos). O tempo gasto para ruminção é uma característica que reflete as propriedades físicas e químicas dos alimentos, como a concentração de FDN, o tamanho de partículas e a matéria seca do alimento (Mertens, 1997).

Tabela 8 – Comportamento ingestivo de cordeiros confinados, de acordo com a frequência de alimentação.

Variável	Frequência de alimentação			Média	CV (%)
	1	2	3		
Tempo Ingerindo (min/dia)	275,00	287,00	243,33	268,33	21,21
Tempo Ruminando (min/dia)	505,00	540,00	518,33	521,11	11,66
Tempo em Ócio (min/dia)	670,00	623,00	688,33	660,56	15,22

CV = coeficiente de variação

Entretanto os resultados encontrados nesse estudo diferem dos encontrados por Beserra et al. (2007) com caprinos alimentados uma ou duas vezes ao dia. Os autores observaram que a ingestão, ruminção e ócio foram afetados pela frequência de alimentação, sendo que animais alimentados uma única vez, gastaram mais tempo consumindo e ruminando, em relação aos animais alimentados duas vezes ao dia.

5.6 CONCLUSÕES

Cordeiros alimentados com ração contendo maior proporção de concentrado apresentam melhor desempenho produtivo em confinamento, e têm seu comportamento ingestivo alterado. O fornecimento de alimentação pode ser realizado apenas uma vez ao dia, na busca de menores custos com mão de obra.

5.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, M.S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.1598-1624, 2000.
- BESERRA, L.T.; CÂNDIDO, M.J.D.; MENESES, A.J.G. et al. Comportamento de caprinos confinados recebendo dietas à base de silagem de capim-elefante contendo bagaço de caju desidratado em dois sistemas de arraçoamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2007]. (CD-ROM).
- BUENO, M.S.; FERRARI JUNIOR, E.; POSSENTI, R.A. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com silagem de girassol ou de milho com proporções crescentes de ração concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, supl.2, p.1942-1948, 2004.
- CAMPOS, J. Tabelas para cálculo de rações. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1995. 64p. CARDOSO, A. R.; PIRES, C.C.; CARVALHO, S. et al. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com dietas que contêm diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.215-221, 2006.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R. et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de ovinos alimentados com capim-elefante amonizado e sub produtos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1105-1112, 2007.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1411-1417, 2005.
- DEHORITY, B.A.; TIRABASSO, P.A. Effect of feeding frequency on bacterial and fungal concentrations, pH, and other parameters in the rumen. **Journal of Animal Science**, v.79, p.2908-2912, 2001.
- DRENNAN, M.J.; MCGEE M.; MOLONE, A.P. The effect of cereal type and feeding frequency on intake, rumen fermentation, digestibility, growth and carcass traits of finishing steers offered a grass silage-based diet. **Irish Journal of Agricultural and Food Research**, n.45, p.135-147, 2006.
- FERREIRA, J.J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob frequências de alimentação em confinamento**. 2006. 80 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- FOX, D.G., BLACK, J.R. A system for predicting body composition and performance of growing cattle. **Journal of Animal Science**, v.58, n.3, p.725-739, 1984.
- GIBSON, J. P. The effects of frequency of feeding on milk production of dairy cattle: An analysis of published results. **Animal Production**, v.38, p.181-189, 1984.
- GONÇALVES, A.L.; LANA, R.P.; RODRIGUES, M.T. et al. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1886-1892, 2001.

- GOONEWARDENE, L. A.; ZOBELL, D. R.; ENGSTROM, D. F. Feeding frequency and its effect on feedlot performance in steers. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 2, p. 255-257, 1995.
- GRANT, R. J.; ALBRIGHT, J. L. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, n.9, p.2791-2803, 1995.
- MACEDO, C.A.B.; MIZUBUTI, I.Y.; MOREIRA, F.B. et al. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1910-1916, 2007.
- MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. Comportamento Ingestivo de Vacas Leiteiras Alimentadas com Dietas à Base de Cana-de-açúcar ou Silagem de Milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.
- MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.8, p.1463-1469, 1997.
- MERTENS, D.R. Using Fiber and Carbohydrate Analyses to Formulate Dairy rations. In: **Informational Conference with Dairy and Forages Industries**, [S.I]. Us Dairy Forage Research Center, 1996, p.239-247.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY J.R., G.C. (Eds.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994, p.450-493.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. Washington: National Academy Press, 1985. 99p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of small ruminants: Sheep, goats, cervids and new camelids**. Washington: National Academy Press, 2007. 384p.
- PAZDIORA, R. D.; BRONDANI, I. L.; SILVEIRA, M. F. et al. Efeitos da frequência de fornecimento do volumoso e concentrado no comportamento ingestivo de vacas e novilhas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.10, p.2244-2251, 2011.
- PIRES, A. J. V.; VIREIRA, V. F.; SILVA, F. F. et al. Níveis de farelo de cacau (*Theobroma cacao*) na alimentação de bovinos. **Revista Electronica de Veterinária**, v.6, n.2, p.1-10, 2005.
- RIBEIRO, E.L. A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F. et al. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.892-898, 2011.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3 ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- SILVA, J.H.V.; RODRIGUES, M.T.; CAMPOS, J. Desempenho de cabras leiteiras recebendo dietas com diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1412-1418, 1999.
- THIAGO, L.R.L., GILL, M., SISSONS, J.W. Studies of conserving grass herbage and frequency of feeding in cattle. **British Journal of Nutrition**, v. 67, n.3, p. 339-336, 1992.

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

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JUNIOR, V.R. et al. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 329p.

WELCH, J.G., HOOPER, A.P. Ingestion of feed and water. In: CHURCH, D.C. [s.n.] **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. Englewood Cliffs: Reston. 1988. p.108-116.

6 ARTIGO II

**CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES DO PESO VIVO E CARNE DE
CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIFERENTES RELAÇÕES VOLUMOSO:
CONCENTRADO E FREQUÊNCIAS DE ALIMENTAÇÃO**

Segundo as normas da Revista Brasileira de Zootecnia

**CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES DO PESO VIVO E CARNE DE
CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIFERENTES RELAÇÕES VOLUMOSO:
CONCENTRADO E FREQUÊNCIAS DE ALIMENTAÇÃO**

6.1 RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar características dos componentes do peso vivo e da carne de cordeiros alimentados com diferentes relações volumoso:concentrado e frequência de alimentação. Foram utilizados 36 cordeiros Santa Inês, com idade e pesos médios de 70 dias e $21,92 \pm 2,81$ kg respectivamente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 3 (relações volumoso:concentrado de 40:60 e 60:40 x três frequências de alimentação, uma, duas ou três vezes ao dia), totalizando seis tratamentos, com seis animais cada. Os cordeiros foram confinados durante 58 dias em baias com dois animais cada, distribuídos ao acaso de acordo com as dietas e frequência de alimentação. Os pesos de corpo vazio e o de carcaça, os rendimentos verdadeiros de carcaça, bem como as perdas no resfriamento da carcaça dos cordeiros alimentados com dieta 40:60 foram melhores em relação aos alimentados com 60:40. Os pesos do rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestino grosso, foram maiores para animais alimentados com maior proporção de volumoso. A profundidade do músculo *Longissimus dorsi* foi maior para carcaça de cordeiros alimentados com mais concentrado. A carne de cordeiros alimentados com maior proporção de concentrado teve melhor aceitabilidade na análise sensorial. Em relação à frequência de alimentação, carcaças de cordeiros alimentados uma vez ao dia teve melhor rendimento verdadeiro em relação aos alimentados três vezes ao dia. Já para rendimento de carcaça fria, cordeiros alimentados uma e duas vezes ao dia teve rendimento igual e superior aos alimentados três vezes ao dia. O uso de maior proporção de concentrado propicia melhor rendimento de carcaça e a alimentação pode ser realizada uma vez ao dia.

Palavras-chave: Análise sensorial. Cor. Dieta. Músculo. Ovinos. Rendimento de carcaça.

