

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FREQUÊNCIA DE ESTRO EM FÊMEAS OVINAS SANTA INÊS,  
TEXEL E ILE DE FRANCE NO NOROESTE DO PARANÁ E  
DESEMPENHO DE CORDEIROS ½ DORPER SANTA INÊS  
ABATIDOS EM TRÊS DIFERENTES PESOS

Autor: Fábio José Lourenço  
Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis Fonseca de Macedo  
Co-orientador: Prof. Dr. Gentil Vanini de Moraes

MARINGÁ  
Estado do Paraná  
junho - 2009

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FREQUÊNCIA DE ESTRO EM FÊMEAS OVINAS SANTA INÊS,  
TEXEL E ILE DE FRANCE NO NOROESTE DO PARANÁ E  
DESEMPENHO DE CORDEIROS ½ DORPER SANTA INÊS  
ABATIDOS EM TRÊS DIFERENTES PESOS

Autor: Fábio José Lourenço  
Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis Fonseca de Macedo  
Co-orientador: Prof. Dr. Gentil Vanini de Moraes

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – Área de concentração Produção Animal.

MARINGÁ  
Estado do Paraná  
junho - 2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L892f Lourenço, Fábio José  
Frequência de estro em fêmeas ovinas Santa Inês,  
Texel e Ile de France no noroeste do Paraná e  
desempenho de cordeiros ½ Dorper Santa Inês abatidos  
em três diferentes pesos / Fábio José Lourenço – Maringá,  
2009.

p.

Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis F. de Macedo  
Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Maringá

1. Ovinos. 2. Ovinos – Reprodução. 3. Produção de  
ovinos. I. Macedo, Francisco de Assis F. de. II.  
Universidade Estadual de Maringá.

CDD – 636.311 - 22. ed.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FREQUÊNCIA DE ESTRO EM FÊMEAS OVINAS SANTA INÊS,  
TEXEL E ILE DE FRANCE NO NOROESTE DO PARANÁ E  
DESEMPENHO DE CORDEIROS ½ DORPER SANTA INÊS  
ABATIDOS EM TRÊS DIFERENTES PESOS

Autor: Fábio José Lourenço

Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis Fonseca de Macedo

Co-orientador: Prof. Dr. Gentil Vanini de Moraes

TITULAÇÃO: Doutor em Zootecnia – Área de Concentração Produção  
Animal

APROVADA em 19 de junho de 2009.

---

Prof. Dr. Guilherme de Paula Nogueira

---

Prof. Dr. Alberto Lopes Gusmão

---

Prof. Dr. Luiz Paulo Rigolon

---

Prof. Dr. Elias Nunes Martins

---

Prof. Dr. Francisco de Assis Fonseca de Macedo  
(Orientador)

*Eu atravesso as coisas – e no meio da travessia não vejo! – só estava era entretido na ideia dos lugares de saída e de chegada. Assaz o senhor sabe: a gente quer passar um rio a nado, e passa; mas vai dar na outra banda é num ponto bem mais embaixo, bem diverso do em que primeiro se pensou. Viver não é muito perigoso?*

(João Guimarães Rosa, Grande Sertão: Veredas)

Aos meus pais

Verdadeiros heróis  
Fontes de sabedoria e carinho

À minha esposa

Companheira eterna  
Minha paixão...

Aos meus irmãos

Andrey e Mayara

Aos meus familiares

Avós, tios e primos.  
Em especial ao meu querido avô, José Lourenço Carneiro,  
que pouco antes da conclusão desta etapa de minha vida,  
deixou-nos para ir morar junto a Deus

Ao meu orientador

Professor e amigo

Aos meus amigos

Fontes inesgotáveis de estímulo

A todos

que verdadeiramente se doaram  
e deixaram um pouquinho de si em minha vida

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela Vida e pelos Tesouros presentes nela.

Aos meus pais, José Valdir Lourenço e Vera Lúcia Lourenço, pelas oportunidades e estímulo constante em minha formação.

À minha esposa, Juliana Cardoso Poppi Lourenço, pela dedicação e companheirismo nas etapas mais importantes de minha vida.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Francisco de Assis Fonseca de Macedo, somando ao seu papel de educador um amigo e conselheiro.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pelas oportunidades oferecidas ao longo dos anos de mestrado e doutorado.

Aos Professores Elias Nunes Martins, Luiz Paulo Rigolon, Gentil Vanini de Moraes, Claudete Regina Alcalde, Fábio Luis Bim Cavaliere e Robson M. Rossi, pela participação direta e incisiva na conclusão deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Guilherme de Paula Nogueira e ao Laboratório de Endocrinologia Animal da UNESP – Araçatuba, pela atenção dispensada.

Ao Prof. Dr. Alberto Lopes Gusmão por sua valiosa contribuição.

À Sra. Edla Woelfer Lustosa e à Cabanha Guarapuava, pela viabilização de grande parte deste trabalho.

À Franciane Barbieri Dias, Graziela Aparecida Santello, Fábio Jacobs e Sandra Maria Simonelli pela ajuda sempre prontamente prestada durante a execução do trabalho.

Aos meus amigos, verdadeiros irmãos, Raimundo Alberto Tostes, Luiz Carlos Tadeu Capovilla, José Triana Primo, Valter Silva Santos, João Noma e José Joaquim Pereira Melo pelas palavras amigas, incentivo e confiança depositada.

Aos Funcionários do Centro de Pesquisa do Arenito, da Fazenda Experimental de Iguatemi e do Laboratório de Nutrição Animal da UEM, em especial aos Senhores Flávio Mantovaneli e Nelson Palmeira, pela atenção e dedicação aos trabalhos de campo.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

## BIOGRAFIA

Fábio José Lourenço, filho de José Valdir Lourenço e Vera Lúcia Lourenço, nasceu no dia 4 de dezembro de 1979 em Maringá – PR.

Em fevereiro de 1999 iniciou no curso de Medicina Veterinária no Centro Universitário de Maringá, tornando-se Bacharel em Medicina Veterinária no ano de 2003.

Ao final do mesmo ano, submeteu-se ao exame de seleção para o nível de Mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá tendo sido aprovado e ingressado ao programa em março de 2004.

Durante este período, trabalhou em diversas áreas relacionadas à ovinocultura, abordando comportamentos parasitários e reprodutivos desta espécie e concluindo seu mestrado no ano de 2006. Ainda neste ano, foi aprovado, dentro do mesmo programa, para prosseguir com seus trabalhos a nível de doutorado.

Em 19 de junho de 2009 submeteu-se à defesa de sua tese de doutorado, sendo aprovado, obtendo o título de Doutor em Zootecnia.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE TABELAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
RESUMO .....	xii
ABSTRACT .....	xiv
<b>I. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Aspectos gerais da reprodução de fêmeas ovinas .....	3
1.2 Terminação de cordeiros em sistema de confinamento .....	4
1.3 Avaliação da carcaça de ovinos .....	4
<b>Referências citadas .....</b>	<b>7</b>
<b>II. OBJETIVOS GERAIS .....</b>	<b>11</b>
<b>III. Frequência do estro em fêmeas ovinas Santa Inês, Texel e Ile de     France no Noroeste do Paraná .....</b>	<b>12</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>12</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>13</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>14</b>
<b>Material e Métodos .....</b>	<b>16</b>
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>20</b>
<b>Conclusões .....</b>	<b>31</b>
<b>Referências Citadas .....</b>	<b>32</b>
<b>IV. Desempenho e características quantitativas de carcaça de cordeiros ½     Dorper Santa Inês abatidos em três diferentes pesos .....</b>	<b>35</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>35</b>

<b>ABSTRACT</b> .....	36
<b>Introdução</b> .....	37
<b>Material e Métodos</b> .....	38
<b>Resultados e Discussão</b> .....	42
<b>Conclusões</b> .....	49
<b>Referências Citadas</b> .....	50
<b>V. IMPLICAÇÕES</b> .....	53
<b>VI. ARTIGO VULGARIZADO</b> .....	55

## ÍNDICE DE TABELAS

### III. FREQUÊNCIA DO ESTRO EM FÊMEAS OVINAS SANTA INÊS, TEXEL E ILE DE FRANCE NO NOROESTE DO PARANÁ

Tabela 1. Médias, desvios-padrão e intervalos de credibilidade da frequência de manifestação estral de fêmeas ovinas das raças Santa Inês, Texel e Ile de France alimentadas com 12% de Proteína Bruta .....	22
Tabela 2. Médias, desvios-padrão e intervalos de credibilidade da frequência de manifestação estral de fêmeas ovinas das raças Santa Inês, Texel e Ile de France alimentadas com 16% de Proteína Bruta .....	24
Tabela 3. Médias, desvios-padrão e intervalos de credibilidade da frequência de manifestação estral de fêmeas ovinas das raças Santa Inês alimentadas com 12% e 16% de proteína bruta .....	26
Tabela 4. Médias, desvios-padrão e intervalos de credibilidade da frequência de manifestação estral de fêmeas ovinas das raças Texel alimentadas com 12% e 16% de proteína bruta .....	27
Tabela 5. Médias, desvios-padrão e intervalos de credibilidade da frequência de manifestação estral de fêmeas ovinas das raças Ile de France alimentadas com 12% e 16% de proteína bruta.....	28

### IV. DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DE CARÇAÇA DE CORDEIROS ½ DORPER SANTA INÊS ABATIDOS EM TRÊS DIFERENTES PESOS

Tabela 1. Composição centesimal da ração fornecida para terminação dos cordeiros ½ Dorper Santa Inês .....	38
Tabela 2. Médias estimadas e erros-padrão para desempenho de cordeiros ½ Dorper Santa Inês terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos .....	42

Tabela 3. Médias e erros-padrão dos rendimentos verdadeiro (RVC) e comercial (RCC) e índices de compactidade da carcaça (ICC) e da perna (ICP) de cordeiros ½ Dorper Santa Inês abatidos com diferentes pesos.....	43
Tabela 4. Médias e erros-padrão para área de olho de lombo, espessuras menor e maior de gordura e proporções de músculo, osso e gordura de cordeiros ½ Dorper Santa Inês abatidos em diferentes pesos.....	45
Tabela 5. Médias e erros-padrão dos pesos (kg) dos cortes de meia-carcaça de cordeiros ½ Dorper Santa Inês abatidos com diferentes pesos.....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

### III. FREQUÊNCIA DO ESTRO EM FÊMEAS OVINAS SANTA INÊS, TEXEL E ILE DE FRANCE NO NOROESTE DO PARANÁ

- Figura 1. Radiação solar, fotoperíodo e frequência da manifestação estral em fêmeas ovinas das raças Santa Inês, Texel e Ile de France no Noroeste do Paraná..... 21
- Figura 2. Probabilidade da manifestação de estro de fêmeas ovinas Santa Inês, Texel e Ile de France recebendo 12% de Proteína Bruta na dieta ..... 23
- Figura 3. Probabilidade da manifestação de estro de fêmeas ovinas Santa Inês, Texel e Ile de France recebendo 16% de Proteína Bruta na dieta ..... 25
- Figura 4. Probabilidade da manifestação de estro para os grupos alimentares PB12 e PB16 em fêmeas ovinas da raça Santa Inês..... 26
- Figura 5. Probabilidade da manifestação de estro para os grupos alimentares PB12 e PB16 em fêmeas ovinas da raça Texel ..... 27
- Figura 6. Probabilidade da manifestação de estro para os grupos alimentares PB12 e PB16 em fêmeas ovinas da raça Ile de France ..... 28
- Figura 7. Concentração de progesterona plasmática de fêmeas ovinas da raça Santa Inês nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2005 e 2006..... 29

## RESUMO

Realizaram-se dois experimentos, sendo o primeiro para observar a frequência de estro em fêmeas ovinas. Foram utilizadas fêmeas ovinas Santa Inês (n=16), Texel (n=16) e Ile de France (n=15) entre julho de 2005 a dezembro de 2006, alimentadas com níveis de 12 (PB12) e 16% de Proteína Bruta (PB16). Os dados de radiação solar foram registrados diariamente e, quinzenalmente, coletadas amostras de sangue para determinação da concentração plasmática de progesterona das cordeiras Santa Inês. As fêmeas ovinas permaneceram durante o período experimental com rufiões impregnados com mistura de sebo de ovino e tinta pigmento em pó, marcando as fêmeas que aceitavam monta, caracterizando a manifestação do estro. Foram verificadas maiores frequências de manifestação estral em quinzenas de menor fotoperíodo, demonstrando a influência deste fator sobre a atividade reprodutiva das três raças. Fêmeas ovinas Santa Inês não manifestaram estro na primeira quinzena de novembro e durante todo o mês de dezembro de 2005, bem como na última quinzena de dezembro de 2006. Não foram observados estros para nenhuma das três raças no mês de outubro de 2006, coincidindo este período com o aumento do fotoperíodo. As análises estatísticas evidenciaram a existência de diferenças entre raças dentro do tratamento PB12, mostrando que fêmeas Santa Inês e Ile de France não diferiram ( $P>0,05$ ) entre si quanto à probabilidade de manifestarem estro e ambas apresentaram probabilidades superiores ( $P<0,05$ ) à Texel. Quando avaliado o efeito dos tratamentos PB12 e PB16 sobre cada raça, isoladamente, verificou-se que níveis de 12 e 16% de proteína bruta não alteraram a probabilidade de manifestação estral em nenhuma das raças estudadas. A determinação da concentração de progesterona plasmática das fêmeas Santa Inês, durante a primavera dos anos de 2005 e 2006, indicou existir diferença ( $P<0,05$ ) entre os tratamentos PB12 (0,68 ng/mL) e PB16 (1,28 ng/mL) e entre os anos 2005 (0,39 ng/mL) e 2006 (1,47 ng/mL). Os

baixos valores observados, principalmente em 2005, evidenciam a existência de períodos de anestro para fêmeas Santa Inês. No segundo experimento, foram avaliados os efeitos do peso vivo ao abate sobre o desempenho e características quantitativas de carcaça de 24 cordeiros  $\frac{1}{2}$  Dorper Santa Inês. Os animais foram terminados em confinamento e pesados, semanalmente, até atingirem o peso determinado para abate, definido pelos diferentes tratamentos, sendo P28 (28 kg), P32 (32 kg) e P36 (36 kg). Machos inteiros foram abatidos com idade (109,27 dias) inferior ( $P < 0,05$ ) as fêmeas (118,41 dias). Não foram verificadas diferenças ( $P > 0,05$ ) para ganho de peso diário e para os peso ao abate, tipo de parto ou sexo. A idade ao abate, o ganho de peso e o número de dias em terminação apresentaram diferenças entre grupos de peso ao abate. O custo da terminação foi diferente entre todos os tratamentos avaliados, sendo de R\$ 20,64, R\$ 24,69 e R\$ 27,28 para P28, P32 e P36, respectivamente. Os rendimentos verdadeiro e comercial da carcaça não diferiram ( $P > 0,05$ ) em nenhum dos fatores avaliados. O índice de compacidade da carcaça foi diferente entre todos os tratamentos (P28: 0,2014; P32: 0,2209; e P36: 0,2481  $\text{kg cm}^{-1}$ ), não sendo verificada diferença no índice de compacidade da perna (P28: 0,5002; P32: 0,4758; e P36: 0,4967). A área de lombo aumentou ( $P < 0,05$ ) em função de maior peso vivo ao abate (P28: 13,99, P32: 15,48; e P36: 16,92  $\text{cm}^2$ ) verificando-se valores semelhantes para machos (15,31  $\text{cm}^2$ ) e fêmeas (15,60  $\text{cm}^2$ ). As fêmeas apresentaram valores reais elevados para espessuras maior e menor de gordura (4,23 e 2,75 mm) quando comparadas aos machos (2,73 e 1,8 mm). Apenas a espessura maior de gordura diferiu ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos, tendo o P36 (4,55 mm) diferido do P28 (2,83 mm) e do P32 (3,11 mm). Com relação à proporção músculo:gordura:osso foram verificados valores de 56,31:32,4:11,28, enfatizando o alto valor encontrado para a proporção de gordura. Os pesos dos cortes variaram apenas de acordo com o tratamento, fato esperado devido a maior massa corporal dos cordeiros com peso vivo maior ao abate, não sendo constatadas variações decorrentes de tipo de parto ou sexo. A obtenção de resultados de desempenho e características de carcaça semelhantes entre os tratamentos demonstram que o efeito do peso ao abate tem impacto, principalmente, no custo de terminação, sem alterar de forma significativa o produto final, recomendando-se, assim, o abate de cordeiros com 28 kg de peso vivo.

**Palavras-chave:** fotoperíodo, progesterona, corte comercial, custo

## ABSTRACT

Two experiments were carried out, being the first to observe the frequency of estrus in ewe. There were used Santa Inês ewes (n = 16), Texel (n = 16) and Ile de France (n = 15) between July 2005 and December 2006, fed with levels of 12% (PB12) and 16% of crude protein (PB16). The data of solar radiation were recorded daily, and each two weeks there were collected blood samples for determination of progesterone plasma concentration of Santa Ines ewe. The females remained during the experimental period with a teaser impregnated with a mixture of sheep's tallow and powdered paint pigment, marking the females who accepted service, characterizing the onset of estrus. There were observed higher frequency of estrus expression in fortnights of less photoperiod, showing the influence of this factor on the reproductive activity of the three races. Santa Inês ewes did not express estrus during the first half of November and throughout the month of December 2005 and the last half of December 2006. Estrus was not observed for any of the three races in October 2006, the period coinciding with the increase in photoperiod. Statistical analysis revealed the existence of differences between races within the PB12 treatment, showing that Santa Inês and Ile de France ewes did not differ ( $P > 0.05$ ) among themselves for express estrus and both had higher probability ( $P < 0.05$ ) than Texel. When assessing the effect of treatments PB12 and PB16 on each race alone, it was found that levels of 12% and 16% of crude protein did not alter the probability of estrous expression in any of the breeds studied. The determination of progesterone plasma concentration of Santa Ines ewes, during spring of the years 2005 and 2006, indicated differences ( $P < 0.05$ ) between treatments PB12 (0.68 ng / mL) and PB16 (1.28 ng / mL) and between the years 2005 (0.39 ng / mL) and 2006 (1.47 ng / mL). The low values observed, particularly in 2005, showed the existence of anestrous

periods of Santa Ines ewes. In the second experiment, there were evaluated the effect of slaughter weight on performance and carcass quantitative characteristics of 24 lambs Dorper  $\frac{1}{2}$  Santa Inês. The animals were finished in feedlot and weighed every week, until the slaughter weight, defined by different treatments being P28 (28 kg), P32 (32 kg) and P6 (36 kg). Intact males were slaughtered with age (109.27 days) lower ( $P < 0.05$ ) than females (118.41 days). No differences were found ( $P > 0.05$ ) for daily weight gain and for the slaughter weight, type of birth or gender. The age at slaughter, weight gain and number of days at termination showed differences between groups for slaughter weight. The cost of the ending was different among all treatments evaluated, being R\$ 20.64, R\$ 24.69 and R \$ 27.28 for P28, P32 and P36, respectively. The real and commercial yield of carcass did not differ ( $P > 0.05$ ) in any of the factors evaluated. The index of carcass compactness was different between all treatments (P28: 0.2014; P32: 0.2209, and P36: 0.2481  $\text{kg cm}^{-1}$ ), no difference were found in the index of leg compactness P28: 0.5002; P32: 0.4758, and P36: 0.4967). The loin area increased ( $P < 0.05$ ) due to the higher live weight at slaughter (P28: 13.99, P32: 15.48, and P36: 16.92  $\text{cm}^2$ ) observing similar values for males (15.31  $\text{cm}^2$ ) and females (15.60  $\text{cm}^2$ ). Females showed higher values for larger and smaller fat thicknesses (4.23 and 2.75 mm) compared to males (2.73 and 1.8 mm). Only the highest fat thickness differed ( $P < 0.05$ ) between treatments, the P36 (4.55 mm) differed from P28 (2.83 mm) and P32 (3.11 mm). Regarding the proportion of muscle:fat:bone, there were observed values of 56.31:32.4:11.28, emphasizing the high value found for the fat proportion. The cuts weights varied only according to the treatment, a fact expected due to the increased of body mass of lambs with higher live weight at slaughter, no changes are observed from birth type or sex. The delivery of performance and carcass characteristics similar between treatments show that the effect of slaughter weight has an impact, mainly in the cost of termination, without changing significantly the final product, so it is recommended the lambs slaughter with 28 kg of weight.

