



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

NATÁLIA ALBIERI KORITIAKI

**FATORES AMBIENTAIS QUE AFETAM O DESEMPENHO  
PONDERAL E MEDIDAS CORPORAIS DE CORDEIROS DE  
DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS**

---

Londrina  
2011

NATÁLIA ALBIERI KORITIAKI

**FATORES AMBIENTAIS QUE AFETAM O DESEMPENHO  
PONDERAL E MEDIDAS CORPORAIS DE CORDEIROS DE  
DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS**

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

Orientador: Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro

Londrina  
2011

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da  
Universidade Estadual de Londrina.**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

K84f Koritiaki, Natália Albieri.

Fatores ambientais que afetam o desempenho ponderal e medidas corporais de cordeiros de diferentes grupos genéticos / Natália Albieri Koritiaki. – Londrina, 2011.

86 f. : il.

Orientador: Edson Luis de Azambuja Ribeiro.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2011.

Inclui bibliografia.

1. Cordeiro – Alometria – Teses. 2. Cordeiro – Corpo – Peso – Teses. 3. Cordeiro – Aspectos genéticos – Teses. 4. Ovino – Teses. I. Ribeiro, Edson Luis de Azambuja. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. III. Título.

CDU 636.3

NATÁLIA ALBIERI KORITIAKI

**FATORES AMBIENTAIS QUE AFETAM O DESEMPENHO  
PONDERAL E MEDIDAS CORPORAIS DE CORDEIROS DE  
DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS**

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

**BANCA EXAMINADORA**

---

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

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Carolina Amália de Souza Dantas Muniz  
UEL – Londrina – PR

---

Prof. Dr. Marco Antonio da Rocha  
UEL – Londrina – PR

Londrina, 24 de março de 2011.

**DEDICO** aos meus pais **JOSÉ KORITIAKI JR.** e  
**SILVIA R. ALBIERI KORITIAKI.**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela minha vida, por ter me dado oportunidade de realizar este trabalho e por nunca ter me desamparado mesmo nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais José Koritiaki Jr. e Silvia R. Albieri Koritiaki pelo apoio, amor, dedicação e confiança depositados em mim, que foram fundamentais na realização deste trabalho. Um agradecimento especial a minha mãe por ter me ensinado o valor do estudo e do conhecimento.

A minha sincera gratidão e admiração ao Professor Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro pela orientação, confiança, ensinamentos, amizade, apoio e incentivo na execução deste trabalho.

Ao meu namorado Rodolfo Hugo Splendor Brandão pelo amor, amizade, dedicação, por ter me proporcionado momentos agradáveis em meio de tanto estudo.

A Mariana Goeldner Grott mais que uma amiga uma irmã sempre presente.

A minha avó Maria de Lourdes Lopes Koritiaki, e meus tios e tias que sempre torceram por mim.

A amiga Danielle Clivati Scerbo que me ajudou em todas as fases deste trabalho e em muitos momentos da minha vida.

A todas as pessoas do Grupo de Ovinos, que se tornaram uma grande família, dentre essas o meu agradecimento especial ao Filipe Alexandre Boscaro de Castro, a Camila Constantino, ao Francisco Fernandes Jr., ao Cícero Leandro de Souza e ao Fernando Henrique Pereira de Paiva que fizeram com que o trabalho fosse mais divertido e prazeroso.

A Tatiane Vito Camiloti e a Marina Avena Tarsitano pela amizade e companheirismo.

Ao Professor Dr. Valter Harry Bumbieris Júnior membro da banca de qualificação e a Professora Dr<sup>a</sup>. Carolina Amália de Souza Dantas Muniz e o Professor Dr. Marco Antonio da Rocha membros da banca defesa pela contribuição e enriquecimento desse trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Londrina que contribuíram para minha formação.

A Universidade Estadual de Londrina por disponibilizar os recursos necessários para minha formação e a realização deste trabalho.

Aos animais que participaram do experimento, sem eles o objetivo da pesquisa não poderia ser concretizado.

A todos que de certa forma participaram diretamente ou indiretamente na realização deste trabalho meu MUITO OBRIGADO!

*“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível, e de repente você estará fazendo o impossível” (São Francisco de Assis)*

KORITIAKI, Natália Albieri. **Fatores ambientais que afetam o desempenho ponderal e medidas corporais de cordeiros de diferentes grupos genéticos**. 2011. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho ponderal e as medidas corporais de cordeiros de diferentes grupos genéticos de acordo com os efeitos ambientais (ano de nascimento, tipo de nascimento, sexo, idade e peso da mãe ao parto); testar regressões para prever o peso vivo dos cordeiros por meio de medidas corporais; e descrever o tipo de crescimento (alométrico ou isométrico) do peso em função das medidas do corpo. Foram analisadas características de pesos e medidas corporais (altura, comprimento e perímetro torácico) de cordeiros, no período pré e pós-desmame. No primeiro e no segundo artigo as pesagens e mensurações foram realizadas do nascimento ao desmame (70 dias de idade), e no terceiro foram realizadas do nascimento aos 154 dias de idade. Para as análises gerais dos efeitos ambientais e de grupos genéticos foram utilizadas as características de pesos e medidas corporais realizadas ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade, e para as análises do tipo de crescimento foram utilizadas mensurações realizadas, a cada 14 dias, do nascimento até desmame ou do nascimento até os 154 dias de idade. O efeito ano de nascimento foi estudado somente nos dois primeiros artigos e influenciou todas as características avaliadas ao nascimento e ao desmame. O tipo de nascimento influenciou a maioria das características avaliadas, onde os cordeiros nascidos como simples apresentaram maiores médias que os cordeiros gêmeos. Com relação às características influenciadas pela idade da mãe ao parto, os cordeiros filhos de ovelhas mais jovens (2 dentes) apresentaram as menores médias. Foi realizado o estudo do tipo crescimento do peso em função das medidas corporais para descrever o crescimento das regiões mensuradas em relação o organismo como um todo. Esse estudo indicou que o comprimento e o perímetro torácico apresentaram maior desenvolvimento que o peso (alometria negativa) enquanto que a altura apresentou desenvolvimento mais lento que o peso (alometria positiva), do nascimento ao desmame. Do nascimento aos 154 dias de idade o comprimento apresentou maior desenvolvimento que o peso corporal, a altura apresentou desenvolvimento mais lento que o peso e o perímetro torácico crescimento semelhante ao peso (isometria). Dos fatores que mais afetaram o desenvolvimento dos cordeiros o tipo de nascimento, a idade da mãe ao parto, o grupo genético e o ano de nascimento foram os principais. As correlações entre os pesos e as medidas foram todas positivas e significativas, sendo possível prever o peso em função das medidas através de regressão. A mensuração que melhor explicou o peso foi o perímetro torácico.

**Palavras-chave:** Crescimento Alométrico. Morfometria Corporal. Ovinos. Peso Corporal.

KORITIAKI, Natália Albieri. **Environmental factors that affect the ponderal performance and body measurements of lambs of different genetic groups.** 2011. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

### ABSTRACT

The objective of this work was to ponderal performance and body measurements of different genetic groups according to the environmental effects (year of birth, type of birth, sex of the lambs, age and weight of dams); test regressions to predict live weight of lambs through body measurements; and describe the type (allometric or isometric) of weight on the basis body measurements. Analyzed the characteristics of weight and body measurements (height, length and girth) of lambs in the pre-and post-weaning. In the first and second paper weights and measurements were taken from birth to weaning (70 days of age), and third were held from birth to 154 days of age. For general analysis of environmental effects and genetic groups were used traits of weights and measures taken at birth, weaning and 154 days old, and the analysis of type of growth were used measurements taken every 14 days, from birth to weaning and from birth to 154 days of age. The effect of birth year was studied only at birth and weaning and influenced all traits. The type of birth influenced the majority of those characteristics, where the lambs had higher average simple as that lamb's twin. With regard to the characteristics influenced by age of mother at birth, the lambs of ewes younger (two teeth) had the lowest averages. This was the study allometric growth of weight in the body measurements function to describe the growth of the regions measured for the organism as a whole. This study indicated that the length and girth showed greater development than the weight (negative allometry), while the height development was slower than the weight (positive allometry) from birth to weaning. From birth to 154 days of age the length was more developing that body weight, while the height showed a slower development than weight, and heart girth a growth similar (isometric) to that weight. Various factors influenced the performance of lambs, however type of birth, age of dam, genetic group and year of birth were the main effects that affected the studied traits. All correlations between weights and measures were positive and highly significant; it is possible to predict the weight on the basis of measures through regressions. The measure that best explained the weight was the girth.

**Keywords:** Allometric Growth. Body Morphometry. Body Weight. Sheep.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### ARTIGO A

**Figura 1** – Crescimento do peso em relação às medidas corporais de cordeiros do nascimento até os 70 dias de idade ..... 40

### ARTIGO B

**Figura 1** – Crescimento do peso em relação às medidas corporais de cordeiros do nascimento até os 70 dias de idade ..... 56

### ARTIGO C

**Figura 1** – Crescimento do peso em relação às medidas corporais de cordeiros do nascimento até os 154 dias de idade ..... 76

## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO A

- Tabela 1** – Resumos das análises de variâncias dos pesos e medidas corporais ao nascimento e ao desmame e dos ganhos médios diários dessas características ..... 33
- Tabela 2** – Médias e erros-padrão do peso e perímetro torácico de cordeiros ao nascimento e ao desmame e dos ganhos médios diários dessas características, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro, o grupo genético e o ano de nascimento..... 34
- Tabela 3** – Médias e erros-padrão do comprimento e altura de cordeiros ao nascimento e ao desmame e dos ganhos médios diários dessas características, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro, o grupo genético e o ano de nascimento..... 35
- Tabela 4** – Correlações entre pesos e medidas corporais de cordeiros ao nascimento e ao desmame ..... 37
- Tabela 5** – Parâmetros de regressões lineares para estimação do peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais ..... 38
- Tabela 6** – Parâmetros de regressões não lineares para estimação do peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais ..... 39
- Tabela 7** – Equações de regressões lineares múltiplas para estimar o peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais ..... 39
- Tabela 8** – Valores do antilogaritmo de “a” ( $\ln a$ ), coeficiente de alometria (b), coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e tipo de crescimento para as relações entre as características: peso e comprimento; peso e perímetro torácico; e peso e altura, em cordeiros do nascimento ao desmame ..... 40

## ARTIGO B

<b>Tabela 1</b> – Resumos das análises de variâncias dos pesos e medidas corporais ao nascimento e ao desmame e dos ganhos médios diários dessas características .....	49
<b>Tabela 2</b> – Médias e erros-padrão do peso e perímetro torácico de cordeiros ao nascimento e ao desmame e dos ganhos médios diários dessas características, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro, o grupo genético e o ano de nascimento.....	50
<b>Tabela 3</b> – Médias e erros-padrão do comprimento e altura de cordeiros ao nascimento e ao desmame e dos ganhos médios diários dessas características, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro, o grupo genético e o ano de nascimento.....	51
<b>Tabela 4</b> – Regressões lineares para o peso ao nascimento (PN); o peso (PD), o comprimento (CD), o perímetro torácico (PTD) e a altura (AD) ao desmame; e os ganhos médios diários de peso (GMP), comprimento (GMC), perímetro torácico (GMPT) e altura (GMA), em função do peso da mãe ao parto (PMP) .....	52
<b>Tabela 5</b> – Correlações entre pesos e medidas corporais de cordeiros ao nascimento e ao desmame .....	53
<b>Tabela 6</b> – Parâmetros de regressões lineares para estimação do peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais.....	53
<b>Tabela 7</b> – Parâmetros de regressões não lineares para estimação do peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais.....	54
<b>Tabela 8</b> – Equações de regressões lineares múltiplas para estimar o peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais.....	55
<b>Tabela 9</b> – Valores do antilogaritmo de “a” (lna), coeficiente de alometria (b), coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e tipo de crescimento para as relações entre as características: peso e comprimento; peso e perímetro torácico; e peso e altura, em cordeiros do nascimento ao desmame .....	55