**COMPONENTS OF LIVE WEIGHT AND MEAT CHARACTERISTICS OF LAMBS
FED DIFFERENT ROUGHAGE:
CONCENTRATE RATIOS AT THREE FEEDING FREQUENCIES**

6.2 ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate components of live weight and meat characteristics of lambs fed different roughage: concentrate ratios at three feeding frequencies. Thirty-six crossbred Santa Ines ram lambs were used, with average age and live weight of 70 days and 21.92 ± 2.81 kg, respectively. Lambs were randomly assigned to six treatments in a factorial arrangement of two roughage:concentrate ratios (40:60 and 60:40) and three feeding frequencies (one, two or three times a day). Lambs were kept for 58 days in covered pens with two animals each, randomly distributed according to the diet and feeding frequency. Empty body weight, carcass weight, carcass yields relative to empty body weight, as well as carcass weight loss during chilling were better for lambs fed diet containing 40:60 ratio than those fed 60:40. The weights of the rumen, reticulum, omasum, abomasum and large intestine were higher in animals fed diet with the greater proportion of roughage. The *Longissimus dorsi* muscle depth was higher in carcasses of lambs fed diet more concentrated. Meat from lambs fed more proportion of concentrate presented higher acceptability in sensory analysis. With regard to feeding frequency, lambs fed once per day presented better carcass yield relative to empty body weight than those fed three times a day. For cold carcass yield, lambs fed once a day presented the same result as lambs fed twice a day and superior to those fed three times a day. Therefore, diets containing a greater proportion of concentrate provide higher carcass yields and feeding supply of feed can be performed once a day.

Keywords: Carcass yield. Color. Diet. Muscle. Sensory analysis. Sheep

6.3 INTRODUÇÃO

O manejo alimentar apropriado é primordial para o sucesso na produção animal, onde se busca o fornecimento de nutrientes adequados às exigências dos animais. Na produção de carne ovina, além de bons índices produtivos, as carcaças e carnes produzidas devem ter qualidade, a fim de satisfazer o mercado consumidor (Jardim et al., 2000).

A terminação de cordeiros em confinamento pode ser utilizada com esta finalidade, pois apresenta uma série de benefícios, como menor mortalidade dos animais, em razão do maior controle sanitário, além de melhor controle com a alimentação.

O confinamento de cordeiros, com uso de altos níveis de concentrado é uma prática que vem sendo cada vez mais utilizada, com objetivo de reduzir a idade ao abate e produção de carcaças com boa qualidade. Entretanto, de acordo com Gastaldi & Silva

Sobrinho (1998), a maximização do uso de concentrados no confinamento causa aumento do custo de produção e maior possibilidade de ocorrência de distúrbios fisiológicos nos animais.

Mertens (1996) afirma que o uso de dietas com altas concentrações de volumoso pode causar regulação física do consumo de nutrientes devido ao efeito físico provocado pelo teor de fibra em detergente neutro. O mesmo autor afirma também que dietas com alta inclusão de concentrado podem prejudicar a fermentação ruminal, aumentando os riscos de acidose. Dessa maneira é preciso encontrar uma relação volumoso:concentrado de modo a aperfeiçoar o desempenho produtivo dos animais.

Um manejo que vem sendo testado, visando o aumento da produtividade em confinamento é o aumento da frequência de alimentação, que estimula o animal a ingerir alimento (Chase et al., 1976), alterando o padrão de comportamento ingestivo (Fischer et al., 2002), o que pode refletir em aumento no consumo de matéria seca e no desempenho produtivo, podendo influenciar nas características da carcaça (Ferreira et al., 2009).

Geralmente os componentes não carcaça não são considerados na comercialização. Segundo Osório (1992) e Carvalho et al. (2007), estes devem ser valorizados já que podem ser utilizados como alimento (coração, fígado e rins) ou para outros fins, como na indústria de vestuários (pele), podendo perfazer até 60% do peso corporal do animal.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de duas relações volumoso:concentrado e três frequências de alimentação, nas características dos componentes do peso vivo e da carne de cordeiros.

6.4 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Estadual de Londrina (UEL) registrado no CEEA sob o n° 45/10, processo n° 110/2010. Foi realizado no setor de ovinos da Fazenda Escola (FAZESC) da Universidade Estadual de Londrina (UEL) no período de novembro 2010 a janeiro de 2011. Foram utilizados 36 cordeiros Santa Inês, inteiros, com idade e pesos médios no início do experimento de 70 dias e $21,92 \pm 2,81$ kg, respectivamente, em regime de confinamento durante 58 dias, precedidos de sete dias para adaptação às condições experimentais.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 3, onde foram avaliadas duas relações volumoso:concentrado e três frequências de alimentação, totalizando seis tratamentos, com seis animais cada.

As dietas experimentais foram elaboradas para ganhos de 250 g/dia (NRC, 1985; 2007). Eram constituídas por silagem de sorgo e concentrado composto com farelo de soja, milho triturado, torta de girassol, fosfato bicálcico, calcáreo calcítico e sal mineral, em diferentes proporções, de acordo com a relação volumoso:concentrado.

Concluído o período de confinamento foi feita pesagem dos cordeiros, precedida por jejum de 16 horas, para obtenção do peso final de cada animal. Em seguida os animais foram transportados para abatedouro com inspeção municipal. Os animais foram insensibilizados com eletronarcose, seguido de sangria, imediatamente esfolado e evisceração.

As carcaças foram pesadas logo após o abate (PCQ = peso da carcaça quente) e após 24 horas de resfriamento (PCF = peso da carcaça fria). Os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) foram calculados pelas porcentagens dos pesos da carcaça quente e fria em relação ao peso final (PF), e a perda de peso no resfriamento (PPR) pela diferença entre os dois pesos de carcaça (Osório & Osório, 2005).

No momento do abate foram coletadas e pesadas todas as vísceras dos animais, sendo o trato gastrointestinal pesado cheio e vazio, para obtenção do peso corporal vazio (PCV) e rendimento verdadeiro (RV), em que $PCV = PF - \text{peso do conteúdo gastrointestinal}$ e $RV = ((PCQ / PCV) \times 100)$.

Foi realizada avaliação de conformação (valores de 1-côncavo a 6-convexo) e acabamento (valores de 1-gordura de cobertura ausente a 5-gordura de cobertura abundante), utilizando padrões fotográficos (Cañeque & Sañudo, 2000).

Foram realizadas medidas de comprimento de carcaça e profundidade torácica, comprimento, perímetro e profundidade de perna e braço (Osório & Osório, 2005). As meias carcaças esquerdas foram seccionadas na altura da 12^o costela para avaliação da área de olho de lombo, espessura de gordura, profundidade e largura do músculo *Longissimus dorsi* (Cezar & Sousa, 2007). A taxa de marmoreio foi avaliada subjetivamente utilizando padrões fotográficos da *American Meat Science Association* (AMSA, 2001), sendo atribuídas notas de 1 a 6 (1 = traços de marmoreio e 6 = marmoreio abundante).

A carcaça foi dividida em paleta, pernil, pescoço e o costilhar subdividido na junção entre a coluna vertebral e as costelas. Cada porção foi pesada para obtenção da participação em peso dos cortes em relação à carcaça.

Uma porção da carcaça enviada ao laboratório foi desossada para obtenção do músculo *Longissimus dorsi*. O músculo foi dividido em cinco porções: duas para força de cisalhamento (3 cm de espessura cada), uma para realizar medidas de cor, pH, marmoreio e

perda de água por pressão (2 cm de espessura cada) e duas para análise sensorial (3 cm de espessura cada).

A força de cisalhamento foi medida por meio do aparelho texturômetro Brookfield CT3 Texture Analyzer com a probe *blade shear* 3 mm. Para a obtenção das amostras utilizou-se um amostrador de aço de forma cilíndrica. Foram utilizadas duas porções do músculo *Longíssimus dorsi* por animal, os quais foram assados até a temperatura interna de 71 °C. De cada porção foram retiradas três sub-amostras com aproximadamente 1,25 cm de espessura e 2,5 cm de altura, e cada sub-amostra foi cisalhada uma única vez, dando um total de seis leituras por animal (Whipple et al., 1990).

A cor foi avaliada utilizando o aparelho colorímetro portátil Minolta® Color reader CR-10, para avaliação dos componentes L* (luminosidade), a* (componente vermelho-verde) e b* (componente amarelo-azul), que foram expressos no sistema de cor CIELAB – modelo iluminante de inclinação. Esses valores foram usados para calcular o ângulo de tonalidade (h*) pela equação $h^* = \tan^{-1}(b^*/a^*)$, e o índice de saturação, ou croma (c*), a partir da equação $c^* = (a^{*2} + b^{*2})^{0,5}$.

A perda de água (PAP) foi realizada pelo método de pressão em papel filtro (Barbut, 1996). O pH foi verificado utilizando um potenciômetro portátil com eletrodo de inserção da marca Testo 205. A paleta esquerda foi congelada e posteriormente dissecada para obtenção da proporção de osso, músculo e gordura.