Keywords: photoperiod, progesterone, cutting trade, cost

## I. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O aumento exponencial da população humana tem por consequência a geração de quadros de grandes desigualdades sociais que se manifestam de diversas formas. Dentre as mais importantes, pode-se citar a ocorrência de conflitos bélicos em regiões mais pobres, doenças, miséria e a fome, a qual evidencia aumento constante na demanda por alimentos, principalmente de proteína animal. Neste cenário onde se verifica alta demanda e produção deficitária, muito se tem investido em melhoramento tecnológico e na ampliação de áreas destinadas à produção de alimentos, numa tentativa de aumentar não só a área produtiva mas, principalmente, a eficácia da produção de alimentos.

O aproveitamento de áreas com baixo potencial de produção tem sido um desafio ao redor do mundo. A utilização de áreas áridas e semiáridas tem sido cada vez mais comum e o desenvolvimento de conhecimento tem permitido que pequenas propriedades rurais tornem-se sustentáveis. Nesse sentido, o destaque maior é para os caprinos e os ovinos, que há séculos são considerados de grande importância econômica, além de exercer importante função social, para as populações rurais de tais regiões.

Embora, no Brasil, a bovinocultura seja a principal atividade pecuária, nos últimos anos a ovinocultura vem se desenvolvendo consideravelmente, apresentando-se como mais uma opção aos produtores rurais. Em 2007, a produção estimada de carne ovina foi de 13,8 milhões de toneladas (FAO, 2007), evidenciando crescimento de 3,6% do setor. No Brasil, de 1998 a 2007, o consumo *per capita* de carne ovina passou de 0,2 kg para 0,7 kg *per capita*/ano (Couto, 2001). Já Coelho (2003), prevê grande demanda de carne ovina ao considerar que caso o brasileiro venha a consumir uma quantidade ao

redor de um quinto do consumido em países de primeiro mundo, ou quatro quilogramas, será necessário dobrar, não só o rebanho nacional, mas também a produtividade deste rebanho.

A produção de carne é uma excelente alternativa econômica para a ovinocultura em função de sua excelência e qualidade. Fatores como hábito alimentar e poder aquisitivo exercem grande influência sobre o consumo da carne ovina. No entanto, alguns autores relatam que um dos fatores mais preponderantes para a expansão e consolidação do mercado dessa carne, no Brasil, é a qualidade das carcaças produzidas, sendo fundamental a padronização das mesmas em função de tamanho, percentual de músculos, cobertura de gordura subcutânea e teor de gordura, atendendo às necessidades de mercado (Bueno et al., 2000; Siqueira et al. 2001). A obtenção deste tipo de animal é possível, se houver investimentos em tecnologia, como é o caso da terminação de cordeiros em confinamento (Carvalho et al., 1999).

O atual crescimento do consumo da carne ovina e caprina no Brasil está direcionado para nichos de mercado existentes nas grandes cidades, onde o poder aquisitivo da população é maior exigindo, porém, qualidade, cortes especiais e continuidade de abastecimento (Medeiros, 2001). Há, portanto, a necessidade de utilização de animais não apenas com alto potencial genético para reprodução e ganho de peso, mas também para a produção de carcaças com características quantitativas e qualitativas suficientemente satisfatórias para atender a demanda de um mercado que exige cada vez mais carne de qualidade.

O desempenho reprodutivo de um rebanho e a taxa de crescimento dos animais estão entre os principais componentes responsáveis pelo sucesso da produção (Dias et al., 2000). Como alternativa para aumentar-se a eficiência reprodutiva do rebanho, aumentando o número de parições, faz-se necessário diminuir o intervalo entre partos das ovelhas (Lewis et al., 1996; Powell et al., 1996), o que pode ser conseguido através da utilização de raças com grande período reprodutivo e pequeno, ou nulo, período estacional. Ainda, somente o aumento do número de cordeiros nascidos não é suficiente para o incremento da ovinocultura de corte. O nascimento de animais que apresentem maior velocidade de ganho de peso e características de carcaças desejáveis a baixo custo também são fundamentais nesta cadeia produtiva.

## 1.1 Aspectos gerais da reprodução de fêmeas ovinas

As ovelhas, de modo geral, apresentam uma estação reprodutiva, caracterizada por sucessivos ciclos estrais com duração entre 16 e 18 dias ocorrendo, na maioria das vezes, no verão ou início do outono e terminando no final do inverno ou início da primavera, caracterizando um período onde o anestro pode ser verificado pela baixa atividade ovariana (Ortavant et al., 1985).

O fotoperíodo diário e o ciclo anual de variação na temperatura são importantes exemplos de condições ambientais que interferem na regulação dos ciclos reprodutivos em ovelhas oriundas de clima temperado ao passo que ovelhas oriundas das regiões tropicais são influenciadas pelo ciclo de oferta de alimento em consequência da variação dos períodos de chuva (Vivien-Roels & Pévet, 1983). Estas condições do ambiente permitem que os animais apresentem sazonalidade na época de coberturas e, conseqüentemente, de partos. Esta característica constitui-se uma vantagem evolutiva, pois permite a mãe parir sua cria em épocas propícias visando máximo crescimento e desenvolvimento de sua prole e suporte nutricional para sua lactação (Wayne et al., 1989).

A nutrição afeta vários aspectos da reprodução em ovelhas, tais como idade à puberdade, fertilidade, taxa de ovulação, sobrevivência embrionária e produção de espermatozoides (Smith, 1991; Clarke & Tilbrook, 1992; Rhind, 1992; Robinson, 1996). Desta forma, espera-se que planos nutricionais inadequados manifestem-se negativamente a curto, médio ou longo prazo. Entretanto, enquanto alguns estudos indicam que as ovelhas podem perder peso corporal sem nenhum efeito imediato sobre a performance reprodutiva, períodos sucessivos de subnutrição podem aumentar a incidência de fêmeas que não conseguem parir regularmente (Robinson, 1981).

A melatonina tem sido identificada como o principal hormônio envolvido na regulação da atividade reprodutiva sob influência do fotoperíodo. Apesar deste hormônio ser produzido por diversas glândulas, a pineal é responsável por quase toda a totalidade de melatonina circulante encontrada (Yellon et al., 1992).

Vários estudos demonstraram que o padrão de secreção da melatonina segue um ritmo circadiano, onde a secreção deste hormônio ocorre durante a noite e a luz atuando como inibidora desta secreção. Conseqüentemente, concentrações de melatonina são altas durante a noite e baixas durante o dia. A duração da elevação noturna de melatonina é que constitui a mensagem pela qual a pineal converte informações do

fotoperíodo em informações endócrinas que, por sua vez, vão regular a atividade reprodutiva das fêmeas ovinas (Rosa & Bryant, 2003).

## 1.2 Terminação de cordeiros em sistema de confinamento

A utilização de forrageiras como fonte primária na alimentação de ruminantes apresenta vantagens econômicas, entretanto um dos desafios a otimização da nutrição de ovinos criados em regime de pasto é o conhecimento da extensão em que a forragem atende às exigências nutricionais dos animais.

Em qualquer sistema de produção animal, procura-se sempre adequar e equacionar suprimento e demanda por alimento. Todos os esforços e recursos são despendidos no sentido de que a quantidade de alimento disponível seja suficiente para atender as exigências, tanto quantitativas, quanto qualitativas (Silva & Pedreira, 1997).

A utilização do confinamento permite atender com maior facilidade as exigências nutricionais dos animais, possibilitando a terminação de ovinos em períodos de carência alimentar ou em períodos em que as pastagens ainda não estejam em condições adequadas para pastejo (Carvalho et al., 1999).

Para Moreira (1997) e Macedo (1998), a utilização do confinamento é uma solução prática para produção de carne de cordeiros, em virtude do elevado valor das terras. Essa tecnologia traz como benefício a diminuição da mortalidade além de melhorar a eficiência e a produtividade do rebanho.

## 1.3 Avaliação da carcaça de ovinos

Para que a carne ovina possa disputar maior espaço no mercado de carne brasileiro, o produtor terá que investir no sistema de criação, principalmente em tecnologia, visando a produção de animais precoces, com adequada quantidade de gordura e grande massa muscular (Souza, 1993).

Segundo Osório & Osório (2001), as carcaças são resultado de um processo biológico individual sobre o qual interferem fatores genéticos e de manejo, diferindo entre si por suas características quantitativas e qualitativas, susceptíveis de identificação. A estimação da conformação da carcaça pode ser feita de forma subjetiva, pela impressão visual que causam as distintas formas, sendo sujeita a erros do observador, ou de forma objetiva, mediante determinação de medições de comprimento,

largura e perímetro de vários pontos da carcaça (Dumont et al., 1970). Assim como as características da carcaça, o desempenho também é importante na avaliação dos animais, uma vez que são influenciadas pelo tratamento a que foram submetidos.

O conhecimento das características quantitativas e qualitativas das carcaças comercializadas para a indústria da carne é de fundamental importância na busca da melhoria da qualidade potencial da carne (Tarouco, 2003). A composição e a qualidade da carcaça, bem como a palatabilidade da carne, são características de igual importância para determinar a aceitação de novas raças e seus cruzamentos, além de novos métodos de manejo (Sainz, 1996). Animais jovens (cordeiros), apresentam carcaças com adequada quantidade de gordura e bom rendimento, entretanto, para a obtenção deste tipo de animal é necessário haver investimentos em tecnologia, como é o caso da terminação de cordeiros em confinamento (Carvalho et al., 1999).

O ganho de peso e o rendimento de carcaça são parâmetros importantes na avaliação dos animais. O rendimento está relacionado de forma direta à comercialização de cordeiros, porque, geralmente, é um dos primeiros índices a ser considerado, expressando a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso vivo do animal. O rendimento de carcaça pode variar em função da raça, peso de abate, sistema de alimentação e idade do animal (Souza, 1993). Os índices de compacidade da carcaça e da perna indicam a relação das massas muscular e adiposa com o comprimento, servindo para avaliação da quantidade de tecido depositado por unidade de comprimento, representando a avaliação objetiva da conformação (Cunha et al., 2002).

A área de olho de lombo (AOL) tem sido utilizada, tradicionalmente, como uma boa estimativa da musculabilidade de carcaças e está diretamente correlacionada com a relação músculo-osso nos cortes mais valiosos da carcaça (Jeremiah, 1982). A composição da carcaça, medida pela proporção de músculo, ossos e gordura, é determinada por fatores genéticos e ambientais, tanto que para Wood et al. (1980) a idade, o peso vivo, a raça e a dieta são os principais fatores que influenciam a composição da carcaça de ovinos.

As carcaças podem ser comercializadas inteiras ou em forma de cortes. Os cortes cárneos em peças individualizadas, associados à apresentação do produto, são importantes fatores na comercialização, pois além de proporcionarem a obtenção de preços diferenciados entre diversas partes da carcaça, permitem aproveitamento racional, evitando desperdícios (Silva Sobrinho & Silva, 2000). Segundo Huidobro & Cañeque (1993) os diferentes cortes que compõem a carcaça ovina possuem diferentes

valores econômicos e a proporção dos mesmos constitui um importante índice para avaliação da qualidade comercial de carcaças.

De acordo com Sainz (1996), o rendimento dos cortes da carcaça está entre os principais fatores que afetam diretamente a qualidade da mesma. As diferenças na proporção dos cortes comerciais da carcaça de ovinos variam em função do peso, raça, sexo e sistema de criação (Sañudo, 1980; Sanchez, 1987). O corte ideal é aquele de fácil utilização na culinária e que não tenha excesso nem falta de gordura. O ótimo peso para cada corte será aquele em que a sua valorização é máxima, tanto para o produtor como para o consumidor. Distintos cortes possuem valores econômicos diferentes, e a proporção de cada um é importante na avaliação da qualidade comercial da carcaça (Huidobro & Cañeque, 1993).

### Referências citadas

- BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.
- CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; PERES, J.R. et al. Desempenho de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas, alimentados em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.1, p.129-133, 1999.
- CLARKE, I.J., TILBROOK, A.J. Influence of non-photoperiodic environmental factors on reproduction in domestic animals. **Animal Reproduction Science** 28, 219–228, 1992.
- COELHO, R.A. Políticas públicas e desempenho da cadeia produtiva das peles caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa-PB. **Anais...** SANTOS, E.S.; SOUZA, W.H. (Eds.) João Pessoa-PB: EMEPA, 2003, p.21-23.
- COUTO, F.A.A. Ovinocultura-uma oportunidade para o Centro-Oeste. In: **Projeto Plataforma Região Centro-Oeste**, 2001.
- CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E. [2002]. **Características de carcaças de cordeiros de raças de corte criados intensivamente**. Disponível em: <http://www.cico.rj.gov.br>. Acesso em: 12/12/2002.
- DIAS, F.E.F.; VILLARROEL, A.B.S.; FREITAS, V.J.F. Sincronização do estro e da ovulação em ovelhas: Uma revisão. **Revista Científica Produção Animal**, v.2, n.1, p. 119-129, 2000.
- DUMONT, B.L.; LEGRAS, P.; VERGES, J.C. Not sur une nouvelle méthode d'estimation de la conformation des animaux. **Annales Zootechnie**, v.19, p.235-237, 1970.
- FAO. **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION**. Disponível em <http://apps.fao.org>> Acesso em: 07/07/2007.

- HUIDOBRO, F.R.; CAÑEQUE, V. Producción de carne en corderos de raza Manchega. II. Confromación y estado de engrasamiento de la canal y proporción de piezas en distintos tipos comerciales. **Investigación Agrária: Producción y Sanidad Animal**. v.8, p.233-243, 1993.
- JEREMIAH, L.E. A review of factors influencing consumption, selection and acceptability of meat purchase. **Journal of Consumer Studies and Home Economics**. v.6, p.137-154, 1982.
- LEWIS, R.M.; NOTTER, D.R.; HOGUE, D.E.; et al. Ewe fertility in the STAR accelerated lambing system. **Journal of Animal Science**, v.74, p.1511-1522, 1996.
- MACEDO, F.A.F. **Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados** em pastagem e confinamento. Botucatu, SP: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP, 1998. 72p.Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ Universidade Estadual Paulista, 1998.
- MEDEIROS, J.X. Situação atual das cadeias produtivas. In: **Apoio à cadeia produtiva da ovinocaprinocultura brasileira**. Relatório Final. MCT/CNPq. Brasília. 55p. 2001.
- MOREIRA, N. Quem disse que é inviável confinar? **A Granja**, Porto Alegre, n.580, p.59-61, 1997.
- ORTAVANT, R., PELLETIER, J., RAVAVULT, J. P., THIMONIER, J., VOLLAND-NAIL, P. Photoperiod: main proximal and distal factor of the circannual cycle of reproduction in farm mammals. **Oxford Reviews of Reproductive Biology**. 7, p. 305-345, 1985.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Sistemas de avaliação de carcaças no Brasil. In: **SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINO CULTURA**, 1., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras:UFLV, 2001. p.157-196.

- POWELL, M.R.; KAPS, M.; LAMBERSON, W.R. et al. Use of melengestrol acetate-based treatments to induce and synchronize estrus in seasonally anestrous ewes. **Journal of Animal Science**, v.74, p.2292-2302, 1996.
- RHIND, S.M. Nutrition: its effect on reproductive performance and its control in female sheep and goats. In: **Progress in Sheep and Goat Research**. CAB International, Wallingford, p. 25–52, 1992.
- ROBINSON, J.J., Nutrition and reproduction. **Animal Reproduction Science** 42, 25–34, 1996.
- ROBINSON, J.J. Photoperiodic and nutritional influence on the reproductive performance of ewes in accelerated lambing systems. **In: Proceedings of the 32nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production**, vol. III-2. Zagreb, 31 August – 3 September, p. 1–10, 1981.
- ROSA, H.J.D.; BRYANT, M.J. Seasonality of reproduction in sheep. **Small Ruminant Research**, vol. 48, p. 155-171, 2003.
- SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 1, 1996, Fortaleza-CE. **Anais....** Fortaleza-CE: SBZ, 1996. p.3-14.
- SANCHEZ, M.L. **Calidad de la canal y de la carne em el ternasco Aragonés**. Zaragoza: Facultad de Veterinaria, 1987. 465p. Tese (Doutorado em Veterinária) – Facultad de Veterinária/Universidad de Zaragoza, 1987.
- SAÑUDO, C. **Calidad de la canal y de la carne em el ternasco Aragonés**. Zaragoza, Facultad de Veterinaria, 1980. 337p. Tese (Doutorado em Veterinária) – Facultad de veterinária/Universidad de Zaragoza. 1980.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; SILVA, A.M.A. Produção de carne ovina. **Revista Nacional da carne**, v.24, n.285, p. 32-44. 2000.
- SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal a pasto. XIII SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 1996. Produção de bovinos a pasto. **Anais...** (ed.). - Piracicaba: FEALQ, 1997.

- SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. morfometria da carcaça, pesos dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1299-1307, 2001.
- SMITH, J.F. A review of recent developments on the effect of nutrition on ovulation rate (the flushing effect) with particular reference to research at Ruakura. **Proceedings of New Zealand Society of Animal Production**. 51, 15–21, 1991.
- SOUZA, O.C.R. **Rendimento de carcaças, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade**. Pelotas, RS, 1993. 103p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Pelotas. 1993.
- TAROUCO, J.U. Métodos de avaliação corporal *in vivo* para estimar o mérito da carcaça ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa-PB. **Anais...** SANTOS, E.S.; SOUZA, W.H. (Eds.). João pessoa-PB: EMEPA. 2003. p.443-449.
- VIVIEN-ROELS, B., PÉVET, P., The pineal gland and the synchronization of reproductive cycles with variations of the environmental climatic conditions, with special reference to temperature. **Pineal Research Reviews** 1, 91–143, 1983.
- YELLON, S.M., FOSTER, D.L., LONGO, L.D., SUTTIE, J.M., Ontogeny of pineal melatonin rhythm and implications for reproductive development in domestic ruminants. *Anim. Reprod. Sci.* 30, 91–112, 1992.
- WAYNE, N.L., MALPAUX, B., KARSCH, F.J., Social cues can play a role in timing onset of the breeding season of the ewe. **Journal of Reproduction and Fertility**. 87, 707–713, 1989.
- WOOD, J.D.; MAcFIE, H.J.H.; POMEROY, R.W. et al. Carcass composition in four sheep breeds: The importance of type of breed and stage of maturity. **Animal Production**., v. 30, p.135-152, 1980.

## **II. OBJETIVOS GERAIS**

Quantificar a frequência da manifestação estral de cordeiras Santa Inês, Texel e Ile de France alimentadas com diferentes níveis de proteína bruta.

Caracterizar a existência de períodos estacionais em fêmeas Santa Inês na região Noroeste do Paraná.

Avaliar o desempenho e características quantitativas de carcaças de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes pesos (28, 32 e 36 kg).

### **III. Frequência do estro em fêmeas ovinas Santa Inês, Texel e Ile de France no Noroeste do Paraná**

**RESUMO:** Foram avaliadas a frequência da manifestação do estro em fêmeas ovinas Santa Inês (n=16), Texel (n=16) e Ile de France (n=15) entre julho de 2005 a dezembro de 2006, alimentadas com níveis de 12 (PB12) e 16% de Proteína Bruta (PB16). Foram obtidos os dados de radiação solar diariamente e, quinzenalmente, coletadas amostras de sangue para determinação da concentração plasmática de progesterona das cordeiras Santa Inês. As fêmeas ovinas permaneceram durante todo o período experimental com rufiões impregnados com mistura de sebo de ovino e tinta pigmento em pó, marcando as fêmeas que aceitavam monta, caracterizando a manifestação do estro. Foram verificadas maiores frequências de manifestação estral em quinzenas de menor fotoperíodo demonstrando a influência deste fator sobre a atividade reprodutiva das três raças. Fêmeas ovinas Santa Inês não manifestaram estro na primeira quinzena de novembro e durante todo o mês de dezembro de 2005, bem como na última quinzena de dezembro de 2006. Não foram observados estros para nenhuma das três raças no mês de outubro de 2006. As análises estatísticas evidenciaram a existência de diferenças entre raças dentro do tratamento PB12. Fêmeas Santa Inês e Ile de France não diferiram ( $P>0,05$ ) quanto a probabilidade de manifestarem estro e, quando comparadas com as fêmeas Texel, apresentaram probabilidades superiores ( $P<0,05$ ), permitindo afirmar que as fêmeas Santa Inês e Ile de France tem maior probabilidade de manifestarem estro quando comparadas às Texel. Para o tratamento PB16 não foram observadas diferenças ( $P>0,05$ ). Quando avaliado o efeito dos tratamentos PB12 e PB16 sobre cada raça isoladamente, verificou-se que níveis de 12 e 16% de Proteína Bruta não alteraram a probabilidade de manifestação estral em nenhuma das raças estudadas. A determinação da concentração de progesterona plasmática das fêmeas Santa Inês durante a primavera dos anos de 2005 e 2006 indicou existir diferença ( $P<0,05$ ) entre os tratamentos PB12 (0,68 ng/mL) e PB16 (1,28 ng/mL) e entre os anos 2005 (0,39 ng/mL) e 2006 (1,47 ng/mL), corroborando laboratorialmente a maior frequência de estros encontrada na primavera de 2006, quando comparada com a mesma estação em 2005. A variação sazonal da frequência estral e a existência de períodos de anestro permitiu caracterizar a existência de estacionalidade reprodutiva em fêmeas ovinas Santa Inês, Texel e Ile de France.

**Palavras-chave:** fotoperíodo, progesterona, reprodução, sazonalidade

## **Frequency of estrus in Santa Ines, Texel and Ile de France ewes in Northwest of Paraná**

**ABSTRACT:** Two experiments were carried out, being the first to observe the frequency of estrus in ewe. There were used Santa Inês ewe (n = 16), Texel (n = 16) and Ile de France (n = 15) between July 2005 and December 2006, fed with levels of 12% (PB12) and 16% of crude protein (PB16). The data of solar radiation were recorded daily, and each two weeks there were collected blood samples for determination of progesterone plasma concentration of Santa Ines ewe. The females remained during the experimental period with a teaser impregnated with a mixture of sheep's tallow and powdered paint pigment, marking the females who accepted service, characterizing the onset of estrus. There were observed higher frequency of estrus expression in fortnights of less photoperiod, showing the influence of this factor on the reproductive activity of the three breeds. Santa Inês ewes did not express estrus during the first half of November and throughout the month of December 2005 and the last half of December 2006. Estrus was not observed for any of the three races in October 2006. Statistical analysis revealed the existence of differences between breeds within the PB12 treatment. Santa Inês and Ile de France ewes did not differ ( $P > 0.05$ ) among themselves for express estrus and both had higher probability ( $P < 0.05$ ) than Texel. For treatment PB16 was not observed differences ( $P > 0.05$ ). When assessing the effect of treatments PB12 and PB16 on each race alone, it was found that levels of 12% and 16% of crude protein did not alter the probability of estrous expression in any of the breeds studied. The determination of progesterone plasma concentration of Santa Ines ewe, during spring of the years 2005 and 2006, indicated differences ( $P < 0.05$ ) between treatments PB12 (0.68 ng / mL) and PB16 (1.28 ng / mL) and between the years 2005 (0.39 ng / mL) and 2006 (1.47 ng / mL) indicating a higher frequency of estrous during the spring of 2006 when compared to the same period in 2005. The seasonal variation of estrous frequency and the existence of anestrous periods characterized the reproductive period in Santa Ines, Texel and Ile de France ewes.

**Keywords:** photoperiod, progesterone, reproduction, seasonality

## Introdução

A espécie ovina é classificada como poliéstrica estacional quanto a seu período reprodutivo. Segundo Goldman (1999), estes animais caracterizam-se por apresentarem estações reprodutivas bem definidas manifestando estros quando existe um decréscimo na quantidade diária de luz, ou seja, em fotoperíodo decrescente.

Dentre os fatores que regulam o fotoperíodo, deve-se destacar a latitude como um dos mais importantes causando uma grande variação no período de luz quando compara-se o solstício de verão com o solstício de inverno. Próximo a linha do Equador, onde a variação do fotoperíodo ao longo do ano é pequena, existe uma tendência dos ovinos em manifestarem estros ao longo de todo o ano (Galina et al., 1996).

No Brasil verifica-se diferenças importantes na distribuição dos rebanhos comerciais. No Nordeste brasileiro, próximo a linha do Equador, existe uma maior concentração de ovelhas deslanadas que manifestam estros ao longo de todo o ano (Silva et al., 1987) enquanto no Sul e Sudeste brasileiro observa-se a existência de ovelhas lanadas e deslanadas sendo possível verificar a existência de graus variados de estacionalidade (Roda et al., 1993).

O fato das ovelhas Santa Inês apresentarem-se férteis ao longo de todo o ano despertou a atenção de técnicos e produtores causando um forte movimento de migração de animais desta raça para diversas regiões do Brasil, inclusive sul e sudeste. Entretanto, o comportamento dos animais trazidos de latitudes baixas para altas ainda não foi completamente estudado e os primeiros trabalhos demonstram não haver efeito da mudança de fotoperíodo sobre o comportamento cíclico das fêmeas ovinas Santa Inês. Neste sentido, Sasa (2006) relata que ovelhas Santa Inês, apesar de serem consideradas poliéstricas anuais, apresentam períodos, ainda que curtos, de estacionalidade reprodutiva.

Segundo Chemineau et al. (1992) a estação reprodutiva dos ovinos inicia-se durante o verão ou no início do inverno e sua duração varia de forma considerável entre as diversas raças mas, de modo geral, termina durante o inverno (Hafez & Hafez, 2004).

Adicionalmente, existem vários relatos na literatura científica demonstrando que a nutrição exerce papel importante em vários aspectos da reprodução de ovinos, tais como idade à puberdade, fertilidade, taxa de ovulação, sobrevivência embrionária e produção de espermatozoides (Smith, 1991; Clarke & Tilbrook, 1992; Rhind, 1992;

Robinson, 1996). Taxas de ovulação são maiores em ovelhas suplementadas com 0,270 kg de farelo de soja por dia quando comparadas com ovelhas não suplementadas no mesmo regime de criação, aumentando a prolificidade e a fecundidade dos animais suplementados (Molle et al., 1995).

O presente estudo foi realizado com o objetivo de quantificar a frequência da manifestação estral e do efeito de níveis de proteína bruta na dieta de cordeiras Santa Inês, Texel e Ile de France e caracterizar a existência de períodos estacionais em fêmeas ovinas da raça Santa Inês na região Noroeste do Paraná.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa do Arenito, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), no município de Cidade Gaúcha, Noroeste do Paraná, situado a 23°25' de latitude Sul, 51°55' de longitude Oeste e 554,9 m de altitude. O clima predominante, segundo Corrêa (1996), é classificado como subtropical úmido mesotérmico com verões quentes, geadas pouco frequentes, com tendências de concentração de chuvas nos meses de verão e o solo classificado como Podzólico vermelho-amarelo de textura média.

Os dados climatológicos foram registrados pela estação meteorológica do próprio centro de pesquisa. O período experimental iniciou-se em julho de 2005 e encerrou-se em dezembro de 2006.

Foram utilizadas 47 fêmeas ovinas nulíparas com idades entre oito e doze meses, com pesos médios de 44, 49 e 66 kg para as raças Santa Inês (n=16), Texel (n=16) e Ile de France (n=15), respectivamente. Os animais foram divididos aleatoriamente, dentro de cada raça, em dois tratamentos, diferenciados por níveis de proteína bruta (PB12 e PB16).

As fêmeas ovinas foram mantidas em três piquetes com 1 hectare cada, formados com pastagem de Aruana (*Panicum maximum* cv. IZ-5), em sistema de rotação, durante o dia e recolhidos em instalação coberta, com piso ripado e suspenso, durante o período noturno.

Das 7:30h às 9:00h, os animais do PB12 receberam 230 g de farelo de soja, ao passo que os animais do PB16 receberam 350 g deste alimento, determinando os grupos PB12 e PB16, respectivamente. Estas quantidades foram fixadas com o objetivo de fornecer o equivalente a 12 e 16% de proteína bruta na dieta dos animais.

Após serem recolhidas, ao final da tarde, as cordeiras do PB12 receberam 180 g de resíduo de fécula de mandioca na matéria seca (MS). Foi fornecido sal mineral para a espécie, em cochos localizados no interior da instalação, *ad libitum*, com os seguintes níveis de garantia para cada quilograma do sal: sódio (147 g), cálcio (120 g), fósforo (87 g), enxofre (18 g), zinco (3.800 mg), ferro (1.800 mg), manganês (1.300 mg), monensina sódica (1.300 mg), flúor (870 mg), cobre (590 mg), molibdênio (300 mg), iodo (80 mg), cobalto (40 mg), cromo (20 mg) e selênio (15 mg).

Os animais permaneceram em um mesmo piquete durante todo o mês, sendo que no dia primeiro de cada mês, era feita a rotação dos animais. Após a saída das fêmeas ovinas, o piquete utilizado permanecia em descanso por dois meses.

As fêmeas ovinas foram everminadas e vacinadas contra clostridioses trinta dias antes do início da colheita dos dados. A infecção endoparasitária foi acompanhada quinzenalmente através de contagem de ovos por grama de fezes (OPG), sendo everminados quando eram obtidas contagens superiores a 1000 OPG (Lourenço, 2006).

As fêmeas permaneceram durante todo o período experimental junto aos rufiões vasectomizados e incapazes de realizarem a penetração por terem sido submetidos a procedimento cirúrgico para redução do diâmetro da luz do prepúcio interno, conforme descrito inicialmente por Aanes & Rupp (1984). Estes animais foram impregnados, diariamente, com mistura de tinta corante em pó e sebo de ovinos, para identificação das fêmeas que aceitavam monta, caracterizando o estro. As fêmeas marcadas pelos rufiões foram identificadas e anotada a data da manifestação do estro em planilha específica.

Quinzenalmente, entre os dias 22 de julho de 2005 a 22 de dezembro de 2006, foram colhidas amostras sanguíneas para determinação do nível plasmático de progesterona. Para tanto, as amostras foram obtidas através de punção da veia jugular com auxílio de agulha hipodérmica 40x12 (Becton & Dickinson, Reino Unido). O sangue foi depositado em tubos de ensaio estéreis, contendo EDTA como anticoagulante. Imediatamente após a colheita sanguínea os tubos de ensaio foram acondicionados em recipiente de isopor contendo gelo, evitando assim, variações de temperatura e incidência solar direta sobre a amostra. As mesmas foram conduzidas ao laboratório onde foram centrifugadas a 5.000 rotações por minuto por aproximadamente 10 minutos e, o plasma, separado e acondicionados em tubos *ependorf* de 2 mL os quais foram congelados a temperatura de -20°C.

Ao término da fase de colheita de dados e amostras, os tubos *ependorf* congelados contendo as amostras de plasma sanguíneo foram encaminhadas para o Laboratório de Endocrinologia Animal da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), *campus* Araçatuba, para determinação da concentração de progesterona através do método de radioimunoensaio (RIE).

Para análise estatística dos dados de frequência da manifestação estral foi utilizado um procedimento Bayesiano. Portanto, foi considerado que as observações seguem distribuição logística, isto é, um modelo de efeitos aleatórios com função de

ligação logística. Considerando que a probabilidade de estro do animal  $i$  na ocasião  $j$ , representada por  $\theta_{ij}$ , a função de probabilidade de  $Y_{ij}$  dada por:

$$f(Y_{ij} = y_{ij}) = \theta_{ij}^{y_{ij}} (1 - \theta_{ij})^{1 - y_{ij}} = \begin{cases} \theta_{ij} & \text{para } y_{ij} = 1 \\ 1 - \theta_{ij} & \text{para } y_{ij} = 0 \end{cases}.$$

Ao considerar uma função de ligação logística, de modo geral  $t_j$ , a probabilidade de estro, será dada por:

$$\theta_{ij} = \frac{\exp\{\alpha_{ij} + \beta_{ij}t_j\}}{1 + \exp\{\alpha_{ij} + \beta_{ij}t_j\}}$$

Tal que

$$\text{logit}(\theta_{ij}) = \alpha_{ij} + \beta_{ij}t_j$$

Em que  $\alpha_{ij} = \alpha_i$  efeito aleatório do indivíduo  $i$  para qualquer ocasião;  $\beta_{ij} = \beta_i$ ; coeficientes de regressão do indivíduo  $i$  para qualquer ocasião.

Biologicamente os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  representam para o animal, respectivamente, o início e a evolução do fenômeno, estro.

Para a modelagem Bayesiana foram consideradas distribuições Normais *a priori* para  $\alpha$  e  $\beta$ , tal que:  $\alpha_i \sim N(0, \sigma_\alpha^2)$  e  $\beta_i \sim N(0, \sigma_\beta^2)$  assumindo uma estrutura hierárquica, em que os hiperparâmetros  $\sigma_\alpha^2$  e  $\sigma_\beta^2$  são obtidos por meio da precisão  $\tau$ , ( $\sigma = 1/\sqrt{\tau}$ ), obtida por uma distribuição de probabilidade Gama *a priori* não informativa:  $\tau \sim \text{Gama}(10^{-3}, 10^{-3})$ , valores que caracterizam uma distribuição vaga, segundo a parametrização do *software* utilizado - *WinBUGS* de Spiegelhalter et al. (1994).

Para as comparações entre os parâmetros das curvas entre raças, considerando uma dieta específica, para cada parâmetro, foram gerados 30.000 valores em um processo MCMC (*Monte Carlo Markov Chain*), considerando um período de descarte amostral de 1.000 valores iniciais. A amostra final tomada com saltos de 5, isto é, a cada 5 valores gerados foi tomado um para pertencer a amostra, contendo 5.800 valores gerados. Para as comparações entre os parâmetros das curvas entre dietas, considerando

uma raça específica, para cada parâmetro, foram gerados 200.000, considerando um período de descarte amostral de 1.000 valores iniciais. A amostra final tomada com saltos de 5, contendo 39.800 valores gerados. A convergência das cadeias foi verificada por meio do programa CODA (Best et al., 1995), pelos critérios de Geweke (1992) e de Heidelberger & Welch (1983).

A simetria das distribuições marginais condicionais dos parâmetros de interesse de cada animal foi observada, para optar pela média ou mediana *a posteriori*, então calculada a média geral da estatística, com o objetivo de apresentar uma única curva para cada grupo estudado:  $\bar{\alpha} = \text{média}(\alpha_i)$  e  $\bar{\beta} = \text{média}(\beta_i)$ , desta forma a curva média é dada por:  $\text{logit}(\bar{\theta}_j) = \bar{\alpha} + \bar{\beta}t_j$

Por meio de contrastes entre as distribuições *a posteriori* dos parâmetros das curvas médias nos grupos analisados, foi verificado ao nível  $\alpha = 5\%$  se ocorreram diferenças significativas. Caso o valor zero “0” não estiver contido no Intervalo de Credibilidade (percentis de 2,5% e 97,5%) do contraste  $\Delta$ ,  $\text{ICr}[\Delta, (1-\alpha)\%]$ , conclui-se pela diferença entre os parâmetros analisados.

Para realização das análises estatísticas para a concentração de progesterona plasmática utilizou-se o pacote *Statistical Analysis System – SAS* (1986), considerando o nível de significância de 5% pelo teste Tukey como o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + A_j + \text{Tx}A_{ij} + e_{ijk}, \text{ em que:}$$

$Y_{ijk}$  = observação referente ao animal de no ano  $j$  e submetido ao tratamento  $i$ ,

$\mu$  = constante geral,

$T_i$  = efeito da dieta  $i$ ; sendo  $i = 1$  (12% PB) ou 2 (16% PB),

$A_j$  = efeito do ano de observação  $j$ ; sendo  $j = 1$  (2005) ou 2 (2006),

$\text{Tx}A_{ij}$  = efeito da interação entre a dieta  $i$  e ano  $j$ ,

$e_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ijk}$

## Resultados e Discussão

A Figura 1 ilustra informações descritivas sobre a frequência da manifestação estral das fêmeas ovinas das raças Santa Inês, Texel e Ile de France bem como a variação da radiação solar ao longo do período experimental.