## ARTIGO C

- Tabela 1** – Resumos das análises de variâncias dos pesos e medidas corporais ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade e dos ganhos médios diários dessas características ..... 65
- Tabela 2** – Médias e erros-padrão do peso de cordeiros ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade, e dos ganhos médios diários de peso do nascimento ao desmame, do desmame aos 154 dias de idade e do nascimento aos 154 dias de idade, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro e o grupo genético ..... 66
- Tabela 3** – Médias e erros-padrão do perímetro torácico de cordeiros ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade, e dos ganhos médios diários de peso do nascimento ao desmame, do desmame aos 154 dias de idade e do nascimento aos 154 dias de idade, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro e o grupo genético ..... 67
- Tabela 4** – Médias e erros-padrão do comprimento de cordeiros ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade, e dos ganhos médios diários de peso do nascimento ao desmame, do desmame aos 154 dias de idade e do nascimento aos 154 dias de idade, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro e o grupo genético ..... 68
- Tabela 5** – Médias e erros-padrão da altura de cordeiros ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade, e dos ganhos médios diários de peso do nascimento ao desmame, do desmame aos 154 dias de idade e do nascimento aos 154 dias de idade, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro e o grupo genético ..... 69
- Tabela 6** – Regressões lineares para o comprimento ao nascimento (PN); o peso (PD), o comprimento (CD), o perímetro torácico (PTD) e a altura (AD) ao desmame; a altura aos 154 dias de idade; os ganhos médios diários do nascimento ao desmame de peso (GMPD), comprimento (GMCD), perímetro torácico (GMPTD) e altura (GMAD); e o ganho médio diário de altura do nascimento aos 154 dias de idade (GMAD-154), em função do peso da mãe ao parto (PMP) ..... 70
- Tabela 7** – Correlações entre pesos e medidas corporais de cordeiros ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade..... 71

<b>Tabela 8</b> – Parâmetros de regressões lineares para estimação do peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais .....	72
<b>Tabela 9</b> – Parâmetros de regressões não lineares para estimação do peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais .....	73
<b>Tabela 10</b> – Equações de regressões lineares múltiplas para estimar o peso vivo ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade, a partir das mensurações corporais de cordeiros ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade .....	73
<b>Tabela 11</b> – Valores do antilogaritmo de “a” (lna), coeficiente de alometria (b), coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e tipo de crescimento para as relações entre as características: peso e comprimento; peso e perímetro torácico; e peso e altura, em cordeiros do nascimento aos 154 dias de idade.....	74

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	17
2.1	OBJETIVO GERAL .....	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	18
3.1	PRODUÇÃO E MERCADO DA CARNE OVINA .....	18
3.2	DESEMPENHO DOS CORDEIROS .....	19
3.2.1	Ano de Nascimento .....	20
3.2.2	Sexo do Cordeiro .....	21
3.2.3	Tipo de Nascimento .....	22
3.2.4	Idade da Mãe ao Parto .....	23
3.2.5	Grupo Genético .....	23
3.3	MEDIDAS CORPORAIS .....	24
3.4	ESTUDO DO CRESCIMENTO ALOMÉTRICO .....	25
	<b>ARTIGO A – Desenvolvimento ponderal e características morfológicas de cordeiros de diferentes grupos genéticos do nascimento ao desmame</b> .....	27
	<b>ARTIGO B – Efeitos ambientais que afetam o desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzados do nascimento ao desmame</b> .....	43
	<b>ARTIGO C – Efeitos ambientais que afetam o desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzados do nascimento aos 154 dias de idade</b> .....	59
<b>4</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	78
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	79
	<b>ANEXOS</b> .....	82
	<b>ANEXO A – Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia</b> .....	83

## 1 INTRODUÇÃO

A criação de ovinos para produção de carne tem-se tornado uma atividade promissora, em consequência do aumento interno e externo da demanda por alimentos, principalmente de origem animal. O rebanho ovino brasileiro no ano de 2009 era de 16,8 milhões de cabeças, que correspondia a apenas 1,57% do rebanho mundial (FAO, 2010), a ovinocultura, no país não apresenta quantitativos expressivos de produção de carne, em termos absolutos e nem em rendimento, comparada com a atividade em países produtores.

Apesar do Brasil ainda não ser um grande produtor de carne ovina, considerando as condições ambientais favoráveis e as dimensões territoriais do país a ovinocultura de corte tem grande potencial de crescimento, portanto deve haver conhecimento prévio do que e como produzir, para conquistar novos mercados e continuar em expansão.

A produção de cordeiros é o principal objetivo dos sistemas de produção de carne, pois quanto mais cedo alcançarem as condições para o abate e com menor custo será melhor para o sistema de produção. (PACHECO; QUIRINO, 2008). O desenvolvimento ponderal dos cordeiros jovens, durante o período de amamentação depende principalmente da produção de leite da matriz, e após o desmame depende do potencial genético do animal e da nutrição (PINHEIRO, 2004).

Segundo Ladim (2005) as atividades desenvolvidas pelos produtores de ovinos de corte visam melhorar o desempenho dos animais produtores de carne, por meio da identificação dos fatores ambientais que podem afetar a eficiência no processo do desenvolvimento animal, e determinação de medidas que possam reduzir esses efeitos. Dentre os diversos fatores ambientais ou não genéticos estão ano de nascimento, tipo de nascimento, sexo da cria e idade da mãe ao parto (CARNEIRO et al. 2007; RASHIDI et al.; 2008; ROCHA et al., 2009).

As mensurações corporais são facilmente obtidas tem sido muito bem utilizadas para avaliar o desempenho, caracterizar os grupos genéticos e como um meio de seleção para o melhoramento genético (SOWAND; SOBOLA, 2008). Conforme Araújo Filho et al. (2007) a caracterização fenotípica de um determinado grupo genético é importante para o processo de melhoramento e pode ser realizada por meio de medidas corporais.

As medidas corporais (comprimento, perímetro torácico e altura) podem ser utilizadas para estimar o peso do animal, embora existam oposições sobre qual medida individual deve ser utilizada para predizer o peso, a acurácia da predição tem sido geralmente

melhor quando são considerada mais de uma medida (SOWAND; SOBOLA, 2008; FAJEMILEHIN; SALAKO, 2008; REIS et al., 2008).

Segundo Huxley (1932) o estudo do tipo crescimento (alométrico ou isométrico) explica parte das diferenças quantitativas que se produzem entre os animais e constitui um meio eficaz para o estudo das diferentes partes do corpo. A alometria baseia-se no fato do desenvolvimento corporal ser mais em função do peso que do tempo necessário para alcançá-lo (PEREZ, 2002), e permite realizar uma descrição quantitativa adequada do crescimento de regiões em relação ao organismo como um todo (CARVALHO et al., 2007).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o crescimento dos cordeiros de diferentes grupos genéticos no período pré e pós-desmame por meio do peso vivo e de medidas corporais.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a influência dos efeitos ambientais (idade da mãe ao parto, tipo de nascimento, sexo da cria, ano de nascimento e o peso da mãe ao parto) e do grupo genético;
- Relacionar as medidas corporais com o peso vivo dos animais utilizando-se correlações e regressões lineares e alométricas;
- Descrever o tipo de crescimento do peso em função das medidas corporais.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 PRODUÇÃO E MERCADO DA CARNE OVINA

A ovinocultura sempre apresentou grande importância para humanidade pela produção de carne, lã, pele e leite; sua produção está difundida na maioria das regiões do mundo, seja como atividade de subsistência ou como sistema de produção avançado (LADIM, 2005).

No Brasil a ovinocultura era inicialmente voltada para a produção de lã os rebanhos eram criados mais significativamente na região Sul, com a queda dos preços internacionais da lã, ocasionada pelo aumento da quantidade e da qualidade das fibras sintéticas e outras matérias-primas alternativas ao tecido natural, acarretou uma mudança no perfil da atividade. Portanto a crise mundial que atingiu as criações lanadas criou a necessidade de se buscar novos padrões de animais que fossem especializados também na produção de carne. Diante deste cenário ocorreu um aumento significativo da ovinocultura em outras regiões do país, principalmente no Sudeste e Nordeste, onde até então a criação destes animais não eram tão expressivas (MARTINS; GARAGORRY; CHAIB FILHO, 2006).

Segundo Cunha et al. (2002) como até pouco se pensava na produção de lã como produto principal da ovinocultura, a carne era considerada um subproduto oriundo de animais criados extensivamente de raças pouco especializadas, velhos e com mau acabamento de carcaça. Todos esses fatores contribuíram para um consumo restrito da carne, face à baixa qualidade dos produtos disponíveis no mercado, caracterizados por um sabor excessivamente marcante, excesso de gordura e pouca maciez.

Observa-se um número crescente de produtores interessados em iniciar a atividade, a qual se apresenta como uma alternativa promissora para o pequeno, médio e grande produtor. Porém a produção e a comercialização de carne ovina ainda não se encontram organizada, há uma baixa oferta e a maioria dos produtores não estão conscientes da necessidade de produzir carne de boa qualidade (GUEDES et al., 2005)

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2010) a estimativa do rebanho ovino brasileiro para o ano de 2009 era de cerca de 16,8 milhões de cabeças de ovinos, que correspondia a apenas 1,57% do rebanho mundial. A ovinocultura, no país não apresenta quantitativos expressivos de produção de carne, em

termos absolutos e nem em rendimento, comparada com a atividade em países como Uruguai, Argentina, Nova Zelândia e Austrália.

O mercado consumidor busca a cada dia por diferentes alternativas de fonte de proteína animal, neste contexto os ovinos são ruminantes com alta capacidade para se alimentarem exclusivamente de pastagem e produzem proteína de alto valor biológico (PACHECO; QUIRINO, 2008).

O consumo no Brasil ainda é quase irrisório, a média de consumo de carne ovina em 2004 foi de aproximadamente 700 g/ano por habitante, nos países desenvolvidos está em torno de 20 kg/ano (DIAS, 2009). Apesar desse baixo consumo, a produção interna de cordeiros ainda é insuficiente, grande parte da carne ovina consumida no país é importada de outros países como o Uruguai (ARCO, 2011). Segundo Souza (2008) nos últimos anos o mercado de carne ovina tem evoluído no Brasil vem apresentando incrementos com relação à produção e consumo, com tendências positivas e expectativas animadoras para o segmento.

A cadeia produtiva de carne ovina envolve desde o produtor até a venda do produto final, portanto ela deve se organizar, se especializar e conhecer o perfil do consumidor de cada região para saber exatamente o que e como produzir, para conquistar novos mercados e continuar em expansão.

### 3.2 DESEMPENHO DOS CORDEIROS

O crescimento compreende transformações no tamanho e na estrutura do corpo, que acontecem no decorrer da vida produtiva. É um processo que ocorre naturalmente, ocasionando aumento de peso e tamanho até que o animal alcance a maturidade (CARVALHO et al., 2007). Considerando que os sistemas de criação e as exigências de mercado são dinâmicos, a busca do tamanho ideal do animal para produção de carne é contínua, visto que há um consenso de que existe um tipo ou um tamanho mais adaptado às condições específicas de criação e mercado (COSTA JR. et al., 2006).

A taxa de crescimento dos animais está entre os principais componentes responsáveis pelo sucesso da produção, ou seja, somente o aumento do número de cordeiros nascidos não é suficiente para o incremento da ovinocultura de corte. O nascimento de animais com maior velocidade de ganho de peso é necessário, o que pode ser obtido com

cruzamento, seleção e manejo nutricional adequados às ovelhas em gestação e em lactação (MEXIA et al., 2004).

O peso corporal é a principal característica que reflete o desempenho produtivo (PACHECO; QUIRINO, 2008). A primeira informação importante para acompanhar o desenvolvimento dos cordeiros é o peso ao nascer, que indica o vigor e o desenvolvimento intra-uterino do animal (PINHEIRO, 2004). Os pesos no período pré-desmame reflete de uma maneira geral a habilidade materna e um pouco da capacidade do animal em se desenvolver; no entanto o desenvolvimento do animal na fase pós-desmama expressa o potencial genético do próprio animal para ganho de peso e um possível efeito residual da habilidade materna (SOUZA et al., 2003).

A determinação do peso corporal dos animais é importante para avaliar o crescimento, contudo a realidade econômica do Brasil muitas vezes não permite a aquisição de balanças para realizar a pesagem dos animais. Para minimizar tal deficiência, pode ser utilizada a alternativa de se prever o peso por meio de algumas medidas corporais como perímetro torácico, comprimento corporal e altura da cernelha (REIS et al., 2008).

Segundo Carneiro et al. (2007) o desenvolvimento dos animais é influenciado por fatores genéticos e de ambiente, em que os fatores ambientais podem ser sexo, alimentação, estação de nascimento, idade da mãe ao parto, doenças e fatores climáticos como temperatura e precipitação pluviométrica.

A influência dos fatores ambientais sobre o peso corporal e o ganho médio diário de peso pode ser explicada em parte pelas diferenças dos anos, do sistema endócrino dos machos e das fêmeas, da capacidade uterina limitada, da inadequada disponibilidade de nutrientes durante a gestação, competição por leite entre os gêmeos, efeitos maternos e habilidade materna em diferentes idades (RASHIDI et al., 2008).