A análise sensorial foi realizada através de uma escala estruturada conforme a metodologia proposta pela ABNT (1993). Foram utilizados dez provadores treinados, onde foi avaliada a intensidade de odor (1 -nenhum a 5 - extremamente intenso); suculência (1 - nenhuma a 5 - alta); maciez (1 - muito dura a 7 - muito macia) e aceitabilidade global (1 - extremamente inaceitável a 9 - extremamente aceitável).

Cada provador recebeu a ficha de avaliação sensorial (Anexo A), 6 amostras (de acordo com a relação volumoso concentrado e frequência de alimentação, que os animais foram submetidos). Após degustação de cada amostra, os provadores faziam limpeza e rinsagem da boca com água, bolacha do tipo água e sal, e a limpeza do olfato com pó de café. A análise sensorial foi dividida em dois dias, para evitar saturação do provador, de modo que eles avaliaram três amostras por dia.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o pacote estatístico SAS (versão 8.2). No modelo estatístico foram considerados os efeitos de relações volumoso:concentrado e frequências de alimentação, bem como a interação entre

estes dois efeitos. Nas características em que houve significância, as médias foram comparadas pelo teste Tukey, considerando-se o nível de significância de 0,05.

6.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interações entre relação volumoso: concentrado e frequência de alimentação, para nenhuma variável estudada, dessa forma serão apresentados todos os resultados para relação volumoso: concentrado, em seguida os resultados para frequência de alimentação.

Tabela 1 – Características de carcaça de cordeiros confinados, de acordo com a relação volumoso:concentrado.

Variável	Relação Volumoso		Média	CV(%)
	Concentrado			
	40:60	60:40		
Peso final (kg)	39,66 ^a	36,37 ^b	37,99	10,55
Peso corpo vazio (kg)	35,72 ^a	31,39 ^b	33,51	11,70
Peso carcaça quente (kg)	18,87 ^a	16,39 ^b	17,60	13,25
RCQ (kg/100 kg peso carcaça)	47,48 ^a	45,04 ^b	46,22	4,42
Rendimento verdadeiro kg/100 kg PCV	52,77	52,18	52,46	3,46
Peso carcaça fria (kg)	17,96 ^a	15,50 ^b	16,70	13,10
RCF (kg/100 kg peso carcaça)	45,22 ^a	42,57 ^b	43,85	4,25
PPR (kg/100 kg peso carcaça)	4,75 ^a	5,36 ^b	5,06	16,71
Conformação	1,64	1,33	1,49	34,31
Acabamento	2,16	2,11	2,14	24,71

CV = coeficiente de variação; RCQ = rendimento carcaça quente; PCV = peso corpo vazio; RCF = rendimento carcaça fria; PPR = perda por resfriamento; a,b,c Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem (P<0,05) entre si.

Os pesos final e de corpo vazio, rendimentos de carcaça quente e fria e perdas por resfriamento foram influenciados pela relação volumoso:concentrado na dieta, com melhores resultados para carcaça de cordeiros alimentados com maior quantidade de concentrado (Tabela 1).

Segundo Sainz (1996) o peso de carcaça é influenciado pela velocidade de crescimento, pela idade ao abate e pelo regime nutricional dos animais. Os rendimentos de carcaça e peso de corpo vazio são altamente influenciados pelo peso vivo do animal, que, por sua vez, sofre efeitos do peso do conteúdo gastrointestinal (Lawrence & Fowler, 1997).

Portanto, os resultados encontrados podem ser devido ao efeito do aumento na quantidade de fibra na dieta sobre a redução na velocidade de passagem do alimento pelo trato gastrintestinal, o que fez com que os cordeiros alimentados com mais volumoso tivessem maior quantidade de alimento no trato digestório no momento do abate. O conteúdo gastrintestinal pode causar, com as variações dos seus pesos, importantes variações no rendimento de carcaça (Siqueira & Fernandes, 1999).

Carvalho et al. (2007) observaram que cordeiros alimentados exclusivamente em condição de pastejo apresentaram uma maior proporção de vísceras cheias e de conteúdo gastrintestinal, quando comparados aos confinados, o que pode ser devido ao maior conteúdo de FDN na dieta. Os autores observaram ainda que os cordeiros confinados apresentaram um melhor acabamento de carcaça quando comparados aos terminados exclusivamente na pastagem, o que pode ter influenciado sobre o rendimento de carcaça.

Os resultados deste estudo estão de acordo com os autores acima citados, onde animais alimentados com maior quantidade de volumoso apresentaram menores pesos de carcaça quente e fria, e menores rendimentos de carcaça quente e fria. Gonzaga Neto et al. (2006) concluíram que os pesos de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), peso de corpo vazio (PCV); rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento carcaça fria (RCF) e rendimento verdadeiro (RV) de cordeiros Morada Nova aumentaram linearmente com dietas contendo maior proporção de concentrado, resultado semelhante ao observado por Motta et al. (2001). Esses resultados podem estar relacionados ao conteúdo gastrintestinal, o qual é maior em animais alimentados com maior proporção de volumoso.

Segundo Silva & Pires (2000), maior rendimento de carcaça ovina é obtido com animais mais jovens, devido ao aumento do trato gastrintestinal com o avançar da idade, diminuindo o rendimento de carcaça.

A perda de peso por resfriamento consiste na perda de umidade da carcaça na câmara fria e nas reações químicas no músculo durante o processo de resfriamento (Kirton, 1986). Segundo Silva Sobrinho et al. (2005) essas perdas são maiores em carcaças com menor gordura de cobertura. Porém no presente estudo não houve diferença estatística para acabamento das carcaças.

O valor para perda por resfriamento (PPR) (4,75 kg/100 kg peso carcaça) dos cordeiros alimentados com 40:60 volumoso:concentrado, é semelhante aos encontrados por Gonzaga Neto et al. (2006) para carcaça de cordeiros Morada Nova, alimentados com a mesma relação volumoso concentrado (4,29 kg/100 kg peso carcaça) .

Na Tabela 2 são apresentadas as médias para medidas biométricas de carcaça, pesos dos cortes, osso, músculo e gordura, de acordo com a relação:volumoso concentrado.

O perímetro da perna foi influenciado pela relação volumoso:concentrado. Cordeiros alimentados com dieta 40:60 tiveram maior média em relação aos alimentados com 60:40. Em estudo realizado por Gonzaga Neto et al. (2006), o aumento de concentrado na dieta para cordeiros proporcionou maior índice de musculosidade da perna. Estes resultados são diferentes aos divulgados por Silva Sobrinho et al. (2002) trabalhando com cordeiros Ile de France x Ideal, alimentados com duas relações volumoso:concentrado (50:50 e 30:70 respectivamente).

Tabela 2 – Medidas biométricas, pesos dos cortes, osso, músculo e gordura da paleta de cordeiros confinados, de acordo com a relação volumoso: concentrado.

Variável	Relação Volumoso Concentrado		Média	CV(%)
	40:60	60:40		
Comprimento de carcaça (cm)	61,46	60,14	60,78	4,18
Profundidade torácica (cm)	25,65	25,15	25,38	4,86
Comprimento pernil (cm)	42,97	42,00	42,50	6,70
Perímetro pernil (cm)	39,50 ^a	38,25 ^b	38,86	3,86
Profundidade pernil (cm)	10,58	10,57	10,58	6,46
Comprimento braço (cm)	21,24	21,06	21,14	4,52
Perímetro braço (cm)	18,44	17,67	18,04	7,81
Profundidade braço (cm)	6,39	6,44	6,42	6,34
Paleta (kg/100 kg carcaça)	20,05	20,08	20,07	4,39
Pernil (kg/100 kg carcaça)	33,11	33,19	33,15	5,82
Costilhar (kg/100 kg carcaça)	41,85	40,71	41,26	5,13
Pescoço (kg/100 kg carcaça)	4,99 ^b	6,02 ^a	5,52	19,39
Osso (kg/100 kg paleta)	22,98	21,65	22,14	26,80
Músculo (kg/100 kg paleta)	61,22	62,27	61,94	15,67
Gordura (kg/100 kg paleta)	15,81	16,83	15,92	49,12

CV = coeficiente de variação; a,b,c Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem (P<0,05) entre si.