Pode-se observar que houve, em números absolutos, uma redução na frequência de manifestação estral quando quantidades crescentes de radiação solar foram verificadas. Da mesma forma, quando quantidades decrescentes de radiação solar foram identificadas, pode-se verificar um aumento na frequência de manifestação de estros.

Ainda em termos descritivos, pode-se observar que as fêmeas ovinas da raça Texel foram as mais responsivas quanto a radiação solar e fotoperíodo, conseqüentemente. Fêmeas das raças Santa Inês e Ile de France, apesar de estarem sobre a influência do fotoperíodo conforme pode ser observado pela diminuição da frequência da manifestação estral, estas não foram tão acentuadas quanto o observado na raça Texel.

Verifica-se ainda que não houve manifestação de estro das fêmeas ovinas da raça Santa Inês durante todo o mês de outubro e na primeira quinzena de novembro de 2005, bem como durante todo o mês de dezembro de 2005 e primeira quinzena de janeiro de 2006. No mês de outubro de 2006 não foram verificadas manifestações de estro para nenhuma das raças estudadas. No entanto, na última quinzena de dezembro de 2006 voltou-se a notar a ausência de manifestação de estro das fêmeas ovinas da raça Santa Inês, enquanto pode-se observar a ocorrência deste evento nas cordeiras da raça Ile de France.

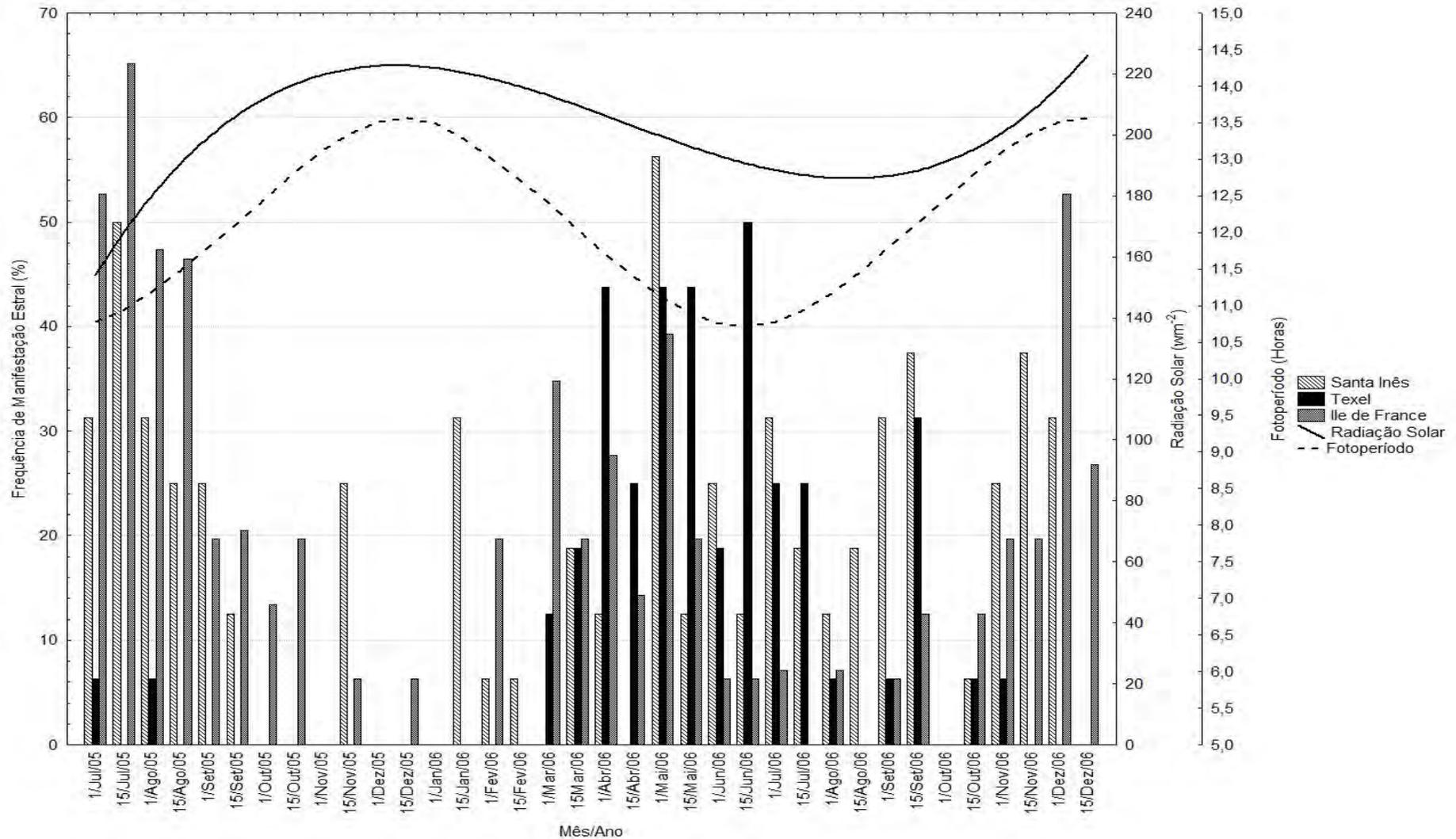


Figura 1. Radiação solar, fotoperíodo e frequência da manifestação estral em fêmeas ovinas das raças Santa Inês, Texel e Ile de France no Noroeste do Paraná

Para análise estatística dos dados de frequência da manifestação do estro, foram consideradas as observações da raça dentro de cada um dos grupos experimentais, PB12 e PB16, bem como de cada tratamento dentro dos três grupos genéticos estudados. Os resultados da análise Bayesiana comparando os três grupos genéticos, Santa Inês, Texel e Ile de France, dentro do grupo PB12, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Médias, desvios-padrão e intervalos de credibilidade da frequência de manifestação estral de fêmeas ovinas das raças Santa Inês, Texel e Ile de France alimentadas com 12% de Proteína Bruta

Parâmetros	Estimativas Bayesianas			
	Médias e Desvios-Padrão	P <sub>2,5%</sub>	Medianas	P <sub>97,5%</sub>
$\alpha_1$ (Santa Inês)	-1,33100 ± 0,30790	-1,934000	-1,33400	-0,697700
$\beta_1$ (Santa Inês)	-0,01428 ± 0,01321	-0,044600	-0,01296	0,007900
$\alpha_2$ (Texel)	-2,47600 ± 0,38200	-3,328000	-2,44200	-1,805000
$\beta_2$ (Texel)	0,01275 ± 0,01407	-0,010720	0,01132	0,045960
$\alpha_3$ (Ile de France)	-0,94380 ± 0,33810	-1,586000	-0,95380	-0,260100
$\beta_3$ (Ile de France)	-0,03202 ± 0,01669	-0,068460	-0,03080	-0,003317
$\Delta_{1\alpha}$ : $\alpha_1 - \alpha_2^*$	1,14500 ± 0,48720	0,251700	1,12200	2,179000
$\Delta_{2\alpha}$ : $\alpha_1 - \alpha_3$	-0,38700 ± 0,45900	-1,255000	-0,39060	0,535800
$\Delta_{3\alpha}$ : $\alpha_2 - \alpha_3^*$	-1,53200 ± 0,51360	-2,630000	-1,50400	-0,616100
$\Delta_{1\beta}$ : $\beta_1 - \beta_2$	-0,02704 ± 0,01919	-0,069130	-0,02589	0,006269
$\Delta_{2\beta}$ : $\beta_1 - \beta_3$	0,01774 ± 0,02118	-0,024060	0,01718	0,059210
$\Delta_{3\beta}$ : $\beta_2 - \beta_3^*$	0,04478 ± 0,02207	0,007425	0,04280	0,093120

\* Diferença significativa ao nível de 5%.

Baseado nos resultados apresentados, pode-se verificar a existência de diferença ( $P < 0,05$ ) entre a frequência inicial de manifestação de estros entre as raças Santa Inês e Ile de France quando comparadas às fêmeas ovinas Texel. A análise estatística corrobora os dados apresentados de forma descritiva evidenciando a maior frequência com que as fêmeas ovinas Santa Inês e Ile de France manifestam estros quando comparadas às cordeiras Texel.

O comportamento reprodutivo observado para a raça Texel foi o esperado e já amplamente descrito na literatura. Ortavant et al. (1985) relatam que ovelhas Texel apresentam estros no verão ou início do outono e cessa no final do inverno ou no início do verão. Goot (1969), Dyrmondsson (1978), Robinson (1981) e Hafez & Hafez (2004), argumentam que raças originárias de latitudes localizadas entre 35° N e 35° S tendem a exibirem estros durante praticamente todo o ano, enquanto ovelhas originárias de latitudes maiores tendem a apresentarem marcante estacionalidade reprodutiva.

A Figura 2 ilustra a probabilidade de encontrar uma fêmea manifestando estro ao longo do período experimental para as raças Santa Inês, Texel e Ile de France do grupo alimentar PB12.

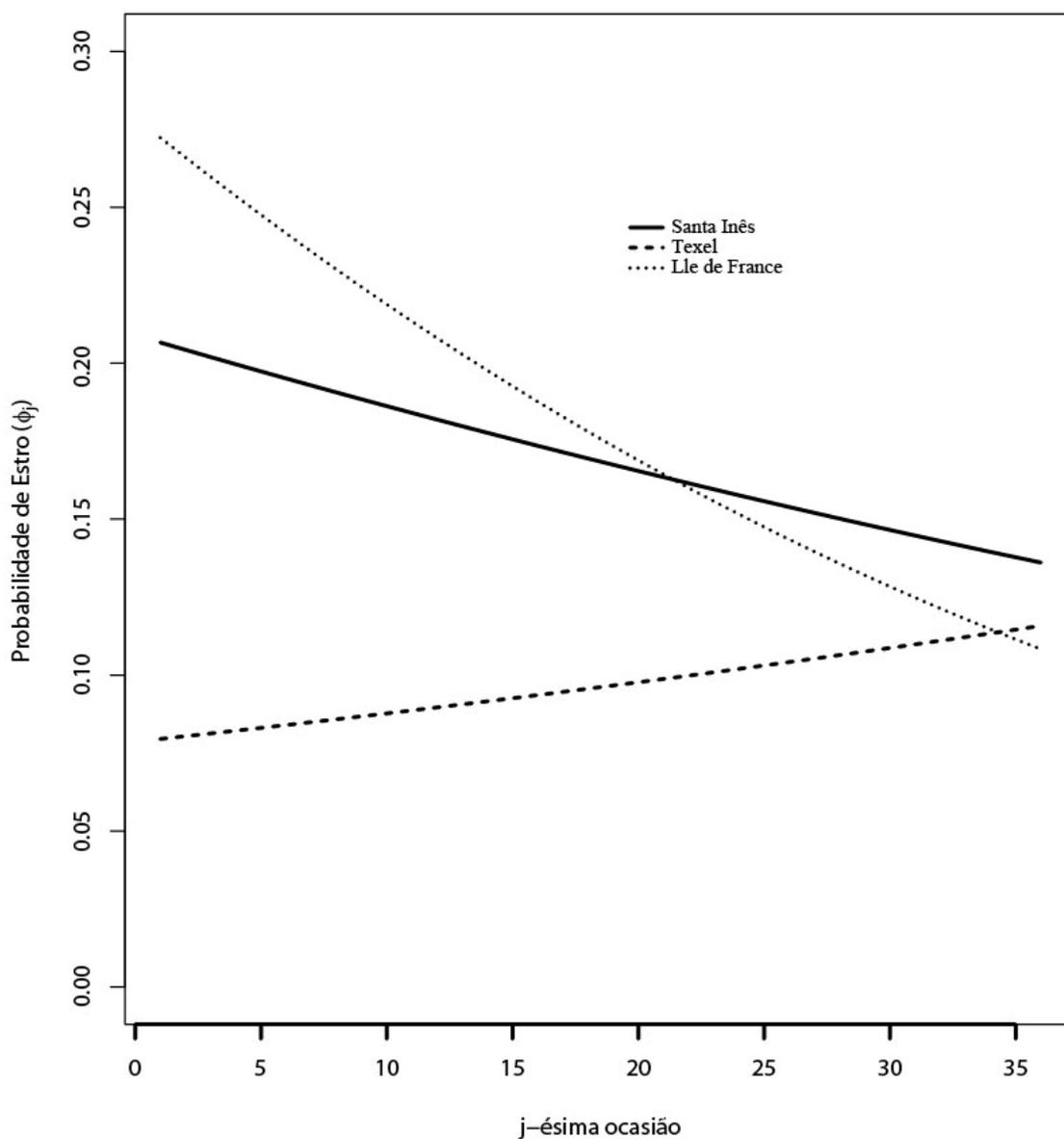


Figura 2. Probabilidade da manifestação de estro de fêmeas ovinas Santa Inês, Texel e Ile de France recebendo 12% de Proteína Bruta na dieta

Observa-se que a probabilidade de encontrar cordeiras Santa Inês e Ile de France em estro, em um determinado momento, não difere ( $P > 0,05$ ). Este mesmo comportamento não é verificado ao comparar estas duas raças com fêmeas ovinas Texel, caracterizando a menor probabilidade ( $P < 0,05$ ) de encontrar fêmeas Texel manifestando estro em um dado momento. Observou-se ainda certa estacionalidade reprodutiva para cordeiras Santa Inês e Ile de France, ilustrado pela diminuição da probabilidade de manifestação estral ao longo do período experimental e podendo ser descrito os meses em que animais destas raças, principalmente Santa Inês, não manifestaram estros.

Para Traldi (1990), ovelhas deslanadas não apresentam sazonalidade reprodutiva, contrariando os resultados obtidos neste experimento. Sasa (2006) apesar de considerar que fêmeas Santa Inês ciclam o ano inteiro, relata a observação de um pequeno período de estacionalidade reprodutiva na cidade de Pirassununga, SP, situada na latitude 21°59' e longitude 47°25'. Este resultado deve ser cuidadosamente analisado, pois pode atribuir a fatores nutricionais e outros fatores ambientais a estacionalidade reprodutiva influenciada diretamente pelo fotoperíodo.

Os resultados da análise Bayesiana comparando os três grupos genéticos, Santa Inês, Texel e Ile de France, dentro do grupo PB16, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Médias, desvios-padrão e intervalos de credibilidade da frequência de manifestação estral de fêmeas ovinas das raças Santa Inês, Texel e Ile de France alimentadas com 16% de Proteína Bruta

Parâmetros	Estimativas Bayesianas			
	Médias e Desvios-Padrão	p <sub>2,5%</sub>	Medianas	p <sub>97,5%</sub>
$\alpha_1$ (Santa Inês)	-1,758 ± 0,3093	-2,375	-1,758	-1,158
$\beta_1$ (Santa Inês)	-0,00435 ± 0,01318	-0,03293	-0,00351	0,01973
$\alpha_2$ (Texel)	-2,409 ± 0,3315	-3,099	-2,398	-1,783
$\beta_2$ (Texel)	0,001059 ± 0,01197	-0,02309	0,00109	0,02548
$\alpha_3$ (Ile de France)	-1,416 ± 0,4391	-2,284	-1,418	-0,5569
$\beta_3$ (Ile de France)	-0,04163 ± 0,02245	-0,09101	-0,03943	-0,00489
$\Delta_{1\alpha}$ : $\alpha_1 - \alpha_2$	0,651 ± 0,453	-0,2227	0,6447	1,555
$\Delta_{2\alpha}$ : $\alpha_1 - \alpha_3$	-0,3423 ± 0,5365	-1,394	-0,3438	0,7099
$\Delta_{3\alpha}$ : $\alpha_2 - \alpha_3$	-0,9933 ± 0,5505	-2,106	-0,988	0,06314
$\Delta_{1\beta}$ : $\beta_1 - \beta_2$	-0,00541 ± 0,01774	-0,04187	-0,00498	0,02898
$\Delta_{2\beta}$ : $\beta_1 - \beta_3$	0,03728 ± 0,02597	-0,01071	0,03597	0,09169
$\Delta_{3\beta}$ : $\beta_2 - \beta_3$	0,04269 ± 0,02542	-0,00179	0,0407	0,09769

Dentro do tratamento PB16 não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) entre as raças estudadas. Os valores absolutos demonstram características bastante semelhantes ao obtido no tratamento PB12, entretanto, estatisticamente, a diferença verificada neste último não se repetiu.

A Figura 3 ilustra a probabilidade de encontrar fêmea manifestando estro ao longo do período experimental para as raças Santa Inês, Texel e Ile de France dentro do PB16.

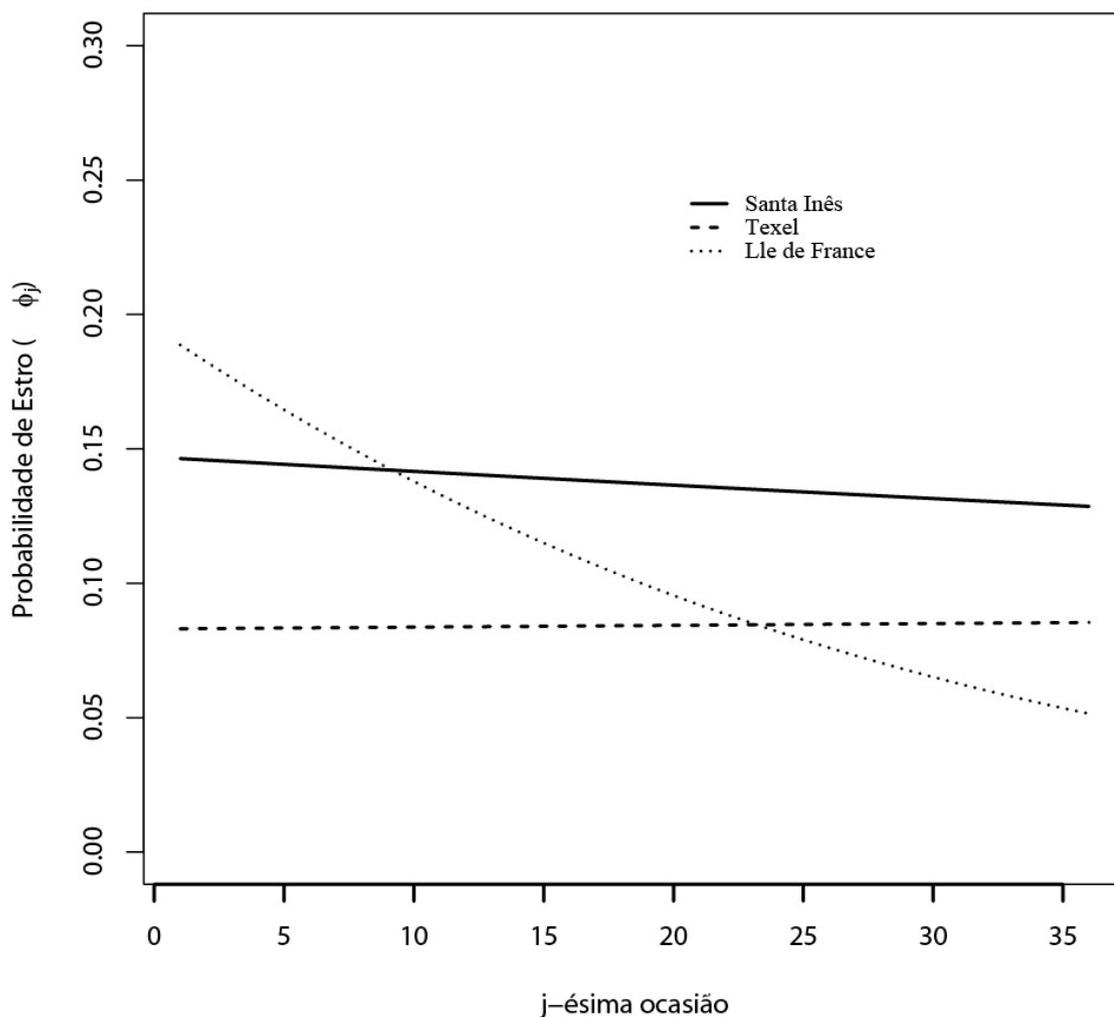


Figura 3. Probabilidade da manifestação de estro de fêmeas ovinas Santa Inês, Texel e Ile de France recebendo 16% de Proteína Bruta na dieta

Quando as fêmeas ovinas receberam maior nível de proteína bruta não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) para a frequência de estros entre os grupos genéticos. Entretanto, as análises sobre o efeito de cada nível de proteína na incidência de manifestações estrais, as quais estão apresentadas a seguir, demonstram não existir efeito da alimentação sobre esta característica, evidenciando a existência de outros fatores não identificados, exercendo influência sobre a frequência estral nas fêmeas ovinas deste tratamento alimentar.