### 3.2.1 Ano de Nascimento

O ano de nascimento é uma importante fonte de variação para as características de produção, visto que ocorrem oscilações tanto na quantidade quanto na qualidade das pastagens, que influencia nas exigências dos animais. Além disso, ocorrem mudanças na nutrição dos animais, em virtude das variações climáticas (pluviosidade,

temperatura e umidade do ar, etc.) e ambientais ao longo dos anos (SOUZA et al., 2003; SILVA et al., 2008; MOHAMMADI et al., 2010).

Segundo Fernandes, Buchanan e Selaive-Villaruel et al. (2001) a influência do ano é um fator importante em todas as fases de crescimento dos cordeiros, se produzem por diversas ocorrências como a quantidade e distribuição das chuvas, problemas sanitários, práticas de manejo, disponibilidade de forragens e estresse térmico.

Carneiro et al., 2007 relataram que o manejo de criação constituiu um importante fator de variação do peso corporal e das medidas corporais, com modificação acentuada do porte dos animais entre condições distintas de criação. Os efeitos de ano poderiam ser diminuídos pela melhoria dos alimentos disponíveis para os animais, e dos aspectos ligados ao manejo em geral que proporciona um maior ganho de peso refletindo em rentabilidade para o produtor (SOUZA et al., 2003).

Silva et al. (2008), Carneiro et al. (2007) e Mohammadi et al. (2010) em estudos com pequenos e grandes ruminantes demonstraram diferenças para características de pesos e ganhos de pesos para o efeito ano de nascimento.

### 3.2.2 Sexo do Cordeiro

O sexo é outro fator importante que afeta o desenvolvimento dos cordeiros. Em média os cordeiros machos são maiores e mais pesados que as fêmeas. Esta diferença ocorre principalmente devido ao dimorfismo sexual e a influência hormonal (PACHECO; QUIRINO, 2008). Porém Ribeiro et al. (2002), Mexia et al. (2004), Moura Filho et al. (2005) e Rocha et al. (2009) em trabalhos que avaliaram o desempenho dos ovinos do nascimento ao desmame com relação ao efeito sexo, não encontraram diferenças significativas entre machos e fêmeas, isto pode ser devido a pouca idade dos animais estudados.

Costa Junior et al. (2006) em um estudo com cordeiros da raça Santa Inês encontraram diferenças entre os sexos para características de pesos e medidas corporais, onde os machos foram mais pesados e maiores que as fêmeas, e concluíram que essas diferenças encontradas se acentuam à medida que a idade dos animais aumenta.

Rashidi et al. (2008) e Mohammadi et al. (2010) relataram que os machos foram mais pesados ao nascimento e ao desmame e apresentaram maiores ganhos de peso no período pré-desmame que as fêmeas. Sowand e Sobola (2008) encontraram diferenças entre

machos e fêmeas com relação ao peso vivo e as mensurações morfométricas, e afirmaram que as fêmeas possuem taxa mais lenta de crescimento e atingem menor peso e tamanho na maturidade devido ao efeito do estrógeno que restringe o crescimento dos ossos longos no corpo. Ao mesmo tempo nos machos ocorre uma maior ação do hormônio masculino (testosterona), que tem efeito anabolizante, podendo resultar em melhor desempenho (NUNES, 2008).

### 3.2.3 Tipo de Nascimento

Diversos autores encontraram influências do tipo de nascimento sobre o desempenho dos cordeiros do nascimento ao desmame, em que os nascidos de partos simples apresentaram um desenvolvimento maior que os cordeiros nascidos de partos gemelares (RASHIDI et al., 2008; ROCHA et al., 2009; MOHAMMADI et al., 2010).

A principal razão dos animais que nascem de partos gemelares serem menores e mais leves no período pré-desmame é a competição intra-uterina e posteriormente por leite materno (MOHAMMADI et al., 2010).

Ribeiro et al. (2002) verificaram que os gêmeos foram mais leves ao nascimento e ao desmame, porém a média da soma do peso dos dois cordeiros gêmeos ao nascimento foi maior do que a média dos únicos, não havendo diferenças no ganho médio diário e no peso ao desmame. Os autores citaram também que os cordeiros gêmeos são individualmente mais leves e apresentam maior mortalidade até o desmame, desta forma, o maior número de partos gemelares só é vantajoso se os cordeiros tiverem um bom peso ao nascimento, e se a ovelha possuir uma boa habilidade materna, para diminuir a mortalidade e melhorar os pesos ao desmame.

Mexia et al. (2004) relataram que embora as ovelhas que parem gêmeos apresentam maior produção de leite, esta não chega a ser o dobro da produção, e deste modo os cordeiros consomem menor quantidade de leite. Porém, a superioridade do ganho de peso de cordeiros de parto simples diminui no final da lactação, provavelmente devido ao maior consumo de ração pelos cordeiros de parto gemelar.

### 3.2.4 Idade da Mãe ao Parto

Ribeiro et al. (2008) relataram que devido às ovelhas mais jovens encontrarem-se ainda em crescimento, elas normalmente produzem cordeiros mais leves ao nascimento. Os autores citam também que em função da menor produção de leite, estas fêmeas produzem cordeiros com menores ganhos de peso e conseqüentemente mais leves ao desmame.

Fêmeas que se encontram em crescimento produzem crias mais leves, devido ao menor desenvolvimento dos órgãos reprodutores e menor irrigação no útero, com possível competição entre o feto e a mãe por nutrientes (SOUZA et al., 2003).

O efeito da idade da mãe ao parto também foi observado nos estudos de Moura Filho et al. (2005), Rashidi et al. (2008) e Mohammadi et al. (2010), em que as ovelhas de dois e três anos apresentaram cordeiros mais leves ao nascer e ao desmame com relação as ovelhas mais velhas.

Em animais que se encontram no período pós-desmame o efeito da idade da mãe não tem muita influencia no seu desenvolvimento, pois os mesmos já estão totalmente independentes na sua alimentação e já desenvolveram seu potencial genético para crescimento e habilidade de ingerir e digerir os alimentos disponíveis (SOUZA et al., 2003).

### 3.2.5 Grupo Genético

O grupo genético é um fator muito importante, a escolha do mesmo dependerá do objetivo de produção, do ambiente a qual este animal será mantido, do mercado consumidor entre outros. A raça ou grupo genético escolhido certamente influenciará na produção e na qualidade do produto final, sendo fundamental para o estabelecimento de resultados econômicos satisfatórios (PACHECO; QUIRINO, 2008).

Carneiro et al. (2007) avaliaram o desempenho de cruzamentos de cordeiros Dorper com raças locais (Morada Nova, Santa Inês e Rabo Largo) e observaram efeito do grupo genético sobre os pesos e medidas corporais dos animais. Araújo Filho et al. (2007) em um estudo com animais das raças Santa Inês, Morada Nova e cruzados Dorper X Santa Inês,

encontraram diferenças entre os genótipos com relação as medidas corporais somente para altura da cernelha em que os animais Santa Inês foram maiores que os demais.

Ribeiro et al. (2002) e Ribeiro et al. (2008) relataram que os cordeiros dos grupos genéticos Suffolk e Hampshire Down ganharam significativamente mais peso e são mais pesados ao desmame que os cordeiros filhos de ovelhas Corriedale, sendo que os do grupo Ile de France apresentaram ganhos e pesos intermediários e não diferiram dos outros três grupos.

Mexia et al. (2004), Moura Filho et al. (2005) e Rocha et al. (2009) não encontraram diferenças entre genótipos para pesos no período pré-desmame, e relataram que no período de aleitamento, os cordeiros não expressam as diferenças genótípicas esperadas, pois o crescimento nesta fase acompanha a lactação da matriz, que está mais intimamente ligada à oferta nutricional durante a lactação que ao genótipo da cria.

Os cruzamentos promovem o aparecimento do fenômeno denominado heterose e da complementariedade entre raças. A heterose é definida como a superioridade dos filhos (cruzados) em relação à média dos pais (puros), e a complementariedade é a combinação de características desejáveis de duas ou mais raças (RESENDE; ROSA-PEREZ, 2002).

### 3.3 MEDIDAS CORPORAIS

As mensurações corporais são facilmente medidas, variam de acordo com o peso corporal e têm sido bem utilizadas para avaliar o desempenho e a caracterização dos grupos genéticos (MENEZES et al., 2008; SOWAND; SOBOLA, 2008). Segundo Pacheco e Quirino (2008), as medidas corporais estão menos sujeitas as influências ambientais, porém são influenciadas pelos efeitos genéticos e pelos erros de mensuração.

As dimensões e medidas lineares do corpo são utilizadas como indicadores do peso vivo do animal que pode ser previsto a partir de medidas corporais (MANDAL; ROY; ROUT et al., 2008). Nem sempre os ovinocultores possuem balança na propriedade para avaliações do peso vivo dos animais, e uma alternativa para esse problema pode ser sua estimativa através das medidas corporais (SILVA et al., 2006).

As análises de dados sobre as medidas corporais fornecem uma medida quantitativa do tamanho e forma do corpo que é desejável, pois permitirá que os parâmetros genéticos para estas características sejam estimados (FAJEMILEHIN; SALAKO, 2008).

A caracterização fenotípica de um determinado grupo racial é indispensável para o processo de melhoramento, podendo ser realizada por meio de medidas corporais de acordo com o sexo e categoria. Além disso, contribui para o conhecimento da conformação dos indivíduos que constituem cada grupamento genético e para o estabelecimento da relação entre conformação e funcionalidade do animal (ARAÚJO FILHO et al., 2007).

Vários estudos encontraram correlações altas e positivas entre o peso vivo e as mensurações corporais como os de Menezes et al. (2008), Sowand e Sobola (2008) e Reis et al. (2008). Segundo esses trabalhos a medida corporal que apresenta maior correlação com o peso é o perímetro torácico, e conseqüentemente é a mensuração que melhor prediz o peso. As medidas corporais mais mencionadas na literatura para predizer o peso são o perímetro torácico, o comprimento corporal e a altura da cernelha. Embora existam discrepâncias sobre qual medida individual deve ser utilizada para predizer o peso, a acurácia da predição tem sido alta especialmente quando mais de uma medida for considerada (REIS et al., 2008).

### 3.4 ESTUDO DO CRESCIMENTO ALOMÉTRICO

Segundo Huxley (1932) o estudo do tipo de crescimento, alométrico ou isométrico, pode explicar parte das diferenças quantitativas que se produzem entre os animais e constitui um meio eficaz para o estudo das diferentes partes do corpo.

Durante o crescimento, os diferentes componentes do corpo não crescem com a mesma velocidade que a massa total do corpo. Este crescimento diferencial provoca mudanças nas características de forma, estrutura anatômica, composição do corpo e conseqüente no desenvolvimento animal. Neste sentido o crescimento pode ser mais bem avaliado por meio de equações exponenciais, nos quais cada unidade pode ser comparada ao crescimento total, identificando o crescimento diferencial das partes do corpo (CARVALHO et al., 2007).

O crescimento das partes do corpo e dos tecidos que o formam, estudado alometricamente, pode explicar as diferenças quantitativas baseando-se no fato de

desenvolvimento corporal ser mais uma função do peso do que do tempo necessário para alcançá-lo (PEREZ, 2002).

Para a determinação do tipo de crescimento do peso em função das medidas corporais é utilizada a equação “ $Y=aX^b$ ” de Huxley (1932), através da transformação logarítmica em uma regressão linear simples: “ $\ln Y = \ln a + b(\ln X)$ ”, onde “Y” é o peso do animal, “X” é o tamanho das partes do corpo do animal, “a” é a intercepção do logaritmo da regressão linear sobre “Y” (antilogaritmo de “a”) e “b” que é o coeficiente de crescimento relativo, ou o coeficiente de alometria, que é a velocidade relativa de crescimento de “Y” em relação a “X”.

A relação entre as características de mesma unidade de medida é considerada isométrica quando “ $b=1,0$ ”, quando os valores são estatisticamente maiores ou menores que um, indicam uma relação alométrica, isto é, o crescimento é diferenciado de uma característica em relação à outra. Nas relações entre características de unidade de medidas diferentes se “ $b=3,0$ ” o crescimento é denominado isométrico, indicando que as taxas de crescimento de “X” e “Y” foram semelhantes; se “ $b \neq 3,0$ ” o crescimento é considerado alométrico (ROCHA et al., 2002).

**ARTIGO A\***

**DESENVOLVIMENTO PONDERAL E CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS  
DE CORDEIROS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS DO NASCIMENTO  
AO DESMAME**

**PONDERAL PERFORMANCE AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS  
OF LAMBS OF DIFFERENT GENETIC GROUPS FROM BIRTH TO WEANING**

---

\* Segundo normas da Revista Brasileira de Zootecnia – (ANEXO A).