A proporção de osso, músculo e gordura da paleta não foram influenciadas pelas dietas. Estes resultado concordam em parte com Silva Sobrinho et al. (2005) para cordeiros $\frac{3}{4}$ Ile de France $\frac{1}{4}$ Ideal alimentados com duas relações volumoso concentrado

(76:24; 40:60). Os autores encontraram diferença apenas para proporção de gordura, sendo animais alimentados com mais volumoso, apresentaram maior proporção de gordura. Moloney (1998) constatou que a maior relação entre acetato:propionato, observada em dietas mais fibrosas, aumentou o peso e a proporção da gordura subcutânea, fato esse não observado no presente estudo.

Para peso dos cortes em relação ao peso de carcaça, somente peso de pescoço foi influenciado pelas dietas. Segundo Furusho-Garcia et al. (2006) existem fases do crescimento em que determinadas partes do corpo se desenvolvem mais intensamente. Esse desenvolvimento é uma função do peso e não do tempo necessário para alcançá-lo (Ávila & Osório, 1999).

Neste estudo cordeiros com maior peso ao abate, tiveram menor peso de pescoço. Este resultado está de acordo com Furushio-Garcia et al. (2006), que afirmaram que raças de pequeno porte como Santa Inês, apresentam menor desenvolvimento do pescoço em relação ao peso do corpo vazio.

Segundo Yanez (2002), a participação dos cortes na carcaça permite uma avaliação qualitativa, pois deve apresentar a melhor proporção possível de cortes com maior conteúdo de tecidos comestíveis, sendo principalmente músculos, ou ainda a melhor proporção de cortes de interesse ao consumidor.

Na Tabela 3 são apresentadas as médias para componentes não carcaça de acordo com a relação volumoso:concentrado. Os componentes pele e fígado foram influenciados pelas dietas, sendo que animais alimentados com 40:60 (volumoso:concentrado) tiveram maiores médias. O resultado para pele, pode ser devido ao maior peso de abate dos cordeiros consumindo essa dieta (Tabela 1), o qual influenciou proporcionalmente o peso da pele. Resultado semelhante foi encontrado por Signoretti et al. (1999) com bezerros da raça Holandesa.

Em relação ao fígado, segundo Paula (2005) os órgãos crescem com distintas velocidades durante a vida do animal, sendo a alimentação um fator importante no crescimento dos órgãos em termos quantitativos e qualitativos. O peso do fígado de cordeiros alimentados com maior proporção de concentrado foi maior em relação aos alimentados com maior proporção de volumoso (Tabela 3).

Tabela 3 – Peso dos componentes não-carcaça de cordeiros confinados, de acordo com a relação volumoso:concentrado.

Variável	Relação Volumoso		Média	CV(%)
	Concentrado			
	40:60	60:40		
Pata (kg/100 kg carcaça)	2,72	2,65	2,68	7,21
Pele (kg/100 kg PF)	9,89 ^a	8,97 ^b	9,41	3,77
Cabeça (kg/100 kg carcaça)	3,90	4,00	3,95	8,52
Coração (kg/100 kg carcaça)	0,45	0,44	0,44	10,93
Pulmão+Traquéia (kg/100 kg carcaça)	1,41	1,31	1,36	15,74
Fígado (kg/100 kg carcaça)	1,95 ^a	1,77 ^b	1,87	8,49
RROA cheio (kg)	10,58 ^b	13,59 ^a	12,11	12,55
RROA vazio (kg)	3,29	3,42	3,35	9,03
Intestino delgado cheio (kg)	3,59	3,95	3,78	17,16
Intestino delgado vazio (kg)	2,11	2,28	2,20	17,30
Intestino grosso cheio (kg)	2,55 ^b	2,99 ^a	2,78	18,65
Intestino grosso vazio (kg)	1,29	1,11	1,20	29,90

CV = coeficiente de variação; RROA = rúmen, retículo, omaso e abomaso; PF = peso final; o, a, b, c Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem ($P < 0,05$) entre si.

Owens et al. (1993) relataram que o fígado apresenta uma alta taxa metabólica, participando ativamente no metabolismo de nutrientes, portanto, responde à ingestão de nutrientes. Vêras (2000) afirmou que os pesos do coração e dos pulmões não foram influenciados, já os pesos de fígado, rins e baço, aumentaram linearmente com a adição de concentrado na dieta para bovinos.

Em relação ao RROA e intestino grosso cheios, cordeiros alimentados com dieta contendo mais concentrado, apresentaram menor peso. Essa diferença pode ser atribuída ao conteúdo ruminal e intestinal, tendo em vista que não houve diferença no peso das vísceras vazias. Paula (2005) observou comportamento quadrático positivo para o desenvolvimento rumino-reticular, de acordo com o incremento do nível de FDN na dieta de cordeiros. Todavia, este comportamento foi significativo apenas na idade de 173 dias, superior a idade ao abate dos cordeiros utilizados no presente experimento (117 aproximadamente).

Segundo Forbes (1995), o aumento no teor de FDN aumenta o tempo de permanência da dieta no trato gastrintestinal. Partículas com menores tamanhos passam mais rapidamente pelo orifício retículo-omasal em relação àquelas com tamanho maior (POND et al., 1989), que terão maior tempo de permanência no trato gastrintestinal (Quiroz et al., 1988). Soares et al. (2009) suplementando vacas mestiças (Holandes x Zebuínas) concluíram que o fornecimento de maior proporção de concentrado na dieta favoreceu o aumento da taxa de passagem.

A área de olho de lombo, marmoreio e espessura de gordura, perdas por pressão e cocção não (Tabela 4) foram influenciadas pela relação volumoso:concentrado. Porém a profundidade do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros recebendo mais concentrado foi maior.

Estes resultados estão de acordo com Pires et al. (2006) para cordeiros alimentados com diferentes níveis de FDN, porém discordam de Gonzaga Neto et al. (2006) que concluíram que crescentes teores de concentrado aumentaram a área de olho de lombo.

Os mesmos autores encontraram uma área de olho de lombo de 7,82 cm² para cordeiros Morada Nova abatidos aos 23 kg, alimentados com 40:60 (volumoso: concentrado, respectivamente), valores inferiores ao do presente estudo (15,28 cm²), o que pode ser devido ao menor peso ao abate dos cordeiros, em relação aos deste experimento. Zundt et al. (2002) testaram crescentes teores protéicos (12, 16, 20 e 24%) na dieta de cordeiros mestiços Texel, Bergamácia e Corriedale em confinamento, abatidos aos 34 kg de PV, e registraram valor médio de 13,84 cm².

Tabela 4 – Características do músculo *Longissimus dorsi* da carcaça de cordeiros alimentados com duas relações volumoso: concentrado.

Variável	Relação Volumoso		Média	CV(%)
	Concentrado			
	40:60	60:40		
Profundidade músculo (mm)	54,19 ^a	51,49 ^b	52,74	7,11
Largura - músculo (mm)	30,04	28,88	29,43	11,49
Área de olho de lombo (cm ²)	15,28	13,62	14,40	16,60
Espessura de gordura (mm)	1,06	1,11	1,08	21,35
Marmoreio	2,88	2,72	2,79	23,23
Perda de água por pressão (g/100g)	25,64	25,90	25,87	17,25
Perda de água na cocção (g/100g)	15,28	17,10	16,22	19,77
Força de cisalhamento (kgF)	2,40	2,72	2,57	17,70
ph	5,62	5,61	5,62	3,04

CV = coeficiente de variação; a, b, c Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem (P<0,05) entre si.

O pH no músculo *Longissimus dorsi* não sofreu influência das duas relações volumoso:concentrado. O valor médio do pH do presente estudo (5,69) foi semelhante ao encontrado por Pinheiro et al. (2009) para cordeiros alimentados com duas relações volumoso:concentrado (65:35 e 35:65), porém superior ao encontrado (5,43) por Zeola et al. (2001), para cordeiros alimentados com diferentes relações volumoso:concentrado. Segundo os autores, valores normais de queda do pH da carne, sugere que outros parâmetros indicadores da qualidade, como capacidade de retenção de água, cor e textura, apresentarão bons resultados, pois essas características são influenciadas pelo pH.

Os valores de L*, a* e b* do músculo *Longissimus dorsi* (Tabela 5) não foram influenciados pelas dietas experimentais. Estes resultados concordam com Pinheiro et al. (2009) que ao avaliarem diferentes níveis de concentrado na dieta de cordeiros mestiços (Santa Inês x Ile de France) não encontraram efeito das dietas sobre a cor da carne. Segundo Zeola et al. (2002), os valores de L*, a* e b* tendem a modificar com o aumento do peso de abate, devido à maior musculosidade do animal. Com o desenvolvimento muscular, aumenta a

quantidade de mioglobina presente, o depósito de gordura fica mais evidente, consequentemente diminui a quantidade de água do músculo, como resultado, uma menor intensidade luminosa.