O resultado da análise Bayesiana comparando os tratamentos alimentares PB12 e PB 16 dentro do grupo genético Santa Inês está demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3. Médias, desvios-padrão e intervalos de credibilidade da frequência de manifestação estral de fêmeas ovinas das raças Santa Inês alimentadas com 12% e 16% de proteína bruta

Parâmetros	Estimativas Bayesianas			
	Médias e Desvios-Padrão	p <sub>2,5%</sub>	Medianas	p <sub>97,5%</sub>
$\alpha_1$	-1,341 ± 0,2992	-1,915	-1,348	-0,7303
$\beta_1$	-0,01403 ± 0,01288	-0,04243	-0,01279	0,008092
$\alpha_2$	-1,76 ± 0,3068	-2,361	-1,761	-1,158
$\beta_2$	-0,00438 ± 0,01307	-0,03278	-0,00358	0,01929
$\Delta_\alpha: \alpha_1 - \alpha_2$	0,4191 ± 0,4303	-0,4015	0,4179	1,28
$\Delta_\beta: \beta_1 - \beta_2$	-0,00965 ± 0,01842	-0,04712	-0,00931	0,02651

A Figura 4 ilustra a probabilidade de se encontrar fêmea ovina Santa Inês manifestando estro nos tratamentos PB12 e PB16, em um determinado momento.

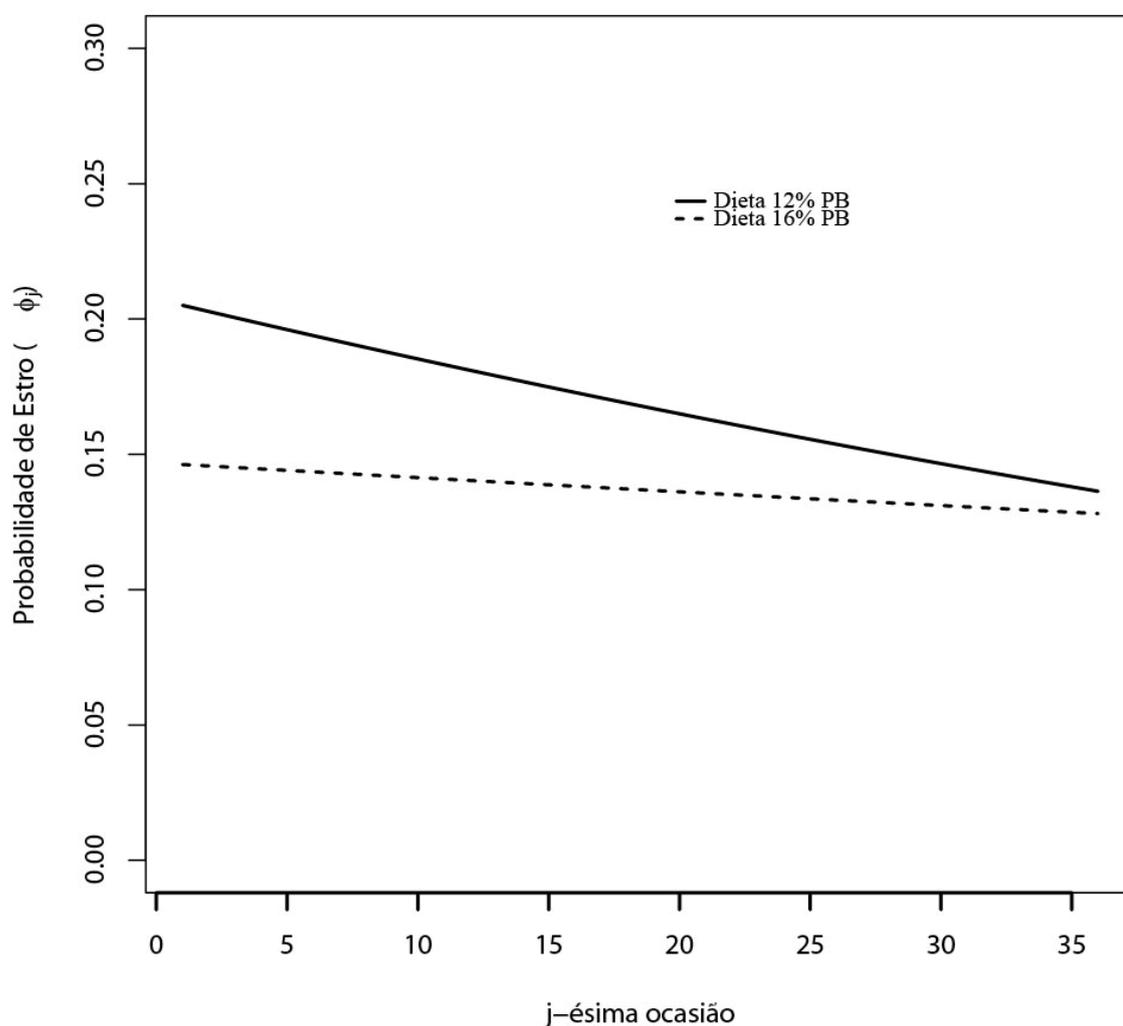


Figura 4. Probabilidade da manifestação de estro para os grupos alimentares PB12 e PB16 em fêmeas ovinas da raça Santa Inês

O resultado da análise Bayesiana comparando os tratamentos alimentares PB12 e PB 16 dentro do grupo genético Texel está demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4. Médias, desvios-padrão e intervalos de credibilidade da frequência de manifestação estral de fêmeas ovinas das raças Texel alimentadas com 12% e 16% de proteína bruta

Parâmetros	Estimativas Bayesianas			
	Médias e Desvios-Padrão	$p_{2,5\%}$	Medianas	$p_{97,5\%}$
$\alpha_1$	$-2,465 \pm 0,3656$	-3,276	-2,439	-1,825
$\beta_1$	$0,01193 \pm 0,01327$	-0,01091	0,01063	0,04218
$\alpha_2$	$-2,403 \pm 0,3237$	-3,068	-2,391	-1,796
$\beta_2$	$0,000893 \pm 0,01176$	-0,0229	0,000854	0,02463
$\Delta_\alpha: \alpha_1 - \alpha_2$	$-0,06229 \pm 0,4872$	-1,05	-0,04971	0,8666
$\Delta_\beta: \beta_1 - \beta_2$	$0,01103 \pm 0,0177$	-0,02238	0,01034	0,04786

A Figura 5 ilustra a probabilidade de se encontrar fêmea ovina Texel manifestando estro nos tratamentos PB12 e PB16, em um determinado momento.

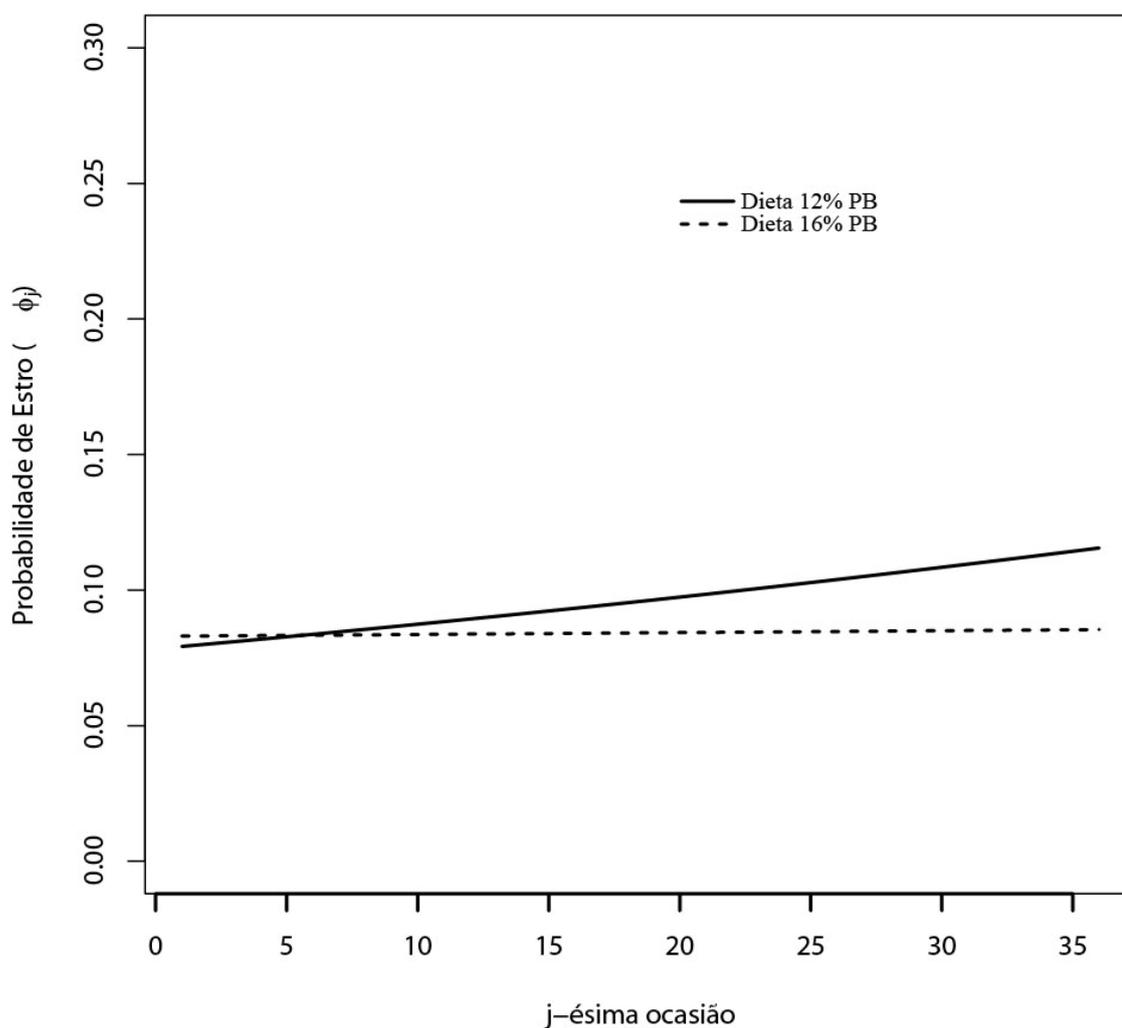


Figura 5. Probabilidade da manifestação de estro para os grupos alimentares PB12 e PB16 em fêmeas ovinas da raça Texel

O resultado da análise Bayesiana comparando os tratamentos alimentares PB12 e PB 16 dentro do grupo genético Ile de France está demonstrado na Tabela 5.

Tabela 5. Médias, desvios-padrão e intervalos de credibilidade da frequência de manifestação estral de fêmeas ovinas das raças Ile de France alimentadas com 12% e 16% de proteína bruta

Parâmetros	Estimativas Bayesianas			
	Médias e Desvios-Padrão	$p_{2,5\%}$	Medianas	$p_{97,5\%}$
$\alpha_1$	$-0,9527 \pm 0,3352$	-1,589	-0,9597	-0,2732
$\beta_1$	$-0,03241 \pm 0,01662$	-0,06792	-0,03122	-0,00346
$\alpha_2$	$-1,426 \pm 0,4429$	-2,324	-1,42	-0,5717
$\beta_2$	$-0,04123 \pm 0,02258$	-0,09176	-0,03885	-0,00415
$\Delta_\alpha: \alpha_1 - \alpha_2$	$0,4732 \pm 0,5523$	-0,5968	0,4664	1,577
$\Delta_\beta: \beta_1 - \beta_2$	$0,008817 \pm 0,02796$	-0,04325	0,007795	0,06728

A Figura 6 ilustra a probabilidade de se encontrar fêmea ovina Ile de France manifestando estro nos tratamentos PB12 e PB16, em um determinado momento.

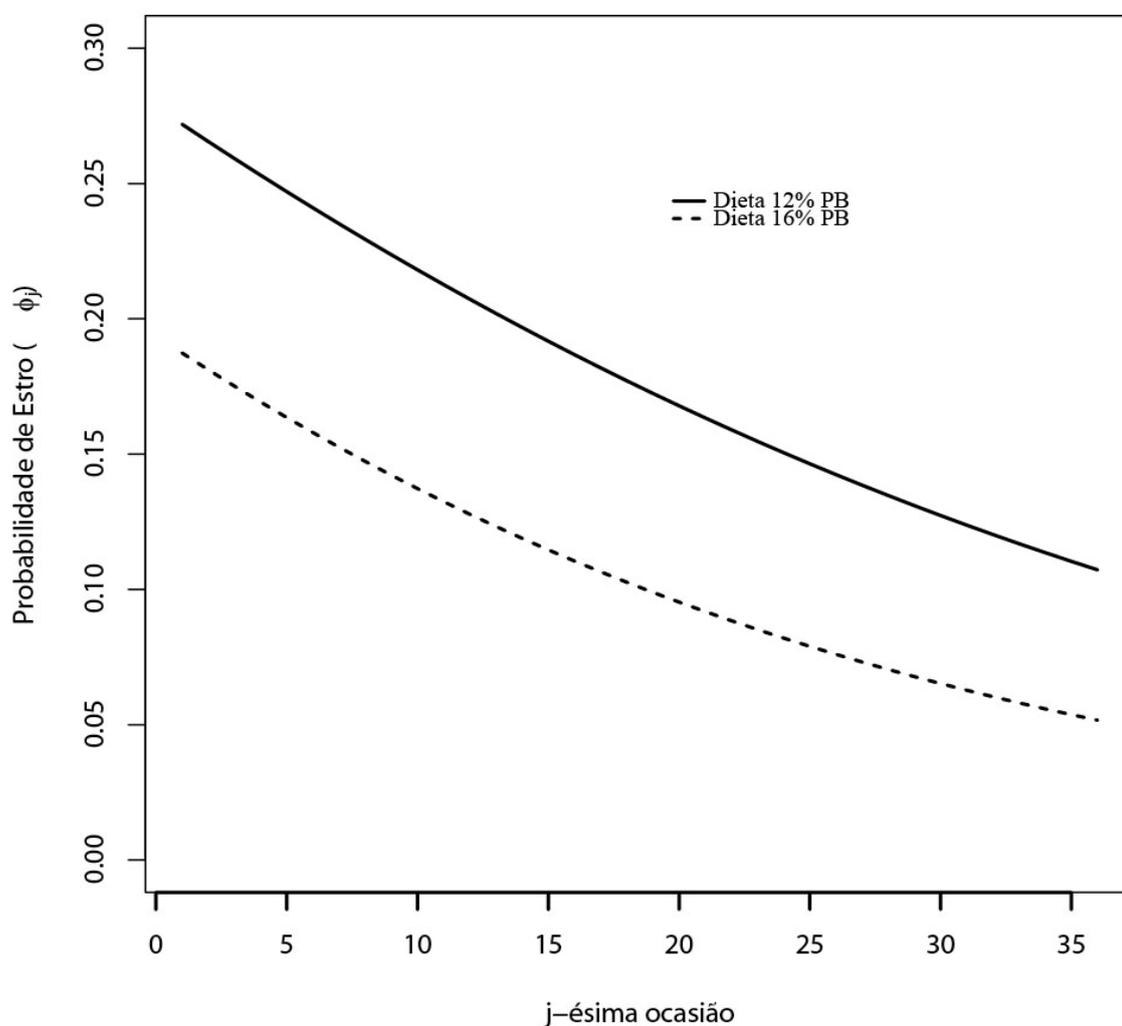


Figura 6. Probabilidade da manifestação de estro para os grupos alimentares PB12 e PB16 em fêmeas ovinas da raça Ile de France

Rosa & Bryant (2003) relatam que o fator nutricional pode exercer influência sobre a atividade reprodutiva a curto, médio e longo prazo. Forcada et al. (1992) relatam

que o período de estacionalidade reprodutiva sofreu alteração quando ovelhas foram mantidas com baixos escores corporais por dois anos consecutivos. Thimonier et al. (1986) relatam que variações nos nascimentos em regiões onde a ocorrência da chuva é bastante variável pode ser explicada pela disponibilidade de alimentos. Entretanto, Gordon (1997) concluiu que tanto raças de origem temperada quanto tropical são minimamente influenciadas pelo nível nutricional. No presente experimento, pode-se verificar que fêmeas ovinas recebendo níveis de 12 e 16% de proteína bruta na dieta não diferiram ( $P>0,05$ ) quanto a manifestação estral, evidenciando que níveis de 12 ou 16% de PB não constituíram fatores determinantes para alterar a frequência da manifestação estral destas fêmeas.

Com a finalidade de corroborar laboratorialmente os resultados obtidos através da identificação das fêmeas ovinas em estro marcadas pelos rufiões, foram selecionadas amostras de plasma sanguíneo dos períodos onde a frequência estral foi baixa. Baseado na análise descritiva dos dados, verificou-se que os meses de outubro, novembro e dezembro de 2005 foram os de menor manifestação estral para as fêmeas Santa Inês. Desta forma, foram selecionadas as amostras destes meses, tanto para o ano de 2005 quanto 2006 para determinação da concentração de progesterona plasmática. Os resultados obtidos estão descritos na Figura 7.