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos ambientais (idade da mãe ao parto, tipo de nascimento, sexo do cordeiro e ano de nascimento) e os grupos genéticos sobre o peso e medidas morfométricas (perímetro torácico, comprimento e altura) de cordeiros, ao nascimento e ao desmame; testar regressões para prever peso por meio das medidas; e descrever o tipo de crescimento das medidas. Os filhos de ovelhas mais jovens (2 dentes) apresentaram médias menores para peso ao nascimento, perímetro torácico e altura ao desmame. Os cordeiros nascidos de partos simples apresentaram maiores médias que os cordeiros gêmeos. As médias de peso ao nascer foram de  $2,65 \pm 0,20$  kg a  $3,53 \pm 0,15$  kg e para peso ao desmame foram de  $11,07 \pm 0,42$  kg a  $15,87 \pm 0,32$  kg, as médias menores foram dos cordeiros gêmeos e as maiores dos cordeiros simples. O grupo genético influenciou todas as características, exceto perímetro torácico ao nascimento e ganho médio de perímetro torácico. O peso médio ao nascimento foi maior nos cordeiros  $\frac{3}{4}$  Ile de France ( $3,93 \pm 0,16$  kg) e menor nos cordeiros  $\frac{1}{2}$  Texel ( $3,04 \pm 0,24$  kg), e o peso médio ao desmame foi maior nos cordeiros  $\frac{1}{2}$  Texel ( $14,86 \pm 0,87$  kg) e menor nos cordeiros puros Ile de France ( $11,66 \pm 0,83$  kg). O ano de nascimento influenciou todas as características. O estudo do tipo de crescimento indicou que o comprimento e o perímetro torácico apresentaram maior desenvolvimento que o peso, enquanto que a altura apresentou desenvolvimento mais lento que o peso, no período estudado. Dos fatores que influenciaram o desempenho dos cordeiros o tipo de nascimento, o grupo genético e o ano de nascimento, foram os mais importantes. Todas as correlações entre pesos e medidas foram significativas, sendo possível prever o peso em função das medidas.

**Palavras-chave:** Crescimento alométrico. Morfometria corporal. Ovinos. Peso corporal.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the environmental effects (age of dams, type of birth, sex of the lamb and year of the birth) and genetic groups on lamb's performance and morphometric characteristics (height, length and girth), at birth and weaning; test regressions to predict live weight of lambs through body measurements; and describe the type of growth measures. Lambs out of younger ewes (2 teeth) presented smaller average for birth weight, girth and height at weaning. The single birth lambs presented greater averages than twin lambs. The average birth weight were  $2.65 \pm 0.20$  kg to  $3.53 \pm 0.15$  kg and weaning weight were  $3.53 \pm 0.15$  kg to  $15.87 \pm 0.32$  kg, the averages were lower for lambs twins and the largest for single lambs. Genetic group affected all traits except heart girth at birth and average daily gain for heart girth. The average birth weight was higher in lambs  $\frac{3}{4}$  Ile de France ( $3.93 \pm 0.16$  kg) and lowest in  $\frac{1}{2}$  Texel lambs ( $3.04 \pm 0.24$  kg), and the average weaning weight was higher in  $\frac{1}{2}$  Texel lambs ( $14.86 \pm 0.87$  kg) and lowest in Ile de France lambs ( $11.66 \pm 0.83$  kg). The effect of year of birth influenced all traits. The study of allometry indicated that the length and girth were more developing than weight, while the height showed a slower development than weight, during the study period. Various factors influenced the performance of lambs, were type of birth, year of birth and genetic group were the main effects that affected the studied traits. All correlations between weights and measures were positive and significant; it is possible to predict the weight on the basis of measures.

**Keywords:** Allometric growth. Body morphometry. Body weight. Sheep.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a ovinocultura de corte tem evoluído no Brasil e vem apresentando incrementos com relação à produção e consumo, sendo considerada como uma alternativa interessante para os produtores (Souza, 2008).

Para que a ovinocultura de corte seja um empreendimento viável é necessário propiciar ao cordeiro condições de exteriorizar o máximo do seu desempenho e de suas potencialidades, portanto é importante o conhecimento dos componentes que influenciam no desenvolvimento dos animais e conseqüentemente na produção (Ladim et al., 2007). A influência dos fatores ambientais sobre desenvolvimento pode ser explicada em parte pelas diferenças dos anos, sexos, disponibilidades de alimentos às ovelhas na gestação e lactação, tipos de nascimentos e efeitos maternos (Rashidi et al., 2008).

A caracterização fenotípica de um determinado grupo racial é indispensável para o processo de melhoramento, podendo ser realizado por meio de medidas corporais. O conhecimento sobre as morfometria de um grupamento genético contribui em grande parte, para a definição desse grupo, principalmente no que se refere a seu porte e aptidão (Araújo Filho et al., 2007). Existe uma relação positiva entre as mensurações corporais e o peso dos animais, indicando a possibilidade de respostas correlacionadas se utilizadas em programas de seleção (Costa Júnior et al., 2006).

Durante o crescimento, as diferentes partes do corpo não crescem com a mesma velocidade que a massa total. Este crescimento diferencial provoca mudanças nas características de forma, estrutura anatômica, composição do corpo e conseqüentemente no desenvolvimento animal. Nesse sentido o crescimento pode ser mais bem avaliado por meio de equações não lineares, onde o crescimento das partes do corpo pode ser comparado com o crescimento total, identificando o tipo de crescimento, alométrico ou isométrico, das medidas do corpo (Carvalho et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do ano de nascimento, do tipo de nascimento, do sexo da cria, do grupo genético e da idade da mãe ao parto em relação ao desempenho e características morfométricas dos cordeiros ao nascimento e ao desmame (70 dias de idade). Testar regressões lineares e não lineares para predizer peso vivo por meio das medidas corporais, e descrever o tipo de crescimento das medidas do corpo no período estudado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram provenientes do setor de ovinocultura da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Foram analisados dados dos registros do rebanho de ovinos, coletados em sete anos (1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001 e 2002). A unidade experimental esta localizada a 23° 23' S de latitude e 51° 11' W de longitude.

Os animais passaram por condições similares de manejo. As ovelhas e os cordeiros foram mantidos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), tendo sal mineralizado à disposição em cochos apropriados, e receberam como suplementação silagem de sorgo ou de milho e concentrado durante os períodos de inverno. O manejo sanitário foi o usual da propriedade, com controle de verminose feito conforme resultados de exame de fezes. Os cordeiros foram desmamados aos 70 dias de idade.

Foram analisados dados de 337 cordeiros de diferentes grupos genéticos, dentre eles ovinos puros e cruzados ( $\frac{1}{2}$  e  $\frac{3}{4}$  de sangue) das raças Hampshire Down e Ile de France, animais cruzados das raças Suffolk ( $\frac{1}{2}$  e  $\frac{3}{4}$  de sangue) e Texel ( $\frac{1}{2}$  sangue). Os cordeiros eram de filhos de carneiros puros das raças Hampshire Down (HD), Ile de France (IF), Suffolk (Suf) ou Texel (Tex); com ovelhas puras HD ou IF, sem raça definida (SRD), ou cruzadas ( $\frac{1}{2}$  HD +  $\frac{1}{2}$  SRD,  $\frac{1}{2}$  IF +  $\frac{1}{2}$  SRD,  $\frac{1}{2}$  Suf +  $\frac{1}{2}$  SRD ou  $\frac{1}{2}$  Tex +  $\frac{1}{2}$  SRD).

Para as análises gerais dos efeitos ambientais e de grupos genéticos foram utilizadas as características de peso e medidas corporais realizadas ao nascimento e aos 70 dias de idade, e para as análises do tipo de crescimento (alométrico ou isométrico) foram utilizadas mensurações realizadas do nascimento ao desmame a cada 14 dias, um total de 6 mensurações por característica.

As mensurações de morfometria corporal foram realizadas com o auxílio de fita métrica, com o animal mantido em posição correta de aprumos. A altura da cernelha foi medida entre o ponto mais alto da região interescapular e o solo. O comprimento corporal foi medido da cernelha até a parte caudal da tuberosidade isquiática. O perímetro torácico foi medido na circunferência externa da cavidade torácica, junto às axilas.

As características estudadas foram submetidas à análise de variância, tendo como variáveis independentes o grupo genético, o tipo de nascimento (simples ou gemelar), o sexo (macho ou fêmea), a idade da mãe ao parto (2, 4, 6 ou 8 dentes incisivos permanentes) e o ano de nascimento do cordeiro (SAS, 1994). As interações entre as variáveis independentes foram desconsideradas na análise final por não apresentarem significância ( $P > 0,05$ ). As

médias para grupo genético, idade da mãe ao parto e ano de nascimento foram comparadas pelo teste Tukey, e as demais pelo teste F. O modelo linear utilizado nas análises das características de pesos e medidas morfométricas foi:

$$Y_{ijklmn} = \mu + I_i + S_j + G_k + T_l + A_m + \varepsilon_{ijklmn}$$

em que  $Y_{ijklm}$  = variáveis dependentes (pesos ou medidas corporais);  $\mu$  = média geral;  $I_i$  = efeito da idade da mãe ao parto, sendo  $i = 2, 4, 6$  ou  $8$  dentes;  $S_j$  = efeito do sexo do cordeiro, sendo  $j =$  macho ou fêmea;  $G_k$  = efeito do grupo genético, sendo  $k =$  HD,  $\frac{1}{2}$  HD,  $\frac{3}{4}$  HD, IF,  $\frac{1}{2}$  IF,  $\frac{3}{4}$  IF,  $\frac{1}{2}$  Suf,  $\frac{3}{4}$  Suf ou  $\frac{1}{2}$  Tex;  $T_l$  = efeito do tipo de nascimento, sendo  $l =$  simples ou gemelar;  $A_m$  = efeito do ano de nascimento do cordeiro, sendo  $m = 1996, 1997, 1988, 1999, 2000, 2001$  ou  $2002$ ;  $\varepsilon_{ijklm}$  = erro aleatório associado a cada observação.

Foram testadas análises de regressões não lineares e lineares para predição do peso vivo dos cordeiros ao nascimento e ao desmame em função das mensurações de morfometria corporal utilizando-se o procedimento REG, *stepwise* do SAS (1994).

Para a determinação do tipo de crescimento das medidas corporais foi utilizada a equação “ $Y=aX^b$ ” de Huxley (1932), por meio da transformação logarítmica em uma regressão linear simples: “ $\ln Y = \ln a + b(\ln X)$ ”, onde “ $Y$ ” foi considerado como sendo o peso do animal, “ $X$ ” o tamanho das partes do corpo do animal, “ $a$ ” interceptação do logaritmo da regressão linear sobre “ $Y$ ” (antilogaritmo de “ $a$ ”) e “ $b$ ” o coeficiente de crescimento relativo, ou o coeficiente de alometria, que é a velocidade relativa de crescimento de “ $Y$ ” em relação a “ $X$ ”.

As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizados por meio do SAS (1994). Para testar a hipótese “ $b=3,0$ ” foi realizado o teste t de Student ao nível de 1% de significância. Nas relações entre características de unidade de medidas diferentes se “ $b=3,0$ ” o crescimento foi denominado isométrico, indicando que as taxas de crescimento de “ $X$ ” e “ $Y$ ” foram semelhantes; se “ $b \neq 3,0$ ” o crescimento foi considerado alométrico, isto é o crescimento de uma característica é diferenciado em relação à outra (Rocha et al., 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resumo das análises de variância apresentada na Tabela 1 o tipo de nascimento o grupo genético e o ano de nascimento foram os fatores que mais afetaram o peso e as medidas corporais dos cordeiros ao nascimento e ao desmame.

**Tabela 1** –Resumos das análises de variâncias dos pesos e medidas corporais ao nascimento e ao desmame e dos ganhos médios diários dessas características.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados Médios					
		PN	PD	GMP	PTN	PTD	GMPT
Idade da Mãe ao Parto	3	1,82*	20,82	0,002	10,75	73,47*	0,010
Tipo de Nascimento	1	25,61**	766,64**	0,104**	145,35**	1661,52**	0,168**
Grupo Genético	8	1,73**	24,52**	0,003*	8,99	64,31*	0,008
Sexo do Cordeiro	1	1,18	7,78	-	6,81	5,18	-
Ano de Nascimento	6	3,50*	94,31**	0,015**	50,31**	247,95**	0,031**
Resíduo	206	0,62	7,93	0,001	9,90	26,18	0,004

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados Médios					
		CN	CD	GMC	NA	AD	GMA
Idade da Mãe ao Parto	3	6,82	22,75	0,001	11,50	44,59**	0,005*
Tipo de Nascimento	1	125,20**	639,70**	0,040**	64,79**	1052,64**	0,121**
Grupo Genético	1	17,32**	60,60**	0,005*	19,29*	57,21**	0,006**
Sexo do Cordeiro	1	6,01	0,03	0,001	24,79	84,97**	0,003
Ano de Nascimento	7	41,30**	131,05**	0,014**	38,08**	102,07**	0,009**
Resíduo	206	5,56	10,32	0,002	9,49	10,39	0,001

PN= peso ao nascer; PD= peso ao desmame; GMP= ganho médio diário de peso; PTN= perímetro torácico ao nascer; PTD= perímetro torácico ao desmame; GMPT= ganho médio diário de perímetro torácico; CN= comprimento ao nascer; CD= comprimento ao desmame; GMC= ganho médio diário de comprimento; AN= altura ao nascer; AD= altura ao desmame; GMA=ganho médio diário de altura; \*\* P<0,01; \* P<0,05.