Tabela 5 – Médias dos parâmetros da cor do músculo *Longissimus dorsi*, de cordeiros alimentados com duas relações volumoso: concentrado.

Variável	Relação Volumoso		Média	CV(%)
	Concentrado			
	40:60	60:40		
L* (luminosidade)	40,12	41,37	40,78	5,99
a* (componente verde-vermelho)	16,44	16,02	16,20	6,53
b* (componente azul-amarelo)	8,33	8,96	8,66	11,20
c* (croma)	18,44	18,38	18,39	6,08
h* (°) (tonalidade)	31,88 ^b	36,32 ^a	34,26	16,10

CV = coeficiente de variação

Em ovinos são citadas variações de 30,03 a 49,47 para L*, de 8,24 a 23,53 para a* e de 3,38 a 11,10 para b* (Sañudo et al., 2000). No presente estudo, os valores de L*, a* e b* encontram-se neste intervalo.

Em relação ao valor de h*, animais consumindo dieta com maior proporção de concentrado apresentaram menor valor. O resultado de h* demonstra que animais consumindo uma dieta com menos proporção de concentrado apresentaram cor vermelha mais intensa em relação aos demais.

Em média a carne dos cordeiros tiveram odor moderado, pouca suculência, ótima maciez, e aceitabilidade mediana. O teste sensorial (Tabela 6) demonstrou melhor aceitabilidade da carne de cordeiros alimentados com dieta contendo mais concentrado. Apesar de não haver diferença estatística entre os demais parâmetros avaliados, o melhor resultado numérico para odor e suculência pode ter influenciado os avaliadores a ter uma melhor aceitabilidade para o grupo alimentado com mais concentrado.

Tabela 6 – Parâmetros da avaliação sensorial do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com duas relações volumoso: concentrado.

Variável	Relação Volumoso		Média	CV(%)
	Concentrado			
	40:60	60:40		
Odor	3,10	3,28	3,18	30,9
Suculência	3,73	3,38	3,55	26,1
Maciez	5,90	6,03	5,97	14,05
Aceitabilidade	6,87 ^a	5,42 ^b	6,15	26,02

CV = coeficiente de variação; a, b, c Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem ($P < 0,05$) entre si.

Fisher et al. (2000) e Osorio et al. (2009) citam que as diferenças sensoriais percebidas na carne ovina por julgadores treinados são, em grande parte, devido a variação do teor de gordura presente na carne. Fato esse que pode ajudar a explicar o resultado obtido no teste sensorial, pois, o marmoreio foi numericamente melhor para o grupo que teve melhor aceitabilidade, segundo Madruga et al. (2005), proporciona maior suculência e maciez à carne.

Os rendimentos de carcaça quente e fria e o rendimento verdadeiro foram influenciados pela frequência de alimentação (Tabela 7). Cordeiros alimentados uma vez ao dia tiveram melhores rendimentos em relação aos alimentados três vezes ao dia. Os animais alimentados duas vezes ao dia tiveram rendimento de carcaça fria semelhante aos alimentados uma vez.

Segundo Arboitte et al. (2004) os rendimentos de carcaça são influenciados pelo peso ao abate dos animais. Além do peso ao abate, a dieta pode alterar o rendimento de carcaça, principalmente quando são utilizados alimentos com diferente capacidade de enchimento e taxa de passagem. Considerando animais com mesmo padrão racial, sexo, peso ao abate e demais constituintes não carcaça semelhante, diferenças nos rendimentos podem ser devido ao enchimento causado pela dieta (Faturi et al., 2002).

Tabela 7 – Características de carcaça de cordeiros confinados, de acordo com a frequência de alimentação.

Variável	Frequência de alimentação			Média	CV(%)
	1	2	3		
Peso final (kg)	37,35	37,33	39,36	38,01	10,55
Peso corpo vazio (kg)	33,00	33,19	34,48	33,51	11,70
Peso carcaça quente (kg)	17,72	17,39	17,79	17,63	13,25
RCQ (kg/100 kg peso corporal)	47,27 ^a	46,46 ^{ab}	45,05 ^b	46,26	4,42
Rendimento verdadeiro	53,61 ^a	52,33 ^{ab}	51,48 ^b	52,46	3,46
Peso carcaça fria (kg)	16,80	16,57	16,82	16,73	13,10
RCF (kg/100 kg peso corporal)	44,82 ^a	44,26 ^a	42,62 ^b	43,90	4,25
PPR (g/100 kg de carcaça)	5,20	4,74	5,39	5,11	17,73
Conformação	1,38	1,58	1,50	1,49	34,31
Acabamento	1,98	2,00	2,42	2,13	24,71

CV = coeficiente de variação; RCQ = rendimento carcaça quente; RCF = rendimento carcaça fria; PPR = perda no resfriamento. a,b,c Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem ($P < 0,05$) entre si.

O manejo pré abate foi o mesmo para todos cordeiros, pois segundo Ferreira et al. (2009) o tempo de jejum também pode influenciar o rendimento de carcaça. Portanto as diferenças para os rendimentos podem ser devido ao conteúdo alimentar de algumas vísceras, que, mesmo não havendo diferença estatística, a somatória desses conteúdos podem ter proporcionado diferenças nos rendimentos de carcaça.

Esses resultados divergem de Ribeiro et al. (2011) que não encontraram diferenças no rendimento verdadeiro e de carcaça quente de cordeiros, alimentados com diferentes frequências. O mesmo resultado foi encontrado por Ferreira et al. (2009) trabalhando com vacas alimentadas com diferentes frequências e mesma dieta. A média para rendimento de carcaça quente (46,0%) está dentro do intervalo (42 a 50%) citado por Silva Sobrinho (2001).

As medidas biométricas de carcaça, pesos dos cortes, osso, músculo e gordura, não foram influenciadas pelas diferentes frequências de alimentação (Tabela 8).

Tabela 8 – Medidas biométricas, pesos dos cortes, osso músculo e gordura da paleta de cordeiros confinados, de acordo com a frequência de alimentação.

Variável	Frequência de alimentação			Média	CV(%)
	1	2	3		
Comprimento de carcaça (cm)	60,77	60,68	60,96	60,80	4,18
Profundidade torácica (cm)	25,82	24,73	25,65	25,40	4,86
Comprimento pernil (cm)	42,37	42,42	42,67	42,49	6,70
Perímetro pernil (cm)	39,12	38,92	38,58	38,87	3,86
Profundidade pernil (cm)	10,60	10,56	10,58	10,58	6,46
Comprimento braço (cm)	21,24	21,08	21,12	21,15	4,52
Perímetro braço (cm)	18,03	18,17	17,96	18,05	7,81
Profundidade braço (cm)	6,46	6,30	6,48	6,41	6,34
Paleta (kg/100 kg carcaça)	19,70	20,55	19,96	20,07	4,39
Pernil (kg/100 kg carcaça)	33,56	33,51	32,28	33,12	5,82
Costilhar (kg/100 kg carcaça)	41,49	40,38	41,96	41,28	5,13
Pescoço (kg/100 kg carcaça)	5,25	5,56	5,70	5,50	19,39
Osso (kg/100 kg paleta)	25,20	21,31	20,42	22,31	26,80
Músculo (kg/100 kg paleta)	59,57	64,98	60,67	61,74	49,12
Gordura (kg/100 kg paleta)	15,22	13,70	18,91	15,94	15,67

CV = coeficiente de variação

A semelhança para a composição da carcaça pode estar relacionadas aos pesos finais (37,35; 37,33 e 39,36 kg) e acabamento (1,98; 2,00 e 2,42) semelhantes para 1, 2 e 3 tratos diários, respectivamente, de acordo com Ferreira et al. (2009).

O peso dos cortes comerciais também não foi afetado pelo aumento na frequência de alimentação. Jardim et al. (1988) afirmaram que diferenças no peso dos cortes é devida a variação no peso ao abate. Fato que justifica os resultados encontrados devido ao peso final semelhante entre as diferentes frequências.

Os componentes não carcaça e vísceras, não foram influenciados pela frequência de alimentação (Tabela 9). Em trabalho realizado por Ribeiro et al. (2011), os autores encontraram maior peso de intestino cheio de cordeiros alimentados duas e três vezes ao dia, em relação aos alimentados uma vez. Segundo os autores, essa diferença pode ser devido ao maior tempo entre a última alimentação e o abate, apesar de o período de jejum e o tempo despendido para ingestão de alimento ter sido similares.