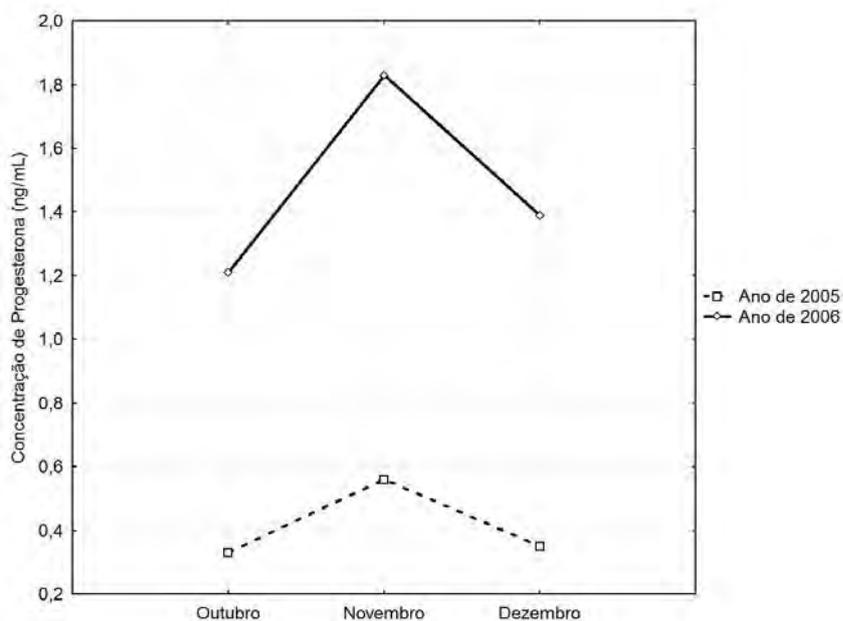


Figura 7. Concentração de progesterona plasmática de fêmeas ovinas da raça Santa Inês nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2005 e 2006

Os resultados demonstram que houve diferença ( $P<0,05$ ) para o ano, o que pode ser verificado também na análise descritiva da manifestação estral. Assim, foi possível

validar os dados referentes ao período onde as frequências de manifestação estral das fêmeas Santa Inês foram menores.

Considerando a época analisada, pode-se comparar a concentração de progesterona com os valores encontrados por Sasa (2006). Trabalhando com ovelhas Santa Inês, a autora acompanhou um lote de 10 animais entre setembro de 2002 a agosto de 2003 e avaliou a concentração média de progesterona plasmática nas diferentes estações do ano. Para a estação correspondente com a avaliada neste experimento, a primavera, Sasa (2006) encontrou valor de 1,9 ng/mL enquanto verificou-se, no presente trabalho, valores de 1,47 ng/mL para o ano de 2006 e de apenas 0,39 ng/mL para a primavera de 2005, estação na qual foram verificadas as menores frequências de manifestação estral. Coelho et al. (2000) relatam valores para a concentração plasmática de progesterona variando, em ovelhas Santa Inês, de 0,45 ng/mL durante o estro e de até 4,3 ng/mL durante o diestro.

Sasa (2006) verificou que seis das dez ovelhas utilizadas em seu experimento apresentaram períodos pequenos de anestro. De forma semelhante, verificou-se que este comportamento foi reproduzido no presente estudo, entretanto, com maior intensidade. Diante disto, cabe o estudo mais detalhado e em latitudes maiores na tentativa de identificar outros fatores que possam estar relacionados com a atividade reprodutiva de fêmeas ovinas Santa Inês.

## Conclusões

Fêmeas ovinas dos três grupos genéticos apresentaram períodos onde não demonstraram estro detectável por rufiões.

Fêmeas da raça Ile de France manifestam período de estacionalidade reprodutiva tão curtos quanto as fêmeas Santa Inês.

Foi verificada maior frequência na manifestação estral de fêmeas ovinas Santa Inês e Ile de France quando comparadas com fêmeas Texel.

Níveis de 12 e 16% de proteína bruta na dieta não alteraram a frequência da manifestação estral, sendo recomendada a utilização de 12% de proteína bruta.

### Referências Citadas

- AANES, W.A., RUPP, G. Iatrogenic preputial stenosis of preparation of teaser bulls. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. vol. 184, p. 1474-1476, 1984.
- BEST, N.G. et al. **CODA: Convergence diagnostics and output analysis software for Gibbs sampler output**. Cambridge, 1995.
- CHEMINEAU, P.; HEREDIA, I.B.; DAVEAU, A.; BODIN, L. High repeatability of the amplitude and duration of the nycthemeral rhythm of the plasma melatonin concentration in the Ile-de-France ewe. **Journal of Pineal Research**, v.21, p.1-6, 1996.
- CLARKE, I.J., TILBROOK, A.J. Influence of non-photoperiodic environmental factors on reproduction in domestic animals. **Animal Reproduction Science** 28, 219–228, 1992.
- COELHO, L.A., RODRIGUES, P.A., SASA, A. et al. Concentrações plasmáticas de progesterona em borregas lanadas e deslandas durante a estação reprodutiva. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37, 2000. Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, CD-ROM, 2000.
- CORRÊA, A. R. Forrageiras: aptidão climática do estado do paraná. In: MONTEIRO, A. L. G.; MORAES, A.; CORRÊA, E. A. S., ET AL. Forragicultura do Paraná. **Anais...** Londrina: CPAF, P.75-92, 1996.
- DYRMUNDSSON, O. R. Studies on breeding season of Iceland ewes and ewe lambs. **The Journal of Agricultural Science (Cambridge)**. 90, 275–281, 1978.
- GALINA, M. A.; MORALES, R.; SILVA, E.; LÓPEZ, B. Reproductive performance of Pelibuey and Blackbelly sheep under tropical management systems in Mexico. **Small Ruminant Research**, v.22, p.31-37, 1996.
- FORCADA, F., ABECIA, J.A., SIERRA, I., 1992. Seasonal changes in oestrous activity and ovulation rate in Rasa Aragonesa ewes maintained at two different body condition levels. **Small Ruminant Research** 8, 313–324.
- GEWEKE, J. Evaluating the accuracy of sampling-based approaches to the calculation of posterior moments (with discussion). In: BERNARDO, J.M. et al. (Ed.). **Bayesian statistics 4**. p.169-193. Oxford: Oxford University Press, 1992.
- GOLDMAN, B.D. The circadian timing system and reproduction in mammals. **Steroids**, p. 679-685, 1999.
- GOOT, H. Effect of light on spring breeding of mutton Merino ewes. **The Journal of Agricultural Science (Cambridge)**. 73, 177–180, 1969.
- GORDON, I., 1997. **Controlled Reproduction in Sheep and Goats**. Cambridge University Press, Wallingford, UK.

- HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. **Reprodução animal**. 7. ed. Barueri: Manole, 2004.
- HEIDELBERGER, P.; WELCH, P. Simulation run length control in the presence of an initial transient. **Op. Res.**, Maryland, 1983. v. 31, p. 1109-1144.
- LOURENÇO, F.J. **Utilização de diferentes métodos para detecção do comportamento endoparasitário em fêmeas ovinas de diferentes grupos raciais**. Maringá: UEM, 2006. 63 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá UEM, 2006.
- MOLLE, G.; BRANCA, A.; LIGIOS, S.; SITZIA, M.; CASU, S.; LANDAU, S.; ZOREF, Z. Effect of grazing background and flushing supplementation on reproductive performance in Sarda ewes. **Small Ruminant Research**, vol. 17, p. 245-254, 1995.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of sheep**. E ed. Washington: National Academy Press, 1985, 99p
- ORTAVANT, R., PELLETIER, J., RAVAVULT, J. P., THIMONIER, J., VOLLAND-NAIL, P. Photoperiod: main proximal and distal factor of the circannual cycle of reproduction in farm mammals. **Oxford Reviews of Reproductive Biology**. 7, 1985.
- RHIND, S.M., Nutrition: its effect on reproductive performance and its control in female sheep and goats. In: **Progress in Sheep and Goat Research**. CAB International, Wallingford, pp. 25–52, 1992.
- ROBINSON, J.J., Nutrition and reproduction. **Anim. Reprod. Sci.** 42, 25–34, 1996.
- ROBINSON, J.J. Photoperiodic and nutritional influence on the reproductive performance of ewes in accelerated lambing systems. In: Proceedings of the 32nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production, vol. III-2. Zagreb, 31 August – 3 September, p. 1–10, 1981.
- RODA, D.S.; SANTOS, L.E.; CUNHA, E.A.; BIANCHINE, D.; FEITOZA, A.S.L. **Desempenho de ovinos em sistema de acasalamento a cada oito meses**. Boletim da Indústria Animal, v.50, n.1, p.49-54, 1993.
- ROSA, H.J.D., BRYANT, M.J., Seasonality of reproduction in sheep. **Small Rumin. Res.**, v. 48, p. 155-171, 2003.
- SAS Institute inc. **SAS User'guide**: Statistics, SAS Inst. inc, Cary, North Caroline, 1986.
- SASA, A. **Perfis sazonais das concentrações plasmáticas de progesterona, prolactina e melatonina de ovelhas criadas em baixas latitudes**. Pirassununga. USP, 2006. 50 p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo USP, 2006.
- SILVA, A.E.D.F.; FOOTE, W.C.; RIERA, G.S.; UNANIAN, M.M. Efeito do manejo nutricional sobre a taxa de ovulação e folículos, no decorrer do ano, em ovinos deslanados no nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 22, n.6, p.635-645, 1987.

- SMITH, J.F. A review of recent developments on the effect of nutrition on ovulation rate (the flushing effect) with particular reference to research at Ruakura. **Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.** 51, 15–21, 1991.
- SPIEGELHALTER, D.J. et al. BUGS - Bayesian inference using gibbs sampling. Cambridge: **MRC Biostatistics Unit.**, 1994.
- THIMONIER, J., TERQUI, M., CHEMINEAU, P., 1986. Conduite de la reproduction des petits ruminants dans les differentes parties Du monde. **In:** Proceedings of an International Symposium on the Use of Nuclear Techniques in Studies of Animal Production and Health in Different Environments, International Atomic Energy Agency, Vienna, pp. 135–147.
- TRALDI, A. S. **Produção de ovinos.** Aspectos reprodutivos dos ovinos. Performance reprodutiva dos ovinos deslanados no Brasil. Jaboticabal: Fundação Universidade Estadual Paulista, 1990.

#### **IV. Desempenho e características quantitativas de carcaça de cordeiros ½ Dorper Santa Inês abatidos em três diferentes pesos**

**RESUMO:** Foram avaliados os efeitos do peso vivo ao abate sobre o desempenho e características quantitativas de carcaça de 24 cordeiros ½ Dorper Santa Inês. Os animais foram terminados em sistema de confinamento e pesados semanalmente até atingirem o peso determinado para abate, definido pelos diferentes tratamentos, sendo P28 (28 kg), P32 (32 kg) e P36 (36 kg). Cordeiros machos inteiros foram abatidos com idade (109,27 dias) inferior ( $P < 0,05$ ) as fêmeas (118,41 dias). Não foram verificadas diferenças ( $P > 0,05$ ) para ganho de peso diário e para os peso ao abate, tipo de parto ou sexo. A idade ao abate, o ganho de peso e o número de dias em terminação apresentou diferenças entre grupos de peso ao abate. O custo da terminação foi diferente entre todos os tratamentos avaliados, sendo de R\$ 20,64, R\$ 24,69 e R\$ 27,28 para P28, P32 e P36, respectivamente. Os rendimentos verdadeiros e comercial da carcaça não diferiram ( $P > 0,05$ ) em nenhum dos fatores avaliados. O índice de compacidade da carcaça foi diferente entre todos os tratamentos (P28: 0,2014; P32: 0,2209 e P36: 0,2481 kg cm<sup>-1</sup>), não sendo verificada diferença no índice de compacidade da perna (P28: 0,5002; P32: 0,4758 e P36: 0,4967). A área de lombo aumentou ( $P < 0,05$ ) em função de maior peso vivo ao abate (P28: 13,99, P32: 15,48 e P36: 16,92 cm<sup>2</sup>) verificando-se valores semelhantes para machos (15,31 cm<sup>2</sup>) e fêmeas (15,60 cm<sup>2</sup>). As fêmeas apresentaram maiores valores para espessuras maior e menor de gordura (4,23 e 2,75 mm) quando comparadas aos machos (2,73 e 1,8 mm). Apenas a espessura maior de gordura diferiu ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos, tendo o P36 (4,55 mm) diferido do P28 (2,83 mm) e do P32 (3,11 mm). Com relação à proporção músculo:gordura:osso foram verificados valores de 56,31:32,4:11,28, enfatizando o alto valor encontrado para a proporção de gordura. Os pesos dos cortes variaram apenas de acordo com o tratamento, fato esperado devido a maior massa corporal dos cordeiros com peso vivo ao abate maior, não sendo constatadas variações decorrentes de tipo de parto ou sexo. A obtenção de resultados de desempenho e características de carcaça semelhantes entre os grupos demonstra que o efeito do peso ao abate tem impacto principalmente no custo de terminação, sem alterar de forma significativa o produto final.

**Palavras-chave:** confinamento, corte comercial, custo, rendimento

## **Performance and quantitative carcass characteristics of ½ Dorper Santa Inês lambs slaughtered at three different weights**

**ABSTRACT:** There were evaluated the effect of slaughter weight on performance and carcass quantitative characteristics of 24 lambs Dorper ½ Santa Inês. The animals were finished in feedlot and weighed every week, until the slaughter weight, defined by different treatments being P28 (28 kg), P32 (32 kg) and P6 (36 kg). Intact males were slaughtered with age (109.27 days) lower ( $P < 0.05$ ) than females (118.41 days). No differences were found ( $P > 0.05$ ) for daily weight gain and for the slaughter weight, type of birth or gender. The age at slaughter, weight gain and number of days at termination showed differences between groups for slaughter weight. The cost of the ending was different among all treatments evaluated, being R\$ 20.64, R\$ 24.69 and R \$ 27.28 for P28, P32 and P36, respectively. The real and commercial yield of carcass did not differ ( $P > 0.05$ ) in any of the factors evaluated. The index of carcass compactness was different between all treatments (P28: 0.2014; P32: 0.2209, and P36: 0.2481  $\text{kg cm}^{-1}$ ), no difference were found in the index of leg compactness (P28: 0.5002; P32: 0.4758, and P36: 0.4967). The loin area increased ( $P < 0.05$ ) due to the higher live weight at slaughter (P28: 13.99, P32: 15.48, and P36: 16.92  $\text{cm}^2$ ) observing similar values for males (15.31  $\text{cm}^2$ ) and females (15.60  $\text{cm}^2$ ). Females showed higher values for larger and smaller fat thicknesses (4.23 and 2.75 mm) compared to males (2.73 and 1.8 mm). Only the highest fat thickness differed ( $P < 0.05$ ) between treatments, the P36 (4.55 mm) differed from P28 (2.83 mm) and P32 (3.11 mm). Regarding the proportion of muscle:fat:bone, there were observed values of 56.31:32.4:11.28, emphasizing the high value found for the fat proportion. The cuts weights varied only according to the treatment, a fact expected due to the increased of body mass of lambs with higher live weight at slaughter, no changes are observed from birth type or sex. The delivery of performance and carcass characteristics similar between treatments show that the effect of slaughter weight has an impact, mainly in the cost of termination, without changing significantly the final product.

**Keywords:** feedlot, commercial cuts, cost, yield

## Introdução

O consumo de carne de cordeiro tem aumentado nos últimos anos e exigido não só um volume maior de produção, mas também produtos qualitativamente superiores (Siqueira et al., 2001a). A intensificação na criação de cordeiros, principalmente com a adoção de regimes de confinamento, exige que técnicos trabalhem visando não só um produto que agrade ao consumidor final, mas que seja, antes de tudo, economicamente atrativo ao produtor. Segundo Osório (1992), o peso ideal ao abate é aquele onde encontra-se maior proporção de músculo na carcaça e a gordura seja suficiente para conferir a carne propriedades sensoriais que satisfaçam o consumidor. Neste sentido, muito se tem discutido acerca dos fatores que influenciam na qualidade final da carcaça e sobre qual o melhor peso para o abate de ovinos.

Trabalhos pioneiros como o de Colomer-Rocher e Espejo (1972) indicam a existência de influência do sexo sobre a qualidade da carne. Siqueira et al. (2001a) relatam que as fêmeas tendem a depositar maiores quantidades de gordura na carcaça quando comparadas com os machos inteiros e apresentam, ainda, peso de cortes mais elevados.

O tipo de parto também é um fator que deve ser considerado. Barros et al. (2005) verificaram que cordeiros oriundos de nascimentos simples apresentam não só maior peso ao nascer mas ainda maior peso à desmama. Esta característica permite a obtenção do peso de abate em menor período de tempo, tendo particular importância em sistemas de confinamento.

Com relação ao melhor peso de abate existem na literatura várias indicações. Colomer-Rocher e Espejo (1972) recomendam pesos de abate de 26 e 30 kg para o abate das fêmeas e machos, respectivamente. Já Siqueira et al. (2001b) concluíram que o melhor peso ao abate, tanto para machos quanto para fêmeas, é de 28 kg.

O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho e características quantitativas de carcaças de cordeiros terminados em confinamento e abatidos com pesos de 28, 32 e 36 kg.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), pertencente à Universidade Estadual de Maringá (UEM). Foram utilizados 23 cordeiros ½ Doper Santa Inês, sendo 11 machos inteiros e 12 fêmeas com peso médio de  $19,39 \pm 2,54$  kg. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em três pesos de abate (P28, P32 e P36) variando o peso na origem entre eles, sendo os mesmos de 28, 32 e 36 kg respectivamente. Os cordeiros foram alojados em baias individuais de aproximadamente  $0,5\text{m}^2$ , com piso ripado e suspenso, recebendo ração total peletizada em cochos e água *ad-libitum*.

Foram fornecidos 66,15% de NDT e 16,16% de proteína bruta (PB). A ingestão de matéria seca foi estimada em 4% em relação ao peso vivo do animal. A composição centesimal e o custo relativo de cada ingrediente para produzir o equivalente a 1 kg da ração de confinamento encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Composição centesimal da ração fornecida para terminação dos cordeiros ½ Dorper Santa Inês

Alimento	Porcentagem (%)	Custo <sup>1</sup> (R\$)
Feno de Tifton ( <i>Cynodon</i> spp.)	27,00	0,17
Farelo de Milho	50,00	0,25
Farelo de Soja	20,00	0,16
Núcleo Mineral <sup>2</sup>	1,00	0,02
Sal Branco Comum	0,50	0,01
Calcáreo Calcítico	1,00	0,01
Cloreto de Amônia	0,50	0,11
Bacitracina de Zinco	-	0,04
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>0,77</b>

<sup>1</sup> Custos relativos de cada ingrediente para produzir 1 kg da ração total.

<sup>2</sup> Níveis de garantia do núcleo mineral (por kg do produto): Fósforo (61g), Cálcio (267g), Enxofre (35g), Cobalto (20mg), Manganês (2.000mg), Cobre (350mg), Flúor (610mg), Selênio (23mg), Magnésio (20g), Cromo (60mg), Molibdênio (500mg), Zinco (6.000mg), Ferro (3.000mg), Iodo (80mg).