A idade da mãe ao parto afetou o peso ao nascimento, o perímetro torácico e a altura ao desmame, e o ganho médio diário de altura (P<0,05), onde filhos de ovelhas mais jovens (2 dentes) apresentaram médias menores (Tabela 2 e 3). As médias de peso ao nascimento variaram de  $2,80 \pm 0,14$  kg nos filhos de ovelhas de 2 dentes a  $3,23 \pm 0,10$  kg nos filhos de ovelhas de 8 dentes. Estes resultados concordaram em parte com os obtidos por Rashidi et al. (2008) e Mohammadi et al. (2010), pois eles afirmaram que as ovelhas mais jovens produzem cordeiros mais leves ao nascimento e ao desmame, devido elas ainda encontrarem-se em crescimento.

**Tabela 2** – Médias e erros-padrão do peso e perímetro torácico de cordeiros ao nascimento e ao desmame e dos ganhos médios diários dessas características, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro, o grupo genético e o ano de nascimento.

Característica	N°	PN (kg)	PD (kg)	GMP (kg/dia)	PTN (cm)	PTD (cm)	GMPT (cm/dia)
Idade da mãe ao parto							
2 dentes	54	2,80 ± 0,14 <sup>b</sup>	12,53 ± 0,48	0,14 ± 0,01	33,78 ± 0,54	56,59 ± 0,88 <sup>b</sup>	0,33 ± 0,01
4 dentes	45	3,11 ± 0,14 <sup>ab</sup>	13,94 ± 0,52	0,15 ± 0,01	34,05 ± 0,58	58,82 ± 0,94 <sup>ab</sup>	0,35 ± 0,01
6 dentes	37	3,20 ± 0,15 <sup>a</sup>	14,16 ± 0,53	0,16 ± 0,01	34,72 ± 0,59	59,92 ± 0,96 <sup>a</sup>	0,36 ± 0,01
8 dentes	90	3,23 ± 0,10 <sup>a</sup>	13,26 ± 0,36	0,14 ± 0,00	34,79 ± 0,41	57,89 ± 0,65 <sup>ab</sup>	0,33 ± 0,01
Tipo de nascimento							
Simples	238	3,53 ± 0,15 <sup>a</sup>	15,87 ± 0,32 <sup>a</sup>	0,18 ± 0,00 <sup>a</sup>	35,38 ± 0,36 <sup>a</sup>	61,84 ± 0,35 <sup>a</sup>	0,38 ± 0,01 <sup>a</sup>
Gemelar	99	2,65 ± 0,20 <sup>b</sup>	11,07 ± 0,42 <sup>b</sup>	0,12 ± 0,01 <sup>b</sup>	33,29 ± 0,47 <sup>b</sup>	54,77 ± 0,77 <sup>b</sup>	0,31 ± 0,01 <sup>b</sup>
Sexo do cordeiro							
Fêmea	174	3,01 ± 0,10	13,28 ± 0,34	0,15 ± 0,00	34,15 ± 0,39	58,14 ± 0,63	0,34 ± 0,01
Macho	163	3,17 ± 0,10	13,67 ± 0,35	0,15 ± 0,00	34,52 ± 0,40	58,47 ± 0,64	0,34 ± 0,01
Grupo genético							
1/2 Suffolk	29	3,63 ± 0,20 <sup>b</sup>	14,15 ± 0,72 <sup>a</sup>	0,15 ± 0,01 <sup>ab</sup>	35,54 ± 0,81	60,10 ± 1,31 <sup>a</sup>	0,35 ± 0,02
3/4 Suffolk	17	3,13 ± 0,25 <sup>d</sup>	14,67 ± 0,90 <sup>a</sup>	0,16 ± 0,01 <sup>a</sup>	34,35 ± 1,00	59,25 ± 1,63 <sup>ab</sup>	0,36 ± 0,02
1/2 Texel	20	3,04 ± 0,24 <sup>d</sup>	14,86 ± 0,87 <sup>a</sup>	0,17 ± 0,01 <sup>a</sup>	34,71 ± 0,97	61,56 ± 1,57 <sup>a</sup>	0,38 ± 0,02
Hampshire Down	92	3,33 ± 0,15 <sup>d</sup>	13,71 ± 0,52 <sup>ab</sup>	0,15 ± 0,01 <sup>ab</sup>	34,40 ± 0,59	58,21 ± 0,95 <sup>abc</sup>	0,34 ± 0,01
1/2 Hampshire Down	27	3,13 ± 0,20 <sup>d</sup>	13,48 ± 0,72 <sup>abc</sup>	0,15 ± 0,01 <sup>ab</sup>	34,40 ± 0,80	59,07 ± 1,30 <sup>abc</sup>	0,35 ± 0,01
3/4 Hampshire Down	55	3,86 ± 0,16 <sup>a</sup>	11,89 ± 0,59 <sup>c</sup>	0,13 ± 0,01 <sup>b</sup>	34,60 ± 0,66	56,40 ± 1,07 <sup>c</sup>	0,31 ± 0,01
Ile de France	15	3,54 ± 0,23 <sup>c</sup>	11,66 ± 0,83 <sup>c</sup>	0,13 ± 0,01 <sup>b</sup>	32,55 ± 0,92	55,01 ± 1,50 <sup>c</sup>	0,32 ± 0,02
1/2 Ile de France	50	3,19 ± 0,15 <sup>d</sup>	14,29 ± 0,54 <sup>a</sup>	0,16 ± 0,01 <sup>a</sup>	34,42 ± 0,60	58,69 ± 0,98 <sup>abc</sup>	0,35 ± 0,01
3/4 Ile de France	32	3,93 ± 0,16 <sup>a</sup>	12,55 ± 0,55 <sup>bc</sup>	0,13 ± 0,01 <sup>b</sup>	34,16 ± 0,62	56,45 ± 1,01 <sup>bc</sup>	0,32 ± 0,01
Ano de nascimento							
1996	8	2,28 ± 0,35 <sup>c</sup>	15,67 ± 0,26 <sup>a</sup>	0,19 ± 0,02 <sup>a</sup>	31,78 ± 1,40 <sup>c</sup>	61,34 ± 2,28 <sup>ab</sup>	0,42 ± 0,03 <sup>a</sup>
1997	28	2,86 ± 0,18 <sup>bc</sup>	14,12 ± 0,65 <sup>a</sup>	0,16 ± 0,01 <sup>a</sup>	33,90 ± 0,72 <sup>bc</sup>	61,08 ± 1,17 <sup>ab</sup>	0,39 ± 0,02 <sup>ab</sup>
1998	49	2,89 ± 0,16 <sup>bc</sup>	11,58 ± 0,58 <sup>b</sup>	0,12 ± 0,01 <sup>b</sup>	33,81 ± 0,65 <sup>c</sup>	55,67 ± 1,05 <sup>cd</sup>	0,31 ± 0,01 <sup>c</sup>
1999	60	3,04 ± 0,17 <sup>bc</sup>	11,87 ± 0,59 <sup>b</sup>	0,13 ± 0,01 <sup>b</sup>	34,48 ± 0,66 <sup>bc</sup>	56,29 ± 1,08 <sup>bcd</sup>	0,31 ± 0,01 <sup>c</sup>
2000	73	3,10 ± 0,13 <sup>b</sup>	10,88 ± 0,48 <sup>b</sup>	0,11 ± 0,01 <sup>b</sup>	33,53 ± 0,54 <sup>c</sup>	54,10 ± 0,87 <sup>d</sup>	0,29 ± 0,01 <sup>c</sup>
2001	60	3,79 ± 0,15 <sup>a</sup>	15,45 ± 0,54 <sup>a</sup>	0,17 ± 0,01 <sup>a</sup>	37,26 ± 0,60 <sup>a</sup>	62,12 ± 0,98 <sup>a</sup>	0,36 ± 0,01 <sup>b</sup>
2002	59	3,66 ± 0,15 <sup>a</sup>	14,75 ± 0,44 <sup>a</sup>	0,16 ± 0,01 <sup>a</sup>	35,60 ± 0,49 <sup>b</sup>	57,54 ± 0,80 <sup>bc</sup>	0,31 ± 0,01 <sup>c</sup>

PN= peso ao nascer; PD= peso ao desmame; GMP= ganho médio diário de peso; PTN= perímetro torácico ao nascer; PTD= perímetro torácico ao desmame; GMPT= ganho médio diário de perímetro torácico; <sup>a, b, c, d</sup> médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente (P<0,05) entre si.

Os cordeiros nascidos de partos simples apresentaram maiores médias que os cordeiros gêmeos, para todas as características avaliadas (P<0,05), ao nascimento e ao desmame (Tabela 2 e 3). As médias de peso ao nascer foram de 2,65 ± 0,20 kg a 3,53 ± 0,15 kg e para peso ao desmame foram de 11,07 ± 0,42 kg a 15,87 ± 0,32 kg, onde as médias menores foram dos cordeiros gêmeos e as maiores dos cordeiros nascidos como simples. Segundo Mexia et al. (2004) as ovelhas que parem gêmeos apresentam maior produção de

leite, porém esta não chega a ser o dobro, e deste modo os cordeiros consomem menor quantidade de leite e conseqüentemente apresentam um menor desenvolvimento ao desmame.

**Tabela 3** – Médias e erros-padrão do comprimento e altura de cordeiros ao nascimento e ao desmame e dos ganhos médios diários dessas características, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro, o grupo genético e o ano de nascimento.