Tabela 9 – Médias observadas dos componentes não carcaça e vísceras de cordeiros, de acordo com a frequência de alimentação.

Variável	Frequência de alimentação			Média	CV(%)
	1	2	3		
Pata (kg/100 kg)	2,77	2,65	2,64	2,69	7,21
Pele (kg/100 kg)	9,49	9,62	9,18	9,43	3,77
Cabeça (kg/100 kg)	4,00	3,84	4,00	3,95	8,52
Coração (kg/100 kg)	0,45	0,42	0,45	0,44	10,93
Pulmão+Traquéia (kg/100 kg)	1,37	1,32	1,39	1,36	15,74
Fígado (kg/100 kg)	1,80	1,86	1,93	1,86	8,49
RROA cheio (kg)	12,51	11,41	12,32	12,11	12,55
RROA vazio (kg)	3,44	3,74	3,25	3,35	9,03
Intestino delgado cheio (kg)	3,43	3,89	3,99	3,78	17,16
Intestino delgado vazio (kg)	2,12	2,24	2,33	2,20	17,30
Intestino grosso cheio (kg)	2,65	2,84	2,83	2,78	18,65
Intestino grosso vazio (kg)	1,21	1,28	1,11	1,20	29,90

RROA = rúmen, retículo, omaso e abomaso; CV = coeficiente de variação

Os resultados para marmoreio, perdas de água por pressão e cocção, força de cisalhamento e pH não foram influenciadas pela frequência de alimentação (Tabela 10). Estes resultados podem ser explicados por não haver diferenças significativas no peso final, acabamento e quantidade de gordura na carcaça, as quais poderiam causar alterações na qualidade da carne.

Tabela 10 – Médias observadas para os parâmetros do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros, de acordo com a frequência de alimentação.

Variável	Frequência de alimentação			Média	CV(%)
	1	2	3		
Profundidade músculo (mm)	54,01	53,36	51,16	52,84	7,11
Largura - músculo (mm)	30,01	28,80	29,58	29,46	11,49
Área de olho de lombo (cm ²)	14,50	13,79	15,06	14,45	16,60
Espessura de gordura (mm)	1,19	0,98	1,09	1,09	21,35
Marmoreio	2,90	2,92	2,58	2,80	23,23
Perda água por pressão (g/100g)	24,75	27,05	25,50	27,77	17,25
Perda água na cocção (g/100g)	16,14	16,38	16,04	16,19	19,77
Força de cisalhamento (kgF)	2,50	2,62	2,56	2,56	17,70
pH	5,65	5,58	5,64	5,62	3,04

CV = coeficiente de variação

De acordo com Costa et al. (2002), o marmoreio é uma característica importante, pois está intimamente relacionada com as características sensoriais da carne, podendo influenciar a suculência, o odor e a cor, características apreciadas pelo consumidor. Sañudo et al. (1997), relataram que maiores níveis de gordura intra e intermuscular conduzem a menores perdas de peso por cocção e, conseqüentemente, a obtenção de carnes mais suculentas.

Para cor da carne, os valores de a^* e c^* (Tabela 11) de cordeiros alimentados uma vez ao dia, foram maiores em relação à carne dos demais animais. Segundo Costa et al. (2011) diferenças no valor de a^* estão relacionadas ao teor de mioglobina, o qual varia conforme o nível de atividade física e estresse, podendo sofrer alterações conforme o sistema de produção adotado.

O maior valor de a^* da carne dos animais alimentados uma vez ao dia pode ser um indício que estes apresentaram maior atividade física ou até mesmo sofreram algum tipo de estresse, que ocasionou aumento de mioglobina no músculo.

Segundo González et al. (2009) alguns animais quando são privados de alimentação por um período de tempo, podem sofrer estresse, aumentando a concentração de cortisol na saliva. Este fato pode ser agravado se os animais puderem observar outros animais alimentando-se normalmente. Ainda segundo os mesmos autores a implicação desse fato nas características da carne ainda não são bem conhecidas.

Talvez a diferença significativa para o valor de c^* pode ser devido a diferença do valor de a^* , tendo em vista que este é utilizado para calcular o croma.

Tabela 11 – Médias observadas dos parâmetros da cor do músculo *Longissimus dorsi*, de cordeiros, de acordo com frequência de alimentação.

Variável	Frequência de alimentação			Média	CV(%)
	1	2	3		
L* (luminosidade)	41,22	40,93	40,09	40,75	5,99
a^* (componente verde-vermelho)	17,16 ^a	16,20 ^b	15,33 ^b	16,23	6,53
b^* (componente azul-amarelo)	9,14	8,48	8,29	8,64	11,20
c^* (croma)	19,46 ^a	18,30 ^b	17,45 ^b	18,40	6,08
h^* (°) (tonalidade)	33,91	33,43	34,96	34,10	16,10

CV = coeficiente de variação; a, b, c Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem ($P < 0,05$) entre si.

O aumento da frequência de alimentação para cordeiros confinados não proporcionou carnes com melhor qualidade sensorial, conforme Tabela 12. Estes resultados

podem ser devido ao fato de não haver diferenças significativas nos parâmetros físicos e químicos da carne, como marmoreio, perdas de água, força de cisalhamento e pH, os quais poderiam alterar as propriedades organolépticas da carne.

Tabela 12 – Parâmetros da avaliação sensorial do músculo *Longissimus dorsi* da carcaça de cordeiros, de acordo com a frequência de alimentação.

Variável	Frequência de alimentação			Média	CV(%)
	1	2	3		
Odor	2,85	3,43	3,28	3,18	30,90
Suculência	3,75	3,42	3,49	3,55	26,10
Maciez	6,30	5,74	5,85	5,97	14,05
Aceitabilidade	6,55	5,89	6,99	6,15	26,02

CV = coeficiente de variação

Em média a carne dos cordeiros teve odor moderado, pouca suculência, ótima maciez, e aceitabilidade mediana.

6.6 CONCLUSÕES

Cordeiros confinados, alimentados com dietas contendo maior proporção de concentrado, apresentam maiores pesos e rendimentos de carcaças e carne com melhor aceitabilidade sensorial. O fornecimento da alimentação uma vez ao dia proporciona melhores rendimentos de carcaça, e não alterou a qualidade da carne, portanto recomenda-se fornecer alimentação uma vez ao dia, na busca de menores custos com mão de obra.

6.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION – AMSA. **Handbook Meat Evaluation**. 2001. 161p.

ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características da carcaça de novilhos 5/8 Nelore - 3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.969-977, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 12994. 1993. **Métodos de Análise sensorial dos alimentos – classificação**. Rio de Janeiro: ABNT. Jul. 1993.

ÁVILA, V.S.; OSÓRIO, J.C.S. Efeito do sistema de criação, época de nascimento e ano na velocidade de crescimento de cordeiros. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.1007-1016, 1996.

BARBUT, S. Estimates and detection of the PSE problem in young turkey breast meat. **Canadian Journal of Animal Science**, v.76, p.455-457, 1996.

CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Metodología para el Estudio de la Calidad de la Canal y de la Carne em Ruminantes**. INIA. Madrid. 2000. 254p.

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

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba, MG: Ed. Agropecuária Tropical, 147p. 2007.

CHASE, L.J.; WANGSNES, P.J.; BAUMGARDT, B.R. Feed behavior of steers fed a complete mixed ration. **Journal of Dairy Science**, v.59, n.11, p.1923-1928, 1976.

COSTA, E. C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L et al. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos Red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, supl. p. 417-428, 2002.

COSTA, R.G.; SANTOS, N.M.; SOUSA, W.H. et al. Qualidade física e sensorial da carne de cordeiros de três genótipos alimentados com rações formuladas com duas relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1781-1787, 2011.

DEVINE, C.E.; GRAAFHUIS, A.E.; MUIR, P.D. et al. The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality of lambs. **Meat Science**, v.35, n.1, p.63-77, 1993.

FATURI, C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos de diferentes grupos genéticos alimentados em confinamento com diferentes proporções de grão de aveia e grão de sorgo no concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2024-2035, 2002.

FERREIRA, J.J.; MENEZES L.F.G.; RESTLE, J. Características de carcaça de vacas de descarte e novilhos mestiços Charolês × Nelore em confinamento sob diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.1974-1982, 2009.

FISHER, A.V.; ENSER, M.; RICHARDSON, R.I. et al. Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed production systems. **Meat Science**, v.55, n.2, p.141-147, 2000.