A ração foi fornecida em quantidade suficiente para permitir sobra no cocho de aproximadamente 10%, sendo conhecida a quantidade fornecida e as sobras para determinar o consumo dos animais. Este procedimento foi realizado duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde. Os animais foram pesados semanalmente e, quando atingiram o peso de abate, determinado pelo tratamento correspondente, foram submetidos a jejum sólido por 18 horas, para procedimento do abate.

No momento do abate os cordeiros foram novamente pesados para registro do peso vivo ao abate (PVA). A insensibilização foi feita por meio de descarga elétrica de 220V por 8 segundos e, a sangria, pela secção das veias jugulares e as artérias carótidas. Após o abate, foram coletados e pesados para cálculos de porcentagem em relação ao peso vivo ao abate: sangue, pele, trato gastrointestinal cheio (TGC = esôfago + estômago + intestinos delgado e grosso com seus conteúdos), aparelho reprodutor com bexiga, baço, fígado, coração, traqueia + pulmões, rins com gordura perirrenal, cabeça e patas.

O trato gastrointestinal cheio foi esvaziado e lavado, sendo novamente pesado para determinação do peso do trato gastrointestinal vazio (TGV = esôfago + estômago + intestinos delgado e grosso, esvaziados e limpos). A partir do TGV foram obtidos o peso do corpo vazio (PCVZ) e, posteriormente, determinado o rendimento verdadeiro da carcaça (RVC), obtido através da razão entre o peso da carcaça quente e o peso do corpo vazio.

Terminadas as eviscerações, as carcaças quentes foram pesadas (PCQ) e, duas horas após, transferidas para uma câmara frigorífica a 4°C, permanecendo por 24 horas, penduradas pelos tendões em ganchos apropriados para manutenção das articulações tarso metatarsianas distanciadas em 17 cm.

Após este período, as carcaças resfriadas foram novamente pesadas, calculando-se então o rendimento comercial (relação entre o peso da carcaça fria e o peso vivo ao abate). Foram realizadas as seguintes mensurações (Sañudo & Sierra, 1986), para cálculo dos índices de compacidade: comprimento da perna: distância entre o períneo e o bordo anterior da superfície articular tarso metatarsiana; comprimento interno da carcaça: distância máxima entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio, tomada com fita métrica; largura da garupa: largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures, tomada com compasso e medida com fita métrica.

Foram então calculados os índices de compacidade da carcaça (peso da carcaça fria dividido pelo comprimento interno da carcaça) e de compacidade da perna (largura da garupa dividida pelo comprimento da perna).

Em seguida, as carcaças foram divididas longitudinalmente, sendo a metade esquerda seccionada em sete regiões anatômicas e pesadas individualmente, determinando-se as porcentagens de cada corte. Para tanto, considerou-se como pescoço compreendendo a região anatômica das sete vértebras cervicais, sendo obtido através de

um corte oblíquo, entre a sétima vértebra cervical e a primeira torácica; paleta tendo como base anatômica a escápula, úmero, ulna, rádio e carpo; baixos, obtidos traçando-se uma linha reta da borda dorsal do abdome a ponta do esterno; costelas descobertas apresentando como base óssea as cinco primeiras vértebras torácicas, junto com a metade superior das costelas correspondentes; costelas: as oito últimas vértebras torácicas, juntamente com a metade superior das costelas correspondentes; lombo tendo como base anatômica as vértebras lombares, sendo a zona que incide perpendicularmente com a coluna, entre a última vértebra torácica e a primeira lombar e perna o segmento seccionado entre a última vértebra lombar e a primeira sacra e na junta tarso-metatarsiana, tendo como base óssea, o tarso, a tíbia, fêmur, ísquio, púbis e fêlo.

As regiões foram agrupadas em cortes anatômicos de primeira (perna e lombo), segunda (paleta e costelas) e terceira (costela descoberta, baixos e pescoço).

O lombo do lado esquerdo da meia carcaça foi separado individualmente, determinando-se as espessuras maior e menor de gordura com o auxílio de paquímetro e, posteriormente, seus limites desenhados sobre uma folha de transparência a qual foi posteriormente digitalizada permitindo a obtenção da área de olho de lombo utilizando o programa computacional AutoCAD® 2006 (AutoDesk, 2005). Por fim, o lombo foi dissecado para determinação das proporções de músculo, gordura e osso.

Para realização das análises estatísticas utilizou-se o pacote *Statistical Analysis System – SAS* (1986), considerando o nível de significância de 5% pelo teste Tukey. Foi utilizado o peso ao desmame como covariável. O modelo utilizado encontra-se descrito abaixo:

$$Y_{ijkl} = \mu + TT_i + TP_j + SE_k + TT \times TP_{ij} + TT \times SE_{ik} + TP \times SE_{jk} + b(PD - \overline{PD}) + e_{ijkl}$$

em que:

$Y_{ijkl}$  = observação referente ao animal de sexo  $k$ , oriundo de parto  $j$  e submetido ao tratamento  $i$ ,

$\mu$  = constante geral,

$TT_i$  = efeito do peso ao abate  $i$ ; sendo  $i = 1, 2$  ou  $3$ ,

$TP_j$  = efeito do tipo de parto  $j$ ; sendo  $j = 1$  (simples) ou  $2$  (duplo),

$SE_k$  = efeito do sexo  $k$ ; sendo  $k = 1$  (macho) ou  $2$  (fêmea),

$TTxTP_{ij}$  = efeito da interação entre o peso ao abate  $i$  e tipo de parto  $j$ ,

$TTxSE_{jk}$  = efeito da interação entre o peso ao abate  $i$  e o sexo  $k$ ,

$TPxSE_{jk}$  = efeito da interação entre o tipo de parto  $j$  e o sexo  $k$ ,

$b(PD - PD)$  = regressão para a covariável peso ao desmame;

$e_{ijkl}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ijkl}$ .

## Resultados e Discussão

Os resultados referentes ao desempenho produtivo dos ovinos em confinamento estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Médias estimadas e erros-padrão para desempenho de cordeiros ½ Dorper Santa Inês terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos

	Idade ao Abate (dias)	Ganho de Peso Diário (kg/dia)	Ganho de Peso Total (kg)	Conversão Alimentar	Dias na Terminação (dias)	Custo da Terminação (R\$)
<b>Peso ao Abate</b>						
28 kg PV	106,12 <sup>a</sup> ± 4,58	0,351 ± 0,033	8,68 <sup>a</sup> ± 0,69	3,49 ± 0,29	31,37 <sup>a</sup> ± 3,05	20,64 <sup>a</sup> ± 0,38
32 kg PV	114,85 <sup>ab</sup> ± 2,86	0,286 ± 0,012	10,45 <sup>b</sup> ± 1,03	4,15 ± 0,28	42,00 <sup>b</sup> ± 3,21	24,69 <sup>b</sup> ± 0,70
36 kg PV	121,25 <sup>b</sup> ± 4,12	0,342 ± 0,028	12,62 <sup>c</sup> ± 1,37	3,79 ± 0,42	47,25 <sup>b</sup> ± 5,98	27,28 <sup>c</sup> ± 0,86
<b>Tipo de Parto</b>						
Simple	111,91 ± 4,11	0,297 ± 0,021	9,45 ± 0,90	4,28 ± 0,24	40,50 ± 4,40	24,18 ± 1,05
Duplo	116,36 ± 3,09	0,362 ± 0,020	11,84 ± 0,94	3,26 ± 0,22	39,72 ± 3,62	24,19 ± 0,97
<b>Sexo</b>						
Fêmea	118,41 <sup>a</sup> ± 3,22	0,309 ± 0,023	10,91 ± 0,81	3,37 ± 0,23	37,72 ± 4,21	23,05 <sup>a</sup> ± 1,11
Macho	109,27 <sup>b</sup> ± 3,74	0,349 ± 0,020	10,31 ± 1,16	4,18 ± 0,28	42,83 ± 3,67	25,23 <sup>b</sup> ± 0,73

Médias, dentro de cada classe, seguidas de letras minúsculas nas colunas, diferem pelo teste Tukey a 5%.

A idade ao abate diferiu ( $P < 0,05$ ) para peso ao abate e sexo. Observou-se que a quanto maior o peso determinado para o abate, maior o número de dias necessários para atingir o peso. Esta é uma característica biologicamente esperada e mostra que, neste experimento, houve uma diferença média de apenas 15 dias entre a idade ao abate de cordeiros com 28 e 36 kg. Os cordeiros machos foram abatidos, de acordo com o peso de abate pré-estabelecido, em um intervalo de tempo de nove dias. Segundo Bhasin et al. (2003), a testosterona exerce efeito hipertrófico sobre os machos conferindo maior deposição de tecido muscular.

O ganho de peso médio diário não diferiu em nenhuma das classes avaliadas. Siqueira et al. (2001) também avaliaram cordeiros abatidos em diferentes pesos e verificaram que o peso ao abate não apresentou diferença significativa quanto a este aspecto. Entretanto, os mesmos pesquisadores verificaram diferença ( $P < 0,05$ ) quanto ao sexo, diferindo dos resultados observados. Barros et al. (2005) trabalhando com cordeiros ½ Dorper Santa Inês não observaram diferenças para peso ao nascimento e peso ao desmame. Embora tenha sido avaliado o ganho de peso do desmame até o abate, verificou-se que também nesta fase de vida os cordeiros deste grupo genético não

diferiram quanto ao sexo. Santello (2008) constataram que cordeiros oriundos de parto simples apresentavam maior ganho de peso do nascimento até o desmame. Entretanto, não foram observadas diferenças ( $P>0,05$ ) relacionadas ao tipo de parto.

O ganho de peso total no período de terminação e número de dias em terminação não diferiu ( $P>0,05$ ) entre tipo de parto e sexo. No entanto, foram observadas diferenças ( $P<0,05$ ) para o peso ao abate, demonstrando que o ganho de peso total e o número de dias necessários em terminação aumentam conforme o peso pré-estabelecido para o abate. A conversão alimentar não apresentou diferenças em nenhum dos fatores avaliados neste experimento.

O custo da terminação também foi avaliado. Durante o período experimental o valor médio da ração fornecida no confinamento foi de R\$ 0,77 por quilograma. Para a presente variável, foi verificada diferença quanto ao tratamento, no qual foi definido o peso vivo ao abate. Este resultado era esperado, pois embora o número de dias em terminação não tenha diferido entre os tratamentos. Quando se avaliou economicamente o custo de terminação, foram verificadas diferenças ( $P<0,05$ ) entre os três pesos ao abate, seguindo o comportamento biológico em que aumentando o peso de abate dos animais aumenta-se, conseqüentemente, o custo de produção dos mesmos. Isto pode ser explicado pelo aumento da proporção de gordura na carcaça de animais abatidos com pesos mais elevados.

Os resultados referentes às características quantitativas da carcaça dos cordeiros estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Médias e erros-padrão dos rendimentos verdadeiro (RVC) e comercial (RCC) e índices de compacidade da carcaça (ICC) e da perna (ICP) de cordeiros  $\frac{1}{2}$  Dorper Santa Inês abatidos com diferentes pesos

	RVC(%)	RCC (%)	ICC (kg/cm)	ICP
Peso ao Abate				
28 kg PV	49,05 $\pm$ 0,01	47,33 $\pm$ 0,01	0,2014 <sup>a</sup> $\pm$ 0,004	0,5002 $\pm$ 0,006
32 kg PV	49,97 $\pm$ 0,01	48,60 $\pm$ 0,01	0,2209 <sup>b</sup> $\pm$ 0,003	0,4758 $\pm$ 0,008
36 kg PV	50,95 $\pm$ 0,01	49,70 $\pm$ 0,01	0,2481 <sup>c</sup> $\pm$ 0,005	0,4967 $\pm$ 0,011
Tipos de Parto				
Simplex	50,77 $\pm$ 0,01	49,33 $\pm$ 0,01	0,226 $\pm$ 0,007	0,4932 $\pm$ 0,008
Duplo	49,14 $\pm$ 0,01	47,92 $\pm$ 0,01	0,2209 $\pm$ 0,007	0,4897 $\pm$ 0,007
Sexo				
Fêmea	51,33 $\pm$ 0,01	49,96 $\pm$ 0,01	0,2285 $\pm$ 0,007	0,4989 $\pm$ 0,007
Macho	48,53 $\pm$ 0,01	47,24 $\pm$ 0,01	0,2183 $\pm$ 0,007	0,4836 $\pm$ 0,007

Médias, dentro de cada classe, seguidas de letras minúsculas nas colunas, diferem pelo teste Tukey a 5%.

Não foram verificadas diferenças ( $P > 0,05$ ) para o rendimento verdadeiro da carcaça (RCV) para nenhuma das classes analisadas. Apesar da média para RVC obtida neste experimento ( $49,99 \pm 2,72$ ) ser menor do que os valores relatados por Bueno et al. (2000), Reis et al. (2001) e Santello (2008), com valores de 54,47%, 51,50% e 54,76%, respectivamente, verificou-se que o rendimento comercial (RCC) foi superior aos 48,66% encontrados no presente experimento, enquanto os referidos autores encontraram valores de 43,58%, 42,40% e 46,98%, respectivamente. Siqueira et al. (2001) encontraram efeito de interação entre sexo e peso vivo ao abate para RVC e RCC, fato não observado, embora fosse esperado que pesos mais elevados ao abate produzissem também rendimentos superiores (Lloyd et al., 1983). O rendimento da carcaça está diretamente relacionado com a comercialização expressando a relação entre o peso da carcaça e o peso vivo do cordeiro, sendo fator determinante para o maior ou menor custo da carne para o consumidor (Pérez, 1995).

Segundo Cunha et al. (2002) os índices de compacidade da carcaça (ICC) e da perna (ICP) representam a avaliação objetiva da conformação, expressando a relação existente entre as massas muscular e adiposa com o comprimento da carcaça e da perna, respectivamente.

O valor médio de ICC no presente experimento foi de 0,22 kg/cm, tendo sido igual (0,22 kg/cm) ao obtido por Santello (2008) e próximo (0,20 kg/cm) ao verificado por Carvalho et al. (2002). Neste parâmetro foi verificada diferença ( $P < 0,05$ ) quanto ao peso vivo ao abate. Foi observada uma relação direta entre o peso vivo ao abate e o índice de compacidade da carcaça demonstrando que quanto maior o peso ao abate, maior o ICC. De fato, Yamamoto et al. (2005) trabalhando com cordeiros abatidos com peso vivo de 35 kg observaram valores de ICC de 0,28 kg/cm, corroborando os resultados aqui observados.

O índice de compacidade da perna (ICP) foi de 0,49, ligeiramente superior ao verificado por Santello (2008) e superior ao obtido por Yamamoto et al. (2005), que foram de 0,48 e 0,30, respectivamente. Segundo Osório (1992), carcaças mais pesadas apresentam melhor índice de compacidade. Entretanto, esta correlação só foi observada para o ICC. Para o ICP, não houveram diferenças ( $P > 0,05$ ) entre nenhum dos fatores avaliados, inclusive para o peso vivo ao abate não sendo verificada correlação entre o peso ao abate e o ICP, fato este também verificado por Santello (2008).

Na Tabela 4, são apresentadas as mensurações no músculo *Longissimus lumborum*.

Tabela 4. Médias e erros-padrão para área de olho de lombo, espessuras menor e maior de gordura e proporções de músculo, osso e gordura de cordeiros ½ Dorper Santa Inês abatidos em diferentes pesos

	Área de Olho de Lombo (cm <sup>2</sup> )	Espessura Menor de Gordura (mm)	Espessura Maior de Gordura (mm)	Proporção de Músculo (%)	Proporção de Osso (%)	Proporção de Gordura (%)
<b>Peso ao Abate</b>						
28 kg PV	13,99 <sup>a</sup> ± 0,57	1,71 ± 0,21	2,83 <sup>a</sup> ± 0,19	59,12 ± 1,48	12,55 ± 1,38	28,31 ± 1,86
32 kg PV	15,48 <sup>ab</sup> ± 0,78	1,95 ± 0,13	3,11 <sup>a</sup> ± 0,42	56,11 ± 1,46	9,83 ± 0,99	34,04 ± 0,84
36 kg PV	16,92 <sup>b</sup> ± 0,88	3,13 ± 0,48	4,55 <sup>b</sup> ± 0,46	53,68 ± 2,41	11,27 ± 1,54	35,04 ± 2,72
<b>Tipos de Parto</b>						
Simplex	15,13 ± 0,80	2,21 ± 0,36	3,43 ± 0,43	55,28 ± 1,69	10,71 ± 1,01	34,00 ± 1,92
Duplo	15,82 ± 0,55	2,35 ± 0,27	3,61 ± 0,30	57,43 ± 1,51	11,90 ± 1,22	30,65 ± 1,63
<b>Sexo</b>						
Fêmea	15,60 ± 0,80	2,75 <sup>b</sup> ± 0,36	4,23 <sup>b</sup> ± 0,33	53,97 ± 1,51	11,14 ± 1,10	34,87 ± 1,74
Macho	15,31 ± 0,57	1,80 <sup>a</sup> ± 0,15	2,73 <sup>a</sup> ± 0,26	58,86 ± 1,42	11,42 ± 1,16	29,70 ± 1,62

Médias, dentro de cada classe, seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas, diferem pelo teste Tukey a 5%.

O valor médio para a AOL obtido foi de 15,46 cm<sup>2</sup>, sendo superiores aos relatados por Boyd (1983) com ovinos Dorset, Barbados Blackbelly e seu cruzamento, obtendo valores de 13,8, 13,5 e 13,7 cm<sup>2</sup>, respectivamente. Solomon et al. (1991) obtiveram uma AOL média de 15,5 cm<sup>2</sup> trabalhando com ovinos da raça Targhee, apresentando resultados semelhantes aos encontrados neste experimento ao passo que Horton & Burgher (1992) encontraram valores superiores (17,2 cm<sup>2</sup>) trabalhando com ovinos Dorset.

O tipo de parto não interferiu na AOL demonstrando não existir diferença (P>0,05) para esta característica, ao passo que Santello (2008) verificou diferença (P<0,05) para esta característica onde cordeiros nascidos de parto simples e duplos apresentaram AOL de 12,37 e 11,26 cm<sup>2</sup>, respectivamente. As diferenças verificadas quando compara-se o experimento de Santello (2008) com o atual pode estar relacionada ao desempenho dos animais oriundos de diferentes tipos de parto, tendo visto que no presente experimento o desempenho de cordeiros obtidos a partir de partos simples ou duplos foram muito semelhantes, diferente do constatado pelo referido autor. Ainda neste sentido, Mexia (2005) trabalhando com cordeiros ½ Dorper Santa Inês também não observou diferença (P>0,05) na AOL para tipo de parto.