Característica	N <sup>o</sup>	CN (cm)	CD (cm)	GMC (cm/dia)	NA (cm)	AD (cm)	GMA (cm/dia)
<b>Idade da mãe ao parto</b>							
2 dentes	54	25,91 ± 0,40	45,15 ± 0,55	0,27 ± 0,01	33,44 ± 0,53	47,40 ± 0,55 <sup>b</sup>	0,20 ± 0,01 <sup>b</sup>
4 dentes	45	26,44 ± 0,43	46,63 ± 0,59	0,29 ± 0,01	34,57 ± 0,56	48,76 ± 0,59 <sup>a</sup>	0,20 ± 0,01 <sup>b</sup>
6 dentes	37	26,90 ± 0,44	46,82 ± 0,61	0,28 ± 0,01	34,03 ± 0,58	50,03 ± 0,61 <sup>a</sup>	0,23 ± 0,01 <sup>a</sup>
8 dentes	90	26,61 ± 0,30	45,85 ± 0,41	0,27 ± 0,01	34,35 ± 0,40	49,00 ± 0,42 <sup>a</sup>	0,21 ± 0,01 <sup>ab</sup>
<b>Tipo de nascimento</b>							
Simplex	238	27,44 ± 0,27 <sup>a</sup>	48,30 ± 0,37 <sup>a</sup>	0,30 ± 0,01 <sup>a</sup>	34,80 ± 0,35 <sup>a</sup>	51,61 ± 0,37 <sup>a</sup>	0,24 ± 0,01 <sup>a</sup>
Gemelar	99	25,50 ± 0,35 <sup>b</sup>	43,92 ± 0,48 <sup>b</sup>	0,26 ± 0,01 <sup>b</sup>	33,40 ± 0,46 <sup>b</sup>	45,98 ± 0,48 <sup>b</sup>	0,18 ± 0,01 <sup>b</sup>
<b>Sexo do cordeiro</b>							
Fêmea	174	26,29 ± 0,29	46,13 ± 0,39	0,28 ± 0,01	33,75 ± 0,38	48,14 ± 0,39 <sup>a</sup>	0,21 ± 0,01
Macho	163	26,64 ± 0,30	46,10 ± 0,40	0,28 ± 0,01	34,45 ± 0,39	49,45 ± 0,41 <sup>b</sup>	0,21 ± 0,01
<b>Grupo genético</b>							
1/2 Suffolk	29	28,27 ± 0,60 <sup>a</sup>	48,34 ± 0,82 <sup>ab</sup>	0,29 ± 0,01 <sup>abc</sup>	36,16 ± 0,79 <sup>a</sup>	51,52 ± 0,82 <sup>a</sup>	0,22 ± 0,01 <sup>ab</sup>
3/4 Suffolk	17	27,72 ± 0,75 <sup>ab</sup>	49,41 ± 1,03 <sup>a</sup>	0,31 ± 0,02 <sup>a</sup>	34,47 ± 0,98 <sup>ab</sup>	52,18 ± 1,03 <sup>a</sup>	0,25 ± 0,01 <sup>a</sup>
1/2 Texel	20	25,89 ± 0,72 <sup>cd</sup>	45,72 ± 0,99 <sup>cd</sup>	0,28 ± 0,02 <sup>abcd</sup>	33,86 ± 0,95 <sup>bc</sup>	49,53 ± 0,99 <sup>ab</sup>	0,22 ± 0,01 <sup>ab</sup>
Hampshire Down	92	27,02 ± 0,44 <sup>abc</sup>	46,38 ± 0,60 <sup>c</sup>	0,28 ± 0,01 <sup>abcd</sup>	34,48 ± 0,57 <sup>ab</sup>	48,51 ± 0,60 <sup>b</sup>	0,20 ± 0,01 <sup>bcd</sup>
1/2 Hampshire Down	27	26,28 ± 0,60 <sup>bcd</sup>	45,90 ± 0,82 <sup>cd</sup>	0,28 ± 0,01 <sup>abcd</sup>	33,98 ± 0,78 <sup>bc</sup>	47,99 ± 0,82 <sup>bc</sup>	0,20 ± 0,01 <sup>bcd</sup>
3/4 Hampshire Down	55	25,99 ± 0,49 <sup>cd</sup>	45,12 ± 0,67 <sup>cd</sup>	0,27 ± 0,01 <sup>bcd</sup>	33,77 ± 0,64 <sup>bc</sup>	46,54 ± 0,67 <sup>c</sup>	0,18 ± 0,01 <sup>d</sup>
Ile de France	15	25,21 ± 0,69 <sup>d</sup>	43,55 ± 0,94 <sup>d</sup>	0,26 ± 0,01 <sup>cd</sup>	31,80 ± 0,90 <sup>c</sup>	47,05 ± 0,95 <sup>bc</sup>	0,22 ± 0,01 <sup>abc</sup>
1/2 Ile de France	50	25,97 ± 0,45 <sup>cd</sup>	46,82 ± 0,62 <sup>bc</sup>	0,30 ± 0,01 <sup>ab</sup>	34,09 ± 0,60 <sup>b</sup>	48,04 ± 0,62 <sup>bc</sup>	0,20 ± 0,01 <sup>bcd</sup>
3/4 Ile de France	32	25,83 ± 0,46 <sup>d</sup>	43,78 ± 0,63 <sup>d</sup>	0,26 ± 0,01 <sup>d</sup>	34,30 ± 0,59 <sup>b</sup>	47,80 ± 0,63 <sup>bc</sup>	0,19 ± 0,01 <sup>cd</sup>
<b>Ano de nascimento</b>							
1996	8	23,61 ± 1,05 <sup>c</sup>	49,12 ± 1,43 <sup>a</sup>	0,36 ± 0,01 <sup>a</sup>	32,62 ± 1,37 <sup>b</sup>	49,40 ± 1,44 <sup>abc</sup>	0,24 ± 0,02 <sup>a</sup>
1997	28	25,51 ± 0,54 <sup>bc</sup>	44,43 ± 0,74 <sup>b</sup>	0,27 ± 0,01 <sup>bc</sup>	32,66 ± 0,71 <sup>b</sup>	49,35 ± 0,74 <sup>bc</sup>	0,24 ± 0,01 <sup>a</sup>
1998	49	26,06 ± 0,48 <sup>b</sup>	44,52 ± 0,66 <sup>b</sup>	0,26 ± 0,01 <sup>bc</sup>	33,23 ± 0,63 <sup>b</sup>	46,21 ± 0,66 <sup>d</sup>	0,19 ± 0,01 <sup>c</sup>
1999	60	26,25 ± 0,50 <sup>b</sup>	43,66 ± 0,68 <sup>c</sup>	0,25 ± 0,01 <sup>c</sup>	34,08 ± 0,65 <sup>b</sup>	47,66 ± 0,68 <sup>cd</sup>	0,19 ± 0,01 <sup>bc</sup>
2000	73	26,54 ± 0,40 <sup>b</sup>	44,05 ± 0,55 <sup>b</sup>	0,25 ± 0,01 <sup>c</sup>	34,03 ± 0,52 <sup>b</sup>	46,97 ± 0,55 <sup>cd</sup>	0,18 ± 0,01 <sup>c</sup>
2001	60	29,06 ± 0,45 <sup>a</sup>	48,68 ± 0,61 <sup>a</sup>	0,28 ± 0,01 <sup>b</sup>	36,40 ± 0,59 <sup>a</sup>	51,61 ± 0,61 <sup>a</sup>	0,22 ± 0,01 <sup>a</sup>
2002	59	28,22 ± 0,37 <sup>a</sup>	48,33 ± 0,50 <sup>a</sup>	0,29 ± 0,01 <sup>b</sup>	35,68 ± 0,48 <sup>a</sup>	50,37 ± 0,50 <sup>ab</sup>	0,20 ± 0,01 <sup>ab</sup>

CN= comprimento ao nascer; CD= comprimento ao desmame; GMC= ganho médio diário de comprimento; AN= altura ao nascer; AD= Altura ao desmame; GMA=ganho médio diário de altura; <sup>a, b, c, d</sup> médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente (P<0,05) entre si.

Não houve diferença entre as médias para o efeito sexo (P>0,05), exceto para altura ao desmame onde os machos foram maiores que as fêmeas (P<0,05) (Tabela 2 e 3), estes resultados concordaram com obtidos por Moura Filho et al. (2005) e Rocha et al.

(2009). No entanto alguns autores afirmam que existe uma distinção no peso e no tamanho de machos e fêmeas, e que são devidas principalmente as atividades do sistema endócrino (Rashidi et al., 2008; Sowand & Sobola, 2008; Mohammadi et al., 2010). No presente estudo, essa falta de diferenças entre os sexos, provavelmente esta relacionada com a pouca idade dos animais, onde os efeitos dos hormônios sexuais ainda não estão evidentes.

O efeito ano de nascimento influenciou todas as características avaliadas, ao nascimento e ao desmame ( $P < 0,05$ ) (Tabela 2 e 3). Diversos estudos relataram que o ano de nascimento é uma importante fonte de variação, isto ocorre por diversos fatores, tais como o clima (temperatura, pluviosidade, umidade do ar, etc.), as práticas de manejo e a qualidade e quantidade de alimentos disponíveis aos animais (Souza et al., 2003; Silva et al., 2008; Mohammadi et al., 2010).

Não houve o aparecimento do efeito de heterose, pois os animais cruzados não apresentaram médias maiores que os puros para a maioria das características avaliadas (Tabela 2 e 3), isto pode ser devido as condições em que os animais foram criados que pode ter limitado um desenvolvimento melhor nos animais cruzados.

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) com relação ao peso ao nascimento entre animais puros e cruzados da raça Hampshire Down, onde os animais  $\frac{3}{4}$  Hampshire Down apresentaram as maiores médias. Os animais puros da raça Hampshire Down apresentaram médias superiores aos animais  $\frac{3}{4}$  Hampshire Down para peso e altura ao desmame ( $P < 0,05$ ).

Quanto aos cordeiros puros e cruzados da raça Ile de France, os cordeiros  $\frac{3}{4}$  Ile de France apresentaram a maior média, enquanto que os cordeiros  $\frac{1}{2}$  Ile de France apresentaram a pior média para peso ao nascer ( $P < 0,05$ ). Para peso ao desmame e ganho médio diário de peso os cordeiros  $\frac{1}{2}$  Ile de France apresentaram as maiores médias ( $P < 0,05$ ), o mesmo ocorreu com o comprimento ao desmame e o ganho médio diário de comprimento ( $P < 0,05$ ). Os cordeiros cruzados Ile de France foram mais altos ao nascer que os cordeiros puros ( $P < 0,05$ ).

O conhecimento da conformação dos indivíduos que constitui cada grupamento genético contribui para o estabelecimento da relação entre conformação e funcionalidade do animal (Araújo Filho et al., 2007). Todas as características foram influenciadas pelo grupo genético ( $P < 0,05$ ), exceto perímetro torácico ao nascimento e ganho médio diário de perímetro torácico ( $P > 0,05$ ) (Tabela 2 e 3). Os animais puros Ile de France apresentaram médias menores de perímetro torácico ao desmame ( $55,01 \pm 1,50$  cm) e os animais  $\frac{1}{2}$  Texel apresentaram as maiores ( $61,56 \pm 1,57$  cm).

As médias de pesos ao nascer variaram de  $3,13 \pm 0,20$  kg nos cordeiros  $\frac{1}{2}$  Hampshire Down a  $3,93 \pm 0,16$  kg nos cordeiros  $\frac{3}{4}$  Ile de France. As médias de pesos ao

desmame variaram de  $11,66 \pm 0,83$  kg nos cordeiros puros Ile de France a  $14,86 \pm 0,87$  kg nos cordeiros  $\frac{1}{2}$  Texel, e o ganho médio diário de peso foi de  $0,13 \pm 0,01$  kg nos animais  $\frac{3}{4}$  Hampshire Down, Ile de France e  $\frac{3}{4}$  Ile de France a  $0,17 \pm 0,01$  kg nos animais  $\frac{1}{2}$  Texel. Moura Filho et al. (2005) não encontraram diferenças para peso ao nascer, peso ao desmame e ganho médio de peso até o desmame, entre cordeiros dos grupos genéticos Hampshire Down e Ile de France; Ribeiro et al. (2008) não encontraram diferença entre cordeiros Ile de France, Suffolk e Hampshire Down para peso ao nascer, porém encontraram diferenças para peso ao desmame entre os cordeiros Hampshire Down e Suffolk.

As médias de comprimentos corporais ao nascer variaram de  $25,21 \pm 1,50$  cm nos cordeiros puros Ile de France a  $28,27 \pm 0,60$  cm nos cordeiros  $\frac{1}{2}$  Suffolk. As médias de comprimentos ao desmame variaram de  $43,55 \pm 0,94$  cm nos cordeiros puros Ile de France a  $49,41 \pm 1,03$  cm nos cordeiros  $\frac{3}{4}$  Suffolk, e o ganho médio diário de comprimento foi de  $0,26 \pm 0,01$  cm nos animais  $\frac{3}{4}$  Ile de France a  $0,31 \pm 0,02$  cm nos animais  $\frac{3}{4}$  Suffolk. As médias de alturas corporais ao nascer variaram de  $31,80 \pm 0,90$  cm nos cordeiros puros Ile de France a  $36,16 \pm 0,79$  cm nos cordeiros  $\frac{1}{2}$  Suffolk. As médias de alturas ao desmame variaram de  $46,54 \pm 0,67$  cm nos cordeiros  $\frac{3}{4}$  Hampshire Down a  $52,18 \pm 1,03$  cm nos cordeiros  $\frac{3}{4}$  Suffolk, e o ganho médio diário de altura foi de  $0,18 \pm 0,01$  cm nos animais  $\frac{3}{4}$  Hampshire Down a  $0,25 \pm 0,01$  cm nos animais  $\frac{3}{4}$  Suffolk.

Foram analisadas correlações fenotípicas entre as características avaliadas dentro de cada grupo genético, no entanto por elas serem muito parecidas entre si, são apresentadas na Tabela 4 correlações gerais incluindo todos os grupos genéticos. Todas as correlações foram positivas e altamente significativas.

**Tabela 4** –Correlações entre pesos e medidas corporais de cordeiros ao nascimento e ao desmame.

	PD	CN	CD	PTN	PTD	NA	AD	GMP
PN	0,61**	0,76**	0,54**	0,76**	0,51**	0,76**	0,67**	0,42**
PD	-	0,45**	0,83**	0,49**	0,85**	0,44**	0,83**	0,98**
CN	-	-	0,50**	0,68**	0,38**	0,64**	0,58**	0,31**
CD	-	-	-	0,39**	0,72**	0,42**	0,76**	0,80**
PTN	-	-	-	-	0,54**	0,70**	0,56**	0,35**
PTD	-	-	-	-	-	0,37**	0,70**	0,83**
AN	-	-	-	-	-	-	0,59**	0,29**
AD	-	-	-	-	-	-	-	0,76**

PN= peso ao nascer; PD= peso ao desmame; PTN= perímetro torácico ao nascer; PTD= perímetro torácico ao desmame; CN= comprimento ao nascer; CD= comprimento ao desmame; AN= altura ao nascer; AD= altura ao desmame; GMP= ganho médio diário de peso; \*\*  $P < 0,01$ ; \*  $P < 0,05$ .

A medida morfométrica que mais se correlacionou com o peso corporal foi o perímetro torácico, principalmente ao desmame (Tabela 4). O ganho médio diário de peso apresentou as maiores correlações com as mensurações ao desmame, principalmente com o peso ao desmame. Estes resultados concordaram com os de Costa Júnior et al. (2006), Fajemilehin & Salako (2008) e Sowand & Sobola (2008).