FISHER, V.; DESWYSEN, G.A.; DUTILLEUL, P. et al. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.5, p.2129-2138, 2002.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Walingford: CAB INTERNATIONAL, 1995, 532 p.

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

GASTALDI, K.A.; SILVA SOBRINHO, A.G. Desempenho de ovinos F1 Ideal x Ile de France em confinamento com diferentes relações concentrado:volumoso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.257-259.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; ZEOLA, N.M.B.L. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.

GONZÁLEZ, L. A.; CORREA, L. B.; FERRET A. et al. Intake, water consumption, ruminal fermentation, and stress response of beef heifers fed after different lengths of delays in the daily feed delivery time. **Journal of Animal Science**. v. 87, n. 8, p. 20709- 2718, 2009.

JARDIM, P.O.C.; GUARENTI, N.M.; OSÓRIO, J.C.S. et al. Avaliação dos cortes dianteiro, costilhar e serrote em vacas de descarte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, n.5, p.543-549, 1988.

JARDIM, R.D.; OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M. et al. Características produtivas e comerciais de cordeiros da raça Corriedale criados em distintos sistemas nutricionais. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.6, n.3, p.239-242, 2000.

KIRTON, A.H. **Animal Industries Workshop Lincoln College, Technical Handbook** (lamb growth - carcass composition). 2.ed. Canterbury: Lincoln College, 1986. p.25-31.

LAWRENCE, T.L.J.; FOWLER, V.R. **Growth of farm animals**. London: Cambridge University, 1997. 330p.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; Rosales, M.D. et al. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Terminados com Diferentes Dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

MERTENS, D.R. Using Fiber and Carbohydrate Analyses to Formulate Dairy rations. In: **Informational Conference with Dairy and Forages Industries**, [S.I]. Us Dairy Forage Research Center, 1996, p.239-247.

MOLONEY, A.P. Growth and carcass composition in sheep offered isoenergetic rations which resulted in different concentrations of ruminal metabolites. **Livestock Production Science**, v.56, p.157-164, 1998.

MOTTA, O.S.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S. et. al. Avaliação da carcaça e cordeiros da raça Texel sob diferentes métodos de alimentação e pesos de abate. **Ciência Rural**, v.31, n.6, p.1051-1056, 2001.

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of small ruminants: Sheep, goats, cervids and new camelids.** Washington: National Academy Press, 2007. 384p.

OSÓRIO, J.C.S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco según la procedencia:** Bases para la mejora de dicha calidad en Brasil. 1992. 335f. Tese (Doutorado em Veterinária) – Universidad de Zaragoza, Zaragoza. OSÓRIO, J.C.S.;

OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina:** Técnicas de avaliação *in vivo* e na carcaça. Pelotas: Ed. Universitária PREC/UFPEL, 2.ed, 2005. 82p.

OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.292-300, 2009.

OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, n.11, p.3138- 3150, 1993.

PAULA, O.J. **Desempenho e desenvolvimento dos Órgãos digestivos de cordeiros Santa Inês, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra.** 2005. 198f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras – Lavras.

PINHEIRO, R.S.B.; JORGE, A.M.; MOURÃO, R.C. et al. Qualidade da carne de cordeiros confinados recebendo diferentes relações de volumoso:concentrado na dieta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.2, p. 407-411, 2009.

PIRES, C.C.; GALVANI, D.B.; CARVALHO, S. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2058-2065, 2006.

POND, K.R.; ELLIS, W.C.; MATIS, J.H.; DESWYSEN, A.G. Passage of chromiummordanted and rare earth-labelled fiber: time dosing kinetics. **Journal of Animal Science**, v.67, n.4, p.1020-1028, 1989.

QUIROZ, R.A.; POND, K.R.; TOLLEY, E.A.; JOHNSON, W.L. Selection among nonlinear models for rate of passage studies in ruminants. **Journal of Animal Science**, v.66, n.11, p. 2977-2986, 1988.

RIBEIRO, E.L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L.D.F. et al.. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.892-898, 2011.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 3-14.

SAÑUDO, C.; CAMPO, M.M.; SIERRA, I. et al. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. **Meat Science**, v.46, n.4, p.357-365, 1997.

SAÑUDO, C.; ENSER, M.E.; CAMPO, M.M. et al. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Sci.**, v.54, p.339-346, 2000.

SIGNORETTI, R.D.; ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, J.F.C. et al. Características quantitativas das partes do corpo não-integrantes da carcaça animal e desenvolvimento do trato gastrintestinal

de bezerros da raça Holandesa alimentados com dietas contendo quatro níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.875-882, 1999.

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

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

SILVA SOBRINHO, A.G.; MACHADO, M.R.F.; GASTALDI, K.A. et al. Efeitos da relação volumoso:concentrado e do peso ao abate sobre os componentes da perna de cordeiros Ile de France x Ideal confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, supl., p.1017-1023, 2002.

SILVA SOBRINHO, A.G.; SILVA, A.M.A.; GONZAGA NETO, S. et al. Parâmetros qualitativos da carcaça e da carne de cordeiros submetidos a dois sistemas de formulação de ração. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 1, p. 31-38, 2005.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Pesos, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.143-148, 1999.

SOARES, J.P.G.; DERESZ, F.; AROEIRA, L.J.M. **Efeito da suplementação de concentrado sobre o consumo de capim-elefante picado, por vacas mestiças**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2009. p.1-26 (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

VÉRAS, A.S.C. **Consumo, digestibilidade, composição corporal e exigências nutricionais de bovinos nelore alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado**. 2000. 166p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M.; DIKEMAN, M.E. et al. Predicting beef *Longissimus* tenderness from various biochemical and histological muscle traits. **Journal of Animal Science**, v.68, p.4193-4199, 1990.

YANEZ, E.A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características da carcaça de cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2002. 85p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2002.

ZEOLA, N.M.B.L. SILVA SOBRINHO, A.G., GONZAGA NETO, S. Efeito da relação volumoso:concentrado sobre a qualidade da carne de ovinos Morada Nova. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, São Pedro. **Anais...** São Pedro, 2001. p.104-105.

ZEOLA, N.M.B.L. SILVA SOBRINHO, A.G., GONZAGA NETO, S. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 97, sn. p. 175-180, 2002.

ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F; MARTINS, E.N. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis protéicos. 1. Características de carcaças de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1307-1314, 2002.

ANEXO

ANEXO A

Ficha de Avaliação Sensorial - Avaliadores Treinados

Desempenho, consumo de nutrientes, comportamento ingestivo, qualidade de carcaça e carne de cordeiros alimentados com diferentes relações volumoso:concentrado e frequências de alimentação

Nome: _____ Data ____/____/____

Intensidade do odor	Maciez	Aceitabilidade Global
1 nenhum	1 muito dura	1 extremamente inaceitável
2 ligeiro	2 dura	2 muito inaceitável
3 moderado	3 pouco dura	3 moderadamente inaceitável
4 intenso	4 intermediária	4 ligeiramente inaceitável
5 extremamente intenso	5 pouco macia	5 indiferente
	6 macia	6 ligeiramente aceitável
	7 muito macia	7 muito aceitável
		8 extremamente aceitável
Suculência		
1 nenhuma		
2 ligeira		
3 pouca		
4 moderada		
5 alta		

Amostra	Intensidade odor	Suculência	Maciez	Aceitabilidade Global	Comentários

ANEXO B

Normas da Revista Brasileira de Zootecnia

Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Ruminantes; Não-Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), menu Revista (<http://www.revista.sbz.org.br>), juntamente com o termo de compromisso, conforme instruções no link "Submissão de manuscritos".

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores".

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 50,00 (cinquenta reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário ou cartão de crédito, conforme instruções no site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link "Pagamentos".

A taxa de publicação para 2012 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Considerando-se artigos completos, para associados, a taxa é de R\$ 150,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 55,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautores que não militam na área, desde que não sejam o primeiro autor e que não publiquem mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 120,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 235,00 para cada página excedente.

Idioma: Inglês.

Atualmente, são aceitas submissões de artigos em português, os quais deverão ser obrigatoriamente vertidos à língua inglesa (responsabilidade dos autores) após a aprovação pelo conselho editorial. As versões em inglês deverão ser realizadas por pessoas com fluência na língua inglesa (serão aceitas versões tanto no inglês norte-americano como no inglês britânico). Constitui prerrogativa do corpo editorial da RBZ solicitar aos autores a revisão de sua tradução ou o cancelamento da tramitação do manuscrito, mesmo após seu aceite técnico-científico, quando a versão em língua inglesa apresentar limitações ortográficas ou gramaticais que comprometam seu correto entendimento.