A AOL também não diferiu ( $P>0,05$ ) dentro de sexo. Este resultado está de acordo com o encontrado por Arnold & Meyer (1988) que verificaram também não existir diferenças neste parâmetro quando o fator analisado foi o sexo. Isto pode estar relacionado com a observação feita por Jeremiah (2000) onde constatou que cordeiros machos apresentavam AOL mais longa e estreita do que as fêmeas sem que isto afetasse a área. O autor sugere que as mudanças relacionadas ao sexo estejam ligadas principalmente a forma do músculo *Longissimus dorsi*. Assim, a diferença ( $P<0,05$ ) encontrada neste experimento entre os tratamentos ilustra esta condição permitindo afirmar que animais mais pesados apresentam maior AOL.

Para Luchiari Filho (1986), a espessura de gordura subcutânea indica o grau de acabamento externo da carcaça, sendo de fundamental importância no momento de determinar-se o ponto ideal para o abate. Neste sentido, a espessura menor de gordura obtida através de mensuração no lombo pode ser de grande importância, visto que a correlação entre este parâmetro e a quantidade de gordura na carcaça é alta. Siqueira & Fernandes (2000) relatam espessura mínima de gordura de 1,4 mm, enquanto, Santello (2008) obteve valor médio de 1,21, ambos inferiores ao encontrado no presente estudo que foi de 2,28 mm. Para esta característica foi verificada diferença ( $P<0,05$ ) entre os sexos sendo constatado valores maiores para as fêmeas (2,75 mm) quando comparadas com os machos (1,80 mm). Tal efeito é esperado e ocorre devido as características fisiológicas próprias das fêmeas que tendem a depositarem mais gordura na carcaça do que os machos inteiros (Cañeque et al., 1989).

Para Galvão et al. (1991) e Osório (1992), os tecidos muscular, adiposo e ósseo são os de maior interesse na comparação de carcaças ovinas. O osso é o tecido de desenvolvimento mais precoce, o músculo o mais importante na valorização da carcaça e o adiposo o que mais interfere na composição tecidual (Osório, 1992). No presente trabalho não foram observadas diferenças ( $P>0,05$ ) nas proporções de músculo, osso e gordura.

Santello (2008), avaliando carcaças de ovinos abatidos com 30 kg de peso vivo, descreveu proporção de músculo, gordura e osso de 62,52:19:55:17,92, sendo a proporção de músculo superior a encontrada neste experimento (56,31%), tendo sido verificado, em contrapartida, valor superior para a proporção de gordura neste experimento (32,4%) e menor proporção de osso (11,28%). Estes dados demonstram que os animais do presente estudo foram mais eficientes na deposição de gordura na carcaça. Já Yamamoto (2003) trabalhando com cordeiros ½ Dorper Santa Inês também

em sistema de confinamento descreveu proporções semelhantes, de 59,04:16,5: 24,46, para porcentagem de músculo, osso e gordura, respectivamente.

Siqueira et al. (2001), trabalhando com diferentes pesos vivos ao abate, verificaram que a quantidade de músculo e osso não são alteradas pelo peso ao abate ou tipo de parto, corroborando os resultados aqui encontrados.

Os resultados referentes aos pesos dos cortes estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5. Médias e erros-padrão dos pesos (kg) dos cortes de meia-carcaça de cordeiros ½ Dorper Santa Inês abatidos com diferentes pesos

	Perna	Lombo	Paleta	Costela	Costela Descoberta	Baixos	Pescoço
<b>Peso ao Abate</b>							
28 kg	2,37 <sup>a</sup> ± 0,06	0,68 <sup>a</sup> ± 0,02	1,17 <sup>a</sup> ± 0,04	0,55 <sup>a</sup> ± 0,03	0,64 <sup>a</sup> ± 0,03	0,78 <sup>a</sup> ± 0,03	0,32 <sup>a</sup> ± 0,02
32 kg	2,28 <sup>a</sup> ± 0,14	0,75 <sup>a</sup> ± 0,03	1,53 <sup>b</sup> ± 0,11	0,66 <sup>b</sup> ± 0,01	0,68 <sup>a</sup> ± 0,09	0,83 <sup>a</sup> ± 0,03	0,40 <sup>b</sup> ± 0,01
36 kg	2,65 <sup>b</sup> ± 0,04	0,85 <sup>b</sup> ± 0,04	1,48 <sup>b</sup> ± 0,04	0,72 <sup>b</sup> ± 0,02	0,91 <sup>b</sup> ± 0,06	0,99 <sup>b</sup> ± 0,02	0,43 <sup>b</sup> ± 0,01
<b>Tipos de Parto</b>							
Simples	2,36 ± 0,10	0,80 ± 0,04	1,43 ± 0,08	0,65 ± 0,02	0,79 ± 0,04	0,87 ± 0,04	0,37 ± 0,02
Duplo	2,38 ± 0,08	0,79 ± 0,05	1,34 ± 0,06	0,63 ± 0,03	0,70 ± 0,07	0,86 ± 0,03	0,40 ± 0,02
<b>Sexo</b>							
Fêmea	2,49 ± 0,06	0,85 ± 0,04	1,37 ± 0,03	0,68 ± 0,02	0,80 ± 0,05	0,89 ± 0,04	0,38 ± 0,02
Macho	2,24 ± 0,11	0,74 ± 0,03	1,41 ± 0,09	0,60 ± 0,03	0,69 ± 0,06	0,85 ± 0,02	0,39 ± 0,02

Médias, dentro de cada classe, seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas, diferem pelo teste Tukey a 5%.

Com relação aos cortes pode-se verificar que houve efeito do tratamento onde cordeiros abatidos com 28 kg apresentaram pesos absolutos menores ( $P < 0,05$ ) do que os cordeiros com 32 kg. Tal comportamento não foi verificado em todos os cortes quando tomou-se informações entre os grupos de 28 e 32 kg, indicando que para estes pesos ao abate, características como peso da perna, lombo, e costelas descobertas não diferem ( $P > 0,05$ ) entre o P28 e P32.

O maior peso dos cortes verificado entre animais abatidos com 28 e 32 kg é bastante lógico e esperada, pois quanto maior o peso vivo ao abate, maior o peso de cada corte, haja visto que existe um aumento da massa corporal total do cordeiro abatido com maior peso vivo. Siqueira et al. (2001) observaram resultados semelhantes e também observaram maior peso dos cortes à medida em que o peso ao abate aumentava. Quando os pesos absolutos de cada corte são comparados com os obtidos por Siqueira (2001), pode-se observar que os obtidos neste experimento foram ligeiramente superiores, respeitando-se o peso ao abate. O tipo de parto e o sexo não interferiram nos resultados evidenciando, mais uma vez, o desempenho semelhante

entre machos e fêmeas e entre cordeiros oriundos de partos simples e duplos neste experimento. Neste sentido, Zundt (2004) e Mexia (2005) também não verificaram influência do tipo de parto sobre o peso dos cortes.

## **Conclusões**

Cordeiros abatidos com 28, 32 e 36 kg de peso vivo apresentaram rendimentos, verdadeiro e comercial da carcaça semelhantes.

O custo de terminação dos cordeiros aumentou em função do peso ao abate.

As fêmeas depositaram maior quantidade de gordura na carcaça do que os machos não castrados.

Os cordeiros apresentaram alta velocidade em ganho de peso, sendo 0,309 kg para fêmeas e 0,349 kg para machos, justificando a terminação em confinamento.

Cordeiros abatidos com pesos mais elevados produziram carcaças mais compactas.

## Referências Citadas

- ARNOLD, A.M.; MEYER, H.H. Effect of gender, time of castration, genotype and regimen on lamb growth and carcass fatness. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2468-2475. 1988.
- AUTODESK, Inc. **AutoCAD 2006® User's Guide**. Autodesk inc., San Raphael, California, 2005.
- BARROS, N.N.; VASCONCELO, V.R.; WANDER, A.E. et al. Eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.8, p. 825-831, 2005.
- BHASIN, S.; TAYLOR, W.E.; SINGH, R. et al. The mechanisms of androgen effects on body composition: mesenchymal pluripotent cell as the target of androgen action. **Journal of Gerontology: Biological Sciences**, v.58, n.12, p.1103-1110, 2003.
- BOYD, L.H. Barbados Blackbelly sheep in Mississippi. In: FITZHUGH, H. A. and BRADFORD, G. E. (Ed.) **Hair Sheep of Western Africa and the Americas: A Genetic Resource for the Tropics..** Boulder-CO: Westview Press, 1983. p.299.
- BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.
- CAÑEQUE, V., HUIDOBRO, F.R., DOLZ, J.F. et al. 1989. **Producción de carne de cordero**. 1.ed. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. 520p.
- CARVALHO, P.A.; PÉREZ, J.R.O.; GERASEEV, L.C. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros Santa Inês submetidos a diferentes manejos alimentares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002a, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia/TecnoMedia, 2002. CD-ROM.
- COLOMER-ROCHER, F., ESPEJO, M.D. 1972. Determinación del peso de sacrificio de los cordeiros procedentes del cruzamiento Manchego x Rasa Aragonesa en función del sexo. **Revista ITEA**, 1:219- 35.
- CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E. [2002]. **Características de carcaças de cordeiros de raças de corte criados intensivamente**. Disponível em: <http://www.cico.rj.gov.br>. Acesso em: 12/12/2002.
- HORTON, G.M.J.; BURGHER, C.C. Physiological and carcass characteristics of hair and wool breeds of sheep. **Small Ruminant Research.**, v.7, p.51-60, 1992.
- JEREMIAH, L.E. The effects of chronological age, slaughter weight, and gender on lamb: A review. **Technical Bulletin 2000-1E**. Lacombe-Alberta: Agriculture and Agri-Food Canada. 2000, 19p.

- LLOYD, W.R., SLYTER, A.L., COSTELLO, W.J. 1983. Effect of breed, sex, and final weight on feedlot performance, carcass characteristics and meat palatability of lambs. **Journal Animal Science**, 51:316-320.
- LUCHIARI FILHO, A. **Characterization and prediction of carcass cutability traits of zebu crossbred types of cattle produced in southeast Brazil**. 1986. 86 f. Thesis (Doctorate in Animal Science) - Kansas State University, Manhattan, 1986.
- MEXIA, A.A. **Desempenho e características das fibras musculares e das carcaças de cordeiras ½ Dorset + ½ Santa Inês**. Maringá: UEM, 2005. 81 p. Tese (Tese em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá UEM, 2005.
- OSÓRIO, J.C.S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas em el tipo ternasco segun la procedência:bases para la mejora de dicha calidad em Brazil**. Zaragoza, España. 1992. 335p. Tesis (Doctorado em Veterinária) – Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, 1992.
- PÉREZ, J. R .O. Alguns aspectos relacionados com a qualidade da carcaça e da carne ovina. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4., 1995, Campinas. **Anais...**Campinas: ASPACO - CATI – FMVZ/Unesp – SENAR, 1995. p.125-139.
- REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, F.A.F. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com deitas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.4, p.1308-1315, 2001.
- SANTELLO, G. A. **Desempenho, características das fibras musculares e das carcaças de cordeiros nascidos de ovelhas suplementadas com diferentes níveis de proteína bruta**. Maringá: UEM, 2008. 87 p. Tese (Tese em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá UEM, 2008.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, v.11, p.127-157, 1986.
- SAS Institute inc. **SAS User'guide**: Statistics, SAS Inst. inc, Cary, North Caroline, 1986.
- SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. morfometria da carcaça, pesos dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1299-1307, 2001a.
- SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. I. Velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 844-848, 2001b.
- 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.

- SOLOMON, M. B.; HORTON, G.M.J.; McCLURE, K. E.; et al. 1991. Comparison of carcass characteristics and lipid composition for St. Croix and Targhee ram lambs. In: HAIR SHEEP RESEARCH SYMPOSIUM, 1991, St. Croix. WILDEUS, S. (Ed.). St. Croix: University Virgin Islands, **Proceedings St. Croix**, 1991. p. 262.
- YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; ZUNDT, Z. Fontes de Óleo Vegetal na Dieta de Cordeiros em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.703-710, 2005.
- YAMAMOTO, S.M. **Desempenho, digestibilidade e características de carcaças de cordeiros, terminados com dietas contendo diferentes óleos vegetais**. Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá – UEM, 2003, 74p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá/UEM, 2003.
- ZUNDT, M. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês, filhos de ovelhas suplementadas em diferentes fases da gestação, terminados em confinamento**. Maringá: UEM, 2004. 89 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Estadual de Maringá UEM, 2004.

## V. IMPLICAÇÕES

Apesar de ser amplamente divulgado que fêmeas Santa Inês não apresentam estacionalidade reprodutiva, foram encontrados resultados que sugerem a ocorrência do mesmo, ainda que em períodos relativamente curtos ao longo do ano. Entretanto, quando um sistema de produção é planejado, resultados insatisfatórios quanto ao desempenho reprodutivo podem ter impactos severos sobre a lucratividade e, até mesmo, da viabilidade da atividade. Estes resultados não implicam em demérito para as características reprodutivas da raça, mas alertam para a necessidade de se manter um monitoramento intensivo dos índices reprodutivos para prevenir prejuízos financeiros.

Adicionalmente, observa-se que fêmeas Ile de France apresentam características de manifestação estral e dependência de fotoperíodo muito semelhantes às Santa Inês, sendo mais uma alternativa para o empresário rural quando na composição de seu rebanho materno. Esta afirmação baseia-se não só no aspecto reprodutivo, mas também em experimentos anteriores que demonstram a alta resiliência da Ile de France quanto a verminose (Lourenço, 2006), fazendo com que a raça agregue características importantes a serem consideradas no momento da composição do rebanho materno.

Para melhor compreensão da variação da concentração de progesterona, sugere-se uma metodologia que permita definir o momento do estro, através da aceitação de monta, e o acompanhamento diário dos ciclos subsequentes. Desta forma, é possível concluir, sem pressupor valores mínimos, níveis plasmáticos que determinam a existência ou não de atividade ovariana e, conseqüentemente, da caracterização de períodos reprodutivos ou de estacionalidade. Tal metodologia contribui para a obtenção de resultados com maior acurácia, permitindo fazer inferências mais consistentes a partir dos resultados obtidos.

Com relação ao experimento onde avalia-se o desempenho e as características qualitativas da carcaça de cordeiros abatidos com diferentes pesos, recomenda-se mais estudos para recomendação do melhor peso ao abate. Embora na literatura científica exista certo consenso de que o melhor peso ao abate esteja situado entre 28 e 30 kg de peso vivo, novas metodologias devem ser propostas, principalmente quanto ao aspecto econômico, para aproximar estes resultados da situação observada a campo.

Ainda para a determinação do melhor peso vivo no momento do abate, recomenda-se a realização de novos experimentos com o objetivo específico de se fazer o acompanhamento alométrico das carcaças de cordeiros  $\frac{1}{2}$  Dorper Santa Inês.

## **VI. ARTIGO VULGARIZADO**

### **Será que no Noroeste do Paraná as fêmeas Santa Inês apresentam cio o ano inteiro?**

Muito se tem discutido sobre quais as melhores raças para investir na criação de ovinos. Fica bastante claro, tanto para os técnicos quanto para os produtores, que quanto maior for a resistência de uma determinada raça em relação ao ambiente onde vive e quanto maior for a produção de carne, lã ou leite, maior será a eficiência econômica. Desta forma, muito se tem pesquisado na tentativa de encontrar cruzamentos ideais, com a melhor relação custo/benefício, chegando a recomendação de raças paternas e maternas para composição do rebanho.

Baseado nestes estudos, muitos técnicos e produtores encontram soluções que têm sido verdadeiras “receitas de bolo”. É muito comum no Noroeste do Paraná encontrar criações onde o rebanho materno é composto por fêmeas deslanadas, principalmente Santa Inês, e como raças paternas o Dorper ou o Texel. Invariavelmente a justificativa para a escolha da Santa Inês como raça materna versa em torno da sua resistência à parasitose e sua boa habilidade materna. O fato de ser deslanada constitui-se uma vantagem em termos de manejo, quando o objetivo da criação é a produção de carne e, com grande destaque, o fato desta fêmea apresentar cios durante todo o ano.

Para que exista cio o ano inteiro, dois fatores são determinantes: período de luz e temperatura. Os ovinos ciclam quando os dias começam a ficar mais curtos. Assim, no Hemisfério Sul, o dia de maior duração é 21/12, quando começa o verão. Neste dia tem-se o solstício de verão e, a partir daí os dias vão ficando cada vez mais curtos, até chegar-se ao dia mais curto do ano, que é 21/6, no solstício de inverno. Como as fêmeas

ovinas iniciam o período reprodutivo quando os dias começam a ficar mais curtos, estas passam a aceitar monta do mês de janeiro até meados de junho, concentrando as coberturas, os partos e a desmama naturalmente, caracterizando, assim, a sazonalidade na reprodução destes animais.

Grande parte da vantagem em investir-se em rebanhos maternos Santa Inês deve-se ao fato destas fêmeas ciclarem o ano inteiro. Isto pode ser observado em vários rebanhos nos estados do Nordeste Brasileiro. Entretanto, é preciso avaliar esta característica em outras regiões do Brasil, com características de fotoperíodo e temperaturas diferentes das do Nordeste Brasileiro. Quando leva-se em consideração, ainda, a grande variedade de climas existente ao longo de todo o território brasileiro, não é difícil traçar paralelos. O Nordeste Brasileiro situa-se perto da linha do equador, tendo um fotoperíodo com pouca variação e temperaturas constantes, e altas, durante o ano inteiro. Já na região sul, particularmente no Paraná, tem-se a passagem do trópico de capricórnio, fotoperíodo com grande variação ao longo do ano e temperaturas altas no verão e relativamente frias no inverno. Cabe então a pergunta: será que as ovelhas Santa Inês são capazes de ciclar e, conseqüentemente, criar o ano inteiro?

Para responder esta pergunta um grupo de pesquisadores da Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá resolveu acompanhar um lote de fêmeas Santa Inês por 18 meses, na região Noroeste do Paraná. Os pesquisadores compararam, através de provas de campo e de laboratório, o período em que ovelhas Santa Inês, Ile de France e Texel estavam ciclando e descobriram que a raça Santa Inês é tão sazonal quanto as demais raças avaliadas. É claro que este é um ponto de partida para estudos mais elaborados, mas cabe o alerta. O impacto na produção e no planejamento da empresa rural acaba sendo muito significativo, pois ao invés de conseguir 3 partos a cada 2 anos, tem-se apenas 2 partos neste mesmo período, gerando assim um aumento no custo, ou diminuição na rentabilidade, de aproximadamente 33%.

Embora estes estudos demonstrem que fêmeas Santa Inês podem não ter vantagem em termos reprodutivos, é prejudicial ignorar suas outras habilidades e simplesmente optar por não utilizá-la.

Outras pesquisas deverão surgir para elucidar melhor os mecanismos pelo qual as fêmeas Santa Inês voltam a apresentar sazonalidade na região sul do Brasil, permitindo um entendimento mais amplo da questão.