As mensurações corporais podem ser usadas eficientemente para estimar o peso vivo do animal (Fajemilehin & Salako, 2008). Neste estudo foram testadas equações de regressões lineares (Tabela 5) e não lineares de Huxley (1932) (Tabela 6) para predizer o peso vivo por meio das mensurações corporais, as medidas ao nascimento explicaram em parte o peso vivo ao nascimento, e não foram eficientes para predizer o peso vivo ao desmame. As mensurações ao desmame explicaram muito bem o peso vivo ao desmame. A medida corporal que apresentou os melhores coeficientes de determinação ( $R^2$ ) foi o perímetro torácico.

**Tabela 5** –Parâmetros de regressões lineares para estimação do peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais.

Mensurações	Intercepto	Coefficiente de regressão	Coefficiente de determinação ( $R^2$ )	Desvio-padrão
Parâmetros de regressão linear para estimação do peso vivo ao nascimento				
Perímetro torácico				
Nascer	-3,70194	0,20335	0,57	0,84
Comprimento				
Nascer	-3,59246	0,25850	0,58	0,84
Altura				
Nascer	-4,32008	0,22271	0,58	0,84
Parâmetros de regressão linear para estimação do peso vivo ao desmame				
Perímetro torácico				
Nascer	-4,88814	0,53935	0,24	3,06
Desmame	-15,55018	0,50340	0,72	3,60
Comprimento				
Nascer	-3,21540	0,63523	0,21	3,02
Desmame	-20,91476	0,74857	0,69	3,58
Altura				
Nascer	-4,31877	0,52779	0,19	3,00
Desmame	-22,77080	0,74466	0,68	3,56

As equações lineares apresentaram-se um pouco melhores para predizer o peso vivo que as equações não lineares para a maioria das características (Tabela 5 e 6), discordando dos resultados descritos por Sowand & Sobola (2008).

**Tabela 6** –Parâmetros de regressões não lineares para estimação do peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais.

Mensurações	Antilogaritmo “a”	Coefficiente de regressão	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )	Desvio-padrão
Parâmetros de regressão alométrica para estimação do peso vivo ao nascimento				
Perímetro torácico				
Nascer	0,00299	1,97351	0,54	0,82
Comprimento				
Nascer	0,00338	2,08803	0,61	0,85
Altura				
Nascer	0,00144	2,18294	0,57	0,82
Parâmetros de regressão alométrica para estimação do peso vivo ao desmame				
Perímetro torácico				
Nascer	0,17169	1,22901	0,20	3,00
Desmame	0,00295	2,07203	0,68	3,55
Comprimento				
Nascer	0,29865	1,15650	0,18	2,99
Desmame	0,00098	2,48237	0,65	3,58
Altura				
Nascer	0,17919	1,21968	0,16	2,96
Desmame	0,00044	2,65408	0,66	3,60

As regressões lineares múltiplas apresentaram melhores coeficientes de determinação que as regressões lineares simples (Tabela 7). Isto quer dizer que equações utilizando mais de uma mensuração corporal são mais eficientes para estimar o peso vivo que equações utilizando somente uma mensuração, concordando com resultados obtidos por Reis et al. (2008) e Sowand & Sobola (2008). De igual modo ao observado nas correlações as equações de predição para peso ao desmame, são melhores quando se utiliza dados morfométricos do desmame.

**Tabela 7** – Equações de regressões lineares múltiplas para estimar o peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais.

Equações preditivas	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )	Desvio-padrão
$PN = -5,6079 + 0,1580CN + 0,1359AN$	0,70	0,88
$PN = -5,95349 + 0,0748PTN + 0,1202CN + 0,0998AN$	0,74	0,88
$PD = -7,5494 + 0,3681PTN + 0,3180CN$	0,27	3,09
$PD = -9,0538 + 0,2972PTN + 0,2625CN + 0,1578AN$	0,28	3,10
$PD = -24,6584 + 0,3145PTD + 0,4083AD$	0,82	3,71
$PD = -26,6974 + 0,2495PTD + 0,2700CD + 0,2717AD$	0,85	3,74

PN= peso ao nascer; PD= peso ao desmame; PTN= perímetro torácico ao nascer; PTD= perímetro torácico ao desmame; CN= comprimento ao nascer; CD= comprimento ao desmame; AN= altura ao nascer; AD= altura ao desmame.

A partir das medidas corporais foram determinadas equações de regressões não lineares, para estimar o desenvolvimento do peso corporal. Foram determinadas equações para os diferentes grupos genéticos estudados, porém por elas serem muito parecidas entre si são apresentadas na Tabela 8 regressões gerais incluindo todos os grupos genéticos. A alometria ou isometria permite realizar uma descrição quantitativa adequada do crescimento de regiões em relação ao organismo como um todo (Perez, 2002).

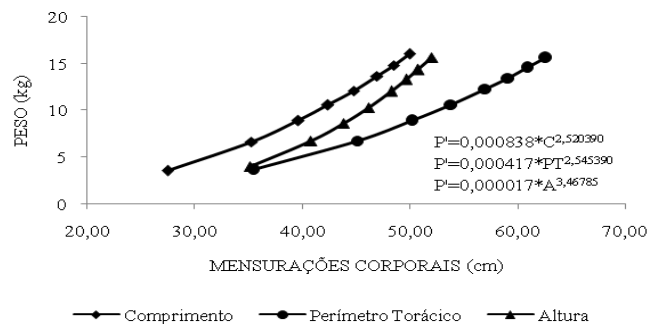
**Tabela 8** – Valores do antilogaritmo de “a” (lna), coeficiente de alometria (b), coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e tipo de crescimento para as relações entre as características: peso e comprimento; peso e perímetro torácico; e peso e altura, em cordeiros do nascimento ao desmame.

	Nº	lna	B	R <sup>2</sup>	Tipo de crescimento
Comprimento	2578	-7,08489	2,52039	0,91	Alométrico - **
Perímetro torácico	2578	-7,78283	2,54539	0,91	Alométrico - **
Altura	2578	-10,95381	3,46785	0,87	Alométrico + **

Nº= número de observações; \*\* P<0,01.

A relação entre peso e altura apresentou crescimento alométrico positivo (P<0,01) com o coeficiente de regressão (b) igual a 3,47. Este resultado indica que o peso aumenta proporcionalmente mais que a altura no período pré-desmame. A relação entre peso e comprimento e peso e perímetro torácico apresentaram crescimento alométrico negativo (P<0,01) com b= 2,52 e b= 2,55, respectivamente. Este resultado indica que o comprimento e o perímetro torácico aumentam proporcionalmente mais que o peso no período estudado (Tabela 8).

Na Figura 1 são apresentadas as equações alométricas do peso em função das medidas corporais e o comportamento das linhas de regressão. As medidas comprimento e perímetro torácico apresentaram maior desenvolvimento que o peso corporal, enquanto que a altura apresentou um desenvolvimento mais lento que o peso.



**Figura 1** – Crescimento do peso em relação às medidas corporais de cordeiros do nascimento até os 70 dias de idade.

## CONCLUSÕES

Os fatores que mais afetaram o desenvolvimento dos cordeiros ao nascimento e ao desmame foram o tipo de nascimento, o grupo genético e o ano de nascimento. Os pesos e medidas corporais foram todas correlacionadas positivamente, sendo possível prever o peso em função das medidas por meio de regressões, na ausência da balança. A variável que melhor explicou o peso foi o perímetro torácico. O tipo de crescimento do peso em relação às medidas corporais foi alométrico, indicou que as características comprimento e perímetro torácico apresentaram maior desenvolvimento que o peso corporal, enquanto que a altura apresentou um desenvolvimento mais lento que o peso, no período estudado.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B. et al. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.4, p.394-404, 2007.
- CARVALHO, P.A.; SANCHEZ, L.M.B.; VELHO, J.P. et al. Crescimento alométrico de componentes da carcaça de bezerros de origem leiteira na fase inicial do crescimento pós-natal. **Ciência Rural**, v.37, n.1, p.223-228, 2007.
- COSTA JÚNIOR, G.S.; CAMPELO, J.E.G.; AZEVEDO, D.M.M.R. et al. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2260-2267, 2006.
- FAJEMILEHIN, O.K.S.; SALAKO, A.E. Body measurement characteristics of the West African Dwarf (WAD) Goat in deciduous forest zone of Southwestern Nigeria. **African Journal of Biotechnology**, v.7, p.2521-2526, 2008.
- HUXLEY, J.S. **Problems of relative growth**. London: Methuen, 1932. 276p.
- LADIM, A.V.; MARIANTE, A.S.; MACMANUS, C. et al. Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.4, p.665-676, 2007.
- MEXIA, A.A.; MACEDO, F.A.F.; ALCADE, C.R. et al. Desempenhos reprodutivo e produtivos de ovelhas Santa Inês suplementadas em diferentes fases da gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.658-667, 2004.
- MOHAMMADI, K.; BEYGI NASSIRI, M.T.; FAYAZI, J. et al. Investigation of

environmental factors influence on pre-weaning growth traits in Zandi lambs. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.9, n.6, p.1011-1014, 2010.

MOURA FILHO, J.; RIBEIRO, E.L.A.; SILVA, L.D.F. et al. Suplementação alimentar de ovelhas no terço final da gestação: desempenho de ovelhas e cordeiros até o desmame. **Semina: Ciências Agrárias**, v.26, n.2, p.257-266, 2005.

PEREZ, J.R.O. **Ovinocultura: aspectos produtivos**. Lavras: GAO, 2002. 178p.

RASHIDI, A.; MOKHTARI, M.S.; JAHANSHAHI, A.S. et al. Genetic parameter estimates of pre-weaning growth traits in Kermani sheep. **Small Ruminant Research**, v. 74, p.165-171, 2008.

REIS, L.R.; ALBIQUERQUE, F.H.M.A.R.; VALENTE, B.D. et al. Predição do peso vivo a partir de medidas corporais em animais mestiços Holandês/Gir. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.778-783, 2008.

RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F. et al. Desempenho produtivo de ovelhas submetidas a acasalamento no verão ou no outono no Norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.1, p.229-236, 2008.

ROCHA, L.P.; FRAGA A.B.; ARAÚJO FILHO J.T. et al. Desempenho de cordeiros cruzados em Alagoas, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.58, n.221, p.145-148, 2009.

ROCHA, M.A.; RIBEIRO; E.L.A.; MIZUBUTI; I. Y. et al. Parâmetros de crescimento e suas correlações em idades entre 60 as 240 dias na carpa húngara (*Cyprinos carpio*). **Semina: Ciências Agrárias**, v.23, n.1, p.29-34, 2002.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's Guide**. Cary: SAS Institute Inc., 1994. v.2.

SILVA, F.L.; FRAGA, A.B.; ESPÍNDOLA FILHO, A.M. et al. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Desempenho de bovinos no Estado de Alagoas, v.9, n.2, p.219-230, 2008.

SOUZA, D.A. [2008]. **Carne ovina: produção doméstica e importações 2008**. Disponível: <[http://www.farmpoint.com.br/carne-ovina-producao-domestica-eimportacoes2008\\_noticia\\_47320\\_1\\_2\\_.aspx](http://www.farmpoint.com.br/carne-ovina-producao-domestica-eimportacoes2008_noticia_47320_1_2_.aspx)>. Acesso em: 20 nov. 2010.

SOUZA, J.E.R.; MARTINS FILHO, R.; OLIVEIRA, S.M.P. et al. Influência dos fatores de ambiente no desempenho ponderal de bovinos da raça Nelore no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v.34, n.2, p.133-138, 2003.

SOWAND, O.S.; SOBOLA, O.S. Body measurements of West African Dwarf sheep as parameters for estimation of live weight. **Tropical Animal Health and Production**, v.40, p.433-439, 2008.

**ARTIGO B\***

**EFEITOS AMBIENTAIS QUE AFETAM O DESEMPENHO DE CORDEIROS  
SANTA INÊS PUROS E CRUZADOS DO NASCIMENTO AO DESMAME**

**ENVIRONMENTAL EFFECTS ON PUREBRED AND CROSSBRED SANTA INES  
LAMBS PERFORMANCE FROM BIRTH TO WEANING**

---

\* Segundo normas da Revista Brasileira de Zootecnia – (ANEXO A).

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos ambientais (idade da mãe ao parto, tipo de nascimento, sexo do cordeiro e ano de nascimento) e os grupos genéticos sobre o peso e medidas morfométricas (perímetro torácico, comprimento e altura) de cordeiros, ao nascimento e ao desmame; testar regressões para prever peso por meio das medidas; e descrever o tipo de crescimento das medidas. Os filhos de ovelhas mais jovens (2 dentes) apresentaram médias menores para todas as características, exceto altura ao desmame. As médias de peso ao nascimento variaram de  $3,34 \pm 0,14$  kg nos filhos de ovelhas de 2 dentes a  $3,94 \pm 0,09$  kg nos filhos de ovelhas de 8 dentes, e as de peso ao desmame variaram de  $12,19 \pm 0,72$  kg nos filhos de ovelhas de 2 dentes a  $14,79 \pm 0,62$  kg nos filhos de ovelhas de 6 dentes. Os cordeiros nascidos de partos simples apresentaram maiores médias que os gêmeos. As médias de peso ao nascer foram de  $3,24 \pm 0,11$  kg a  $4,08 \pm 0,06$  kg e para peso ao desmame foram de  $11,18 \pm 0,59$  kg a  $15,81 \pm 0,35$  kg, as médias menores foram dos cordeiros gêmeos e as maiores dos cordeiros simples. O grupo genético influenciou o peso, o comprimento e a altura ao nascimento, em que os Santa Inês apresentaram médias maiores que os  $\frac{1}{2}$  Santa Inês. O ano de nascimento influenciou todas as características. O estudo do tipo de crescimento indicou que o comprimento e o perímetro torácico apresentaram maior desenvolvimento que o peso, enquanto que a altura apresentou desenvolvimento mais lento que o peso, no período estudado. Dos fatores que influenciaram o desempenho dos cordeiros a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, e o ano de nascimento, foram os mais importantes. Todas as correlações entre pesos e medidas foram significativas, sendo possível prever o peso em função das medidas.

**Palavras-chave:** Crescimento alométrico. Morfometria corporal. Ovinos. Peso corporal.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the environmental effects (age of dams, type of birth, sex of the lamb and year of the birth) and genetic groups on lamb's performance and morphometric characteristics (height, length and girth), at birth and weaning; test regressions to predict live weight of lambs through body measurements; and describe the type of growth measures. Lambs out of younger ewes (2 teeth) presented smaller average for all characteristics except height at weaning. The average birth weight ranged from  $3.34 \pm 0.14$  kg in the offspring of ewe of two teeth to  $3.94 \pm 0.09$  kg in the offspring of sheep of 8 teeth, and for weaning weight ranged from  $12.19 \pm 0.72$  kg the offspring of ewe of two teeth and  $14.79 \pm 0.62$  in the offspring of sheep of six teeth. The single birth lambs presented greater averages than twin lambs. The average birth weight were  $3.24 \pm 0.11$  kg to  $4.08 \pm 0.06$  kg and weaning weight were  $11.18 \pm 0.59$  kg to  $15.81 \pm 0.35$  kg, the averages were lower for lambs twins and the largest for single lambs. The group genetic influenced weight, length and height at birth, where Santa Inês lambs presented greater averages than  $\frac{1}{2}$  Santa Inês lambs. The effect of year of birth influenced all traits. The study of allometry indicated that the length and girth were more developing that weight, while the height showed a slower development than weight, during the study period. Various factors influenced the performance of lambs, were type of birth, year of birth and age of dams were the main effects that affected the studied traits. All correlations between weights and measures were positive and significant; it is possible to predict the weight on the basis of measures.

**Keywords:** Allometric growth. Body morphometry. Body weight. Sheep

## INTRODUÇÃO

A produção e o consumo de carne ovina no Brasil vêm crescendo e estimulando as pesquisas com o objetivo de melhorar os sistemas de produção por meio de práticas de manejo, alimentação, cruzamentos e seleção dos indivíduos ou raças, para poder oferecer um produto de melhor qualidade a um mercado exigente (MacManus et al., 2003).

O crescimento dos animais constitui-se uma peça fundamental nas cadeias produtivas e nas indústrias de carne ovina, e o conhecimento dos fatores que afetam o bom desenvolvimento dos cordeiros é necessário visando uma melhor eficiência da produção (Santos et al., 2001). Segundo Rocha et al. (2009) o sexo do cordeiro, o tipo de nascimento, grupo genético e o ano de nascimento são fatores que podem influenciar no desempenho dos animais.

O fenótipo de um animal para tamanho e conformação é resultado do seu potencial genético, dos efeitos maternos e de outras influências do ambiente. As mensurações corporais em idade precoce têm influência direta materna e são importantes para estimação do crescimento animal (Mandal et al., 2008). As mensurações têm sido bem utilizadas para avaliar o desempenho e caracterizar os grupos genéticos, são facilmente obtidas e variam de acordo com o peso do animal (Sowand & Sobola, 2008).

A raça Santa Inês é de grande importância no cenário nacional, é nativa do Nordeste brasileiro e vem demonstrando ser muito promissora para a produção de carne (Guedes et al., 2005). É bem utilizada como linhagem materna para produção de cordeiros, devido a sua maior rusticidade, prolificidade, menor estacionalidade reprodutiva e menor tamanho quando comparada a raças especializadas de corte (Malhado et al., 2008).

As partes do corpo estudadas alometricamente podem explicar as diferenças quantitativas produzidas nas distintas fases da vida do animal, proporciona uma descrição quantitativa da relação parte/todo, e mesmo não registrando detalhes, ela é relevante porque reduz toda a informação a um só valor (Santos et al., 2001).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do ano de nascimento, do tipo de nascimento, do sexo da cria, do grupo genético, do peso e da idade da mãe ao parto em relação ao desempenho e características morfométricas dos cordeiros ao nascimento e ao desmame (70 dias de idade). Testar regressões lineares e não lineares para prever peso vivo por meio das medidas corporais, e descrever o tipo de crescimento das medidas do corpo no período estudado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram provenientes do setor de ovinocultura da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Foram coletados em três anos (2008, 2009 e 2010). A unidade experimental esta localizada a 23° 23' S de latitude e 51° 11' W de longitude.

Os animais passaram por condições similares de manejo. As ovelhas e os cordeiros foram mantidos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), tendo sal mineralizado à disposição em cochos apropriados, e receberam como suplementação silagem de sorgo ou de milho e concentrado durante os períodos de inverno. O manejo sanitário foi o usual da propriedade, com controle de verminose feito conforme resultados de exame de fezes. Os cordeiros foram desmamados aos 70 dias de idade.

Foram analisados 102 cordeiros puros e 48 cruzados ( $\frac{1}{2}$  Santa Inês +  $\frac{1}{2}$  SRD) Santa Inês. Para as análises gerais dos efeitos ambientais e de grupos genéticos foram utilizadas as características de peso e medidas corporais realizadas ao nascimento e ao desmame, e para as análises do tipo de crescimento (alométrico ou isométrico) foram utilizadas mensurações realizadas do nascimento ao desmame a cada 14 dias, um total de 6 mensurações por característica.

As mensurações de morfometria corporal foram realizadas com o auxílio de fita métrica, com o animal mantido em posição correta de aprumos. A altura da cernelha foi medida entre o ponto mais alto da região interescapular e o solo. O comprimento corporal foi medido da cernelha até a parte caudal da tuberosidade isquiática. O perímetro torácico foi medido na circunferência externa da cavidade torácica, junto às axilas.

As características estudadas foram submetidas à análise de variância, tendo como variáveis independentes o grupo genético, o tipo de nascimento (simples ou gemelar), o sexo (macho ou fêmea), a idade da mãe ao parto (2, 4, 6 ou 8 dentes incisivos permanentes), o ano de nascimento do cordeiro e como covariável o peso da mãe ao parto (SAS, 1994). As interações entre as variáveis independentes foram desconsideradas na análise final por não apresentarem significância ( $P > 0,05$ ). As médias para grupo genético, idade da mãe ao parto e ano de nascimento foram comparadas pelo teste Tukey, e as demais pelo teste F. O modelo linear utilizado nas análises das características de pesos e medidas morfométricas foi:

$$Y_{ijklmn} = \mu + I_i + S_j + G_k + T_l + A_m + P_n + \varepsilon_{ijklmn}$$

em que  $Y_{ijklm}$  = variáveis dependentes (pesos ou medidas corporais);  $\mu$  = média geral;  $I_i$  = efeito da idade da mãe ao parto, sendo  $i$  = 2, 4, 6 ou 8 dentes;  $S_j$  = efeito do sexo do cordeiro, sendo  $j$  = macho ou fêmea;  $G_k$  = efeito do grupo genético, sendo  $k$  = Santa Inês ou  $\frac{1}{2}$  Santa Inês;  $T_l$  = efeito do tipo de nascimento, sendo  $l$  = simples ou gemelar;  $A_m$  = efeito do ano de nascimento do cordeiro, sendo  $m$  = 2008, 2009 ou 2010;  $P_n$  = efeito do peso da ovelha ao parto (covariável);  $\varepsilon_{ijklm}$  = erro aleatório associado a cada observação.

Foram testadas análises de regressões não lineares e lineares para predição do peso vivo dos cordeiros ao nascimento e ao desmame em função das mensurações de morfometria corporal utilizando-se o procedimento REG, *stepwise* do SAS (1994).

Para a determinação do tipo de crescimento das medidas corporais foi utilizada a equação “ $Y=aX^b$ ” de Huxley (1932), por meio da transformação logarítmica em uma regressão linear simples: “ $\ln Y = \ln a + b(\ln X)$ ”, onde “ $Y$ ” foi considerado como sendo o peso do animal, “ $X$ ” o tamanho das partes do corpo do animal, “ $a$ ” interceptação do logaritmo da regressão linear sobre “ $Y$ ” (antilogaritmo de “ $a$ ”) e “ $b$ ” o coeficiente de crescimento relativo, ou o coeficiente de alometria, que é a velocidade relativa de crescimento de “ $Y$ ” em relação a “ $X$ ”.

As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizados por meio do SAS (1994). Para testar a hipótese “ $b=3,0$ ” foi realizado o teste  $t$  de Student ao nível de 1% de significância. Nas relações entre características de unidade de medidas diferentes se “ $b=3,0$ ” o crescimento foi denominado isométrico, indicando que as taxas de crescimento de “ $X$ ” e “ $Y$ ” foram semelhantes; se “ $b \neq 3,0$ ” o crescimento foi considerado alométrico, isto é o crescimento de uma característica é diferenciado em relação à outra (Rocha et al., 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resumo das análises de variância apresentada na Tabela 1 o tipo de nascimento, a idade da mãe ao parto e o ano de nascimento foram os fatores que mais afetaram o peso e as medidas corporais dos cordeiros ao nascimento e ao desmame.

**Tabela 1** – Resumos das análises de variâncias dos pesos e medidas corporais ao nascimento e ao desmame e dos ganhos médios diários dessas características.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios					
		PN	PD	GMP	PTN	PTD	GMPT
Idade da Mãe ao Parto	3	1,81*	27,29*	0,004	25,75**	46,47*	0,007
Tipo de Nascimento	1	16,13*	495,39**	0,067**	164,1**	1113,98**	0,086**
Grupo Genético	1	2,81*	0,33	-	21,23	5,61	0,009
Sexo do Cordeiro	1	2,91*	58,72*	0,007	48,39**	86,21*	0,001
Ano de Nascimento	2	4,63*	153,05**	0,021**	17,44*	554,79**	0,082**
Peso da Mãe ao Parto	1	2,25**	212,83**	0,034**	6,37	370,40**	0,057**
Resíduo	125	0,37	9,97	0,002	6,37	14,50	0,003

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios					
		CN	CD	GMC	AN	AD	GMA
Idade da Mãe ao Parto	3	22,22**	30,08*	0,006	21,65**	37,88	0,003
Tipo de Nascimento	1	71,61**	428,39**	0,030**	99,84**	356,89**	0,016*
Grupo Genético	1	33,02**	1,23	0,009	34,36**	20,52	-
Sexo do Cordeiro	1	9,58	33,95	0,001	35,61**	88,64*	0,002
Ano de Nascimento	2	105,52**	2040,58**	0,248**	3,08	41,4	0,012*
Peso da Mãe ao Parto	1	5,41	190,76**	0,026**	8,35	176,96**	0,022**
Resíduo	125	4,52	10,40	0,002	4,36	15,08	0,003

PN= peso ao nascer; PD= peso ao desmame; GMP= ganho médio diário de peso; PTN= perímetro torácico ao nascer; PTD= perímetro torácico ao desmame; GMPT= ganho médio diário de perímetro torácico; CN= comprimento ao nascer; CD= comprimento ao desmame; GMC= ganho médio diário de comprimento; AN= altura ao nascer; AD= altura ao desmame; GMA=ganho médio diário de altura; \*\* P<0,01; \* P<0,05.

Todas as mensurações ao nascimento e ao desmame, exceto altura ao desmame, foram influenciados pela idade da mãe ao parto, onde filhos de ovelhas mais jovens (2 dentes) apresentaram médias menores (Tabela 2 e 3). As médias de peso ao nascimento variaram de