Tipos de Artigos

Artigo completo: constitui o relato completo de um trabalho experimental. O texto deve representar processo de investigação científica coesa e propiciar seu entendimento, com explanação coerente das informações apresentadas.

Comunicação: constitui relato sucinto de resultados finais de um trabalho experimental, os quais possuem plenas justificativas para publicação, embora com volume de informações insuficiente para constituir artigo completo. Os resultados utilizados como base para a feitura da comunicação não poderão ser posteriormente utilizados parcial ou totalmente para apresentação de artigo completo.

Nota técnica: constitui relato de avaliação ou proposição de método, procedimento ou técnica que apresenta associação com o escopo da RBZ. Quando possível, a nota técnica deve apresentar as vantagens e desvantagens do novo método, procedimento ou técnica proposto, bem como sua comparação com aqueles previamente ou atualmente utilizados. Deve apresentar o devido rigor científico na análise, comparação e discussão dos resultados.

Revisão: constitui abordagem do estado da arte ou visão crítica de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica. Somente poderá ser submetida a convite do corpo editorial da RBZ.

Editorial: constitui abordagem para esclarecimento e estabelecimento de diretrizes técnicas e/ou filosóficas para estruturação e feitura de artigos a ser submetidos e avaliados pela RBZ. Será redigida por ou a convite do corpo editorial da RBZ.

Estrutura do artigo (artigo completo)

O artigo deve ser dividido em seções com título centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências.

Não são aceitos subtítulos. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

O manuscrito pode conter até 25 páginas. As linhas devem ser numeradas da seguinte forma: Menu ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../ NUMERAR LINHAS (numeração contínua) e a paginação deve ser contínua, em algarismos arábicos, centralizada no rodapé.

O arquivo deverá ser enviado utilizando a extensão .doc. Não enviar arquivos nos formatos pdf, docx, zip ou rar.

Manuscritos com número de páginas superior a 25 (acatando-se o máximo de 30 páginas) poderão ser submetidos acompanhados de carta encaminhada ao Editor Científico contendo justificativa para o número de páginas excedentes. Em caso de aceite da justificativa, a tramitação ocorrerá normalmente e, uma vez aprovado o manuscrito, os autores deverão arcar com o custo adicional de publicação por páginas excedentes. Caso não haja concordância com a justificativa por parte do Editor Científico, o manuscrito será reencaminhado aos autores para adequação às normas, a qual deverá ser realizada no prazo máximo de 30 dias. Em caso do não-recebimento da versão neste prazo, proceder-se-á ao cancelamento da tramitação (não haverá devolução da taxa de tramitação).

Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: **Valor nutritivo da cana-de-açúcar**

para bovinos. Deve apresentar chamada de rodapé "1" somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar "parte da tese..."

Autores

A RBZ permite até oito autores. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Digitar os nomes dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição à qual estavam vinculados à época de realização da pesquisa (instituição de origem), e não a atual. Não citar vínculo empregatício, profissão e titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaços. As informações do resumo devem ser precisas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve resumir objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução nem referências bibliográficas.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO (ABSTRACT), iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

A partir da obrigatoriedade de tradução dos manuscritos para a língua inglesa, a versão final (artigo formatado) apresentará somente o resumo em inglês (abstract). Assim, manuscritos submetidos em português deverão conter apenas o RESUMO, o qual será posteriormente vertido para o inglês, e manuscritos submetidos em inglês deverão apresentar somente o ABSTRACT.

Palavras-chave

Apresentar até seis (6) palavras-chave (key words) imediatamente após o resumo (abstract), respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separadas por vírgulas. Não devem conter ponto final.

Seguindo-se o padrão de normas para o resumo/abstract, manuscritos submetidos em português deverão conter somente palavras-chave, as quais serão traduzidas posteriormente à aprovação, e artigos em inglês, somente key words.

Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaços, resumindo a contextualização breve do assunto, as justificativas para a realização da pesquisa e os objetivos do trabalho. Evitar discussão da literatura na introdução. A comparação de hipóteses e resultados deve ser feita na discussão.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

Se for pertinente, descrever no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição.

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

Resultados e Discussão

É facultado ao autor a seguir desta seção combinando os resultados com a discussão ou em separado, redigindo duas seções, com separação de resultados e discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. Na seção discussão deve-se interpretar clara e concisamente os resultados e integrá-los aos resultados de literatura para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos, citações pouco relacionadas ao assunto e cotejamentos extensos.

Conclusões

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Resuma claramente, sem abreviações ou citações, as inferências feitas com base nos resultados obtidos pela pesquisa. O importante é buscar entender as generalizações que governam os fenômenos naturais, e não particularidades destes fenômenos.

As conclusões são apresentadas usando o presente do indicativo.

Agradecimentos

Esta seção é opcional. Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na página de RBZ, link "Instruções aos autores", "Abreviaturas".

Deve-se evitar o uso de abreviações não consagradas, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

Os autores devem consultar as diretrizes estabelecidas regularmente pela RBZ quanto ao uso de unidades.

Estrutura do artigo (comunicação e nota técnica)

Devem apresentar antes do título a indicação da natureza do manuscrito (Comunicação ou Nota Técnica) centralizada e em negrito.

As estruturas de comunicações e notas técnicas seguirão as diretrizes definidas para os artigos completos, limitando-se, contudo, a 14 páginas de tamanho máximo.

As taxas de tramitação e de publicação aplicadas a comunicações e notas técnicas serão as mesmas destinadas a artigos completos, considerando-se, porém, o limite de 4 páginas no formato final. A partir deste, proceder-se-á à cobrança de taxa de publicação por página adicional.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Microsoft® Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, evitando a descrição das variáveis constantes no corpo da tabela.

Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada.

As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometam o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas nos programas Microsoft® Excel ou Corel Draw® (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com no mínimo 3/4 ponto de espessura.

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras dos manuscritos em português devem conter vírgula, e não ponto.

Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Somente podem ser utilizadas caso sejam estritamente necessárias ao desenvolvimento ou entendimento do trabalho. Contudo, não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

Referências

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR 6023).

As referências devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções: No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes.

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título é negrito.

componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Vazou. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, p.222-234, 2009.

Citações de artigos aprovados para publicação deverão ser realizadas preferencialmente acompanhadas do respectivo DOI.

FUKUSHIMA, R.S.; KERLEY, M.S. Use of lignin extracted from different plant sources as standards in the spectrofluorometric assay of lignin lignin monomer. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 2014. doi: 10.1021/104826Z (in press).

Congressos, reuniões, seminários etc

Citar e minúsculas de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de leiras híbridas ou unilíneas de alfalfa em grupos gemilhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.460.

EUCLEDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. *Anais...* São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Brascel, [1999]. (P&A/94)

Artigo e/ou matéria em mídia eletrônica

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados,

No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente.

Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não deverá ser citada novamente.

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

Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão "In:", e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação.

Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão *sine nomine*, abreviada, entre colchetes [s.n.].

Quando editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.].

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acribia, 1974. p.425-434.

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 993p.

Teses e Dissertações

Recomenda-se não citar teses e dissertações. Deve-se procurar referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Excepcionalmente, se necessário citar teses e dissertações, indicar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, nível e área do programa de pós-graduação, universidade e local.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOUZA, X.R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional**. 2004. 334f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Boletins e relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virginia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, intervalo de páginas e ano.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, J.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e

sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

Quando se tratar de obras consultadas on-line, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentada entre os sinais < >, precedida da expressão "Disponível em:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Acesso em:".

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of urea/ammonia cooking on the performance of local yellow cattle fed rice straw and sorghum stalks. *Livestock Research for Rural Development*. v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipev.org/IRD/IRD15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28 jul. 2005.

REDDOLLAR, F.G.; GLAS, C. [2001]. **Digestión de la soja integral en ruminantes**. Disponível em: <http://www.usoymeal.org/ruminant_s.pdf> Acesso em: 12 out. 2002.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os mitos pedagógicos do paradigma de qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFMG, 4., 1996, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propeq.ufpe.br/ANIA/ANIA.htm>> Acesso em: 21 jan. 1997.

Citações de softwares estatísticos

A RBZ não recomenda a citação bibliográfica de softwares aplicados a análises estatísticas, a utilização de programas deve ser informada no texto (Tabela 1 e Tabela 2) incluindo o procedimento específico e o nome do software com sua versão e/ou ano de lançamento.

* os procedimentos estatísticos foram condutidos utilizando-se o PROC MIXED do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2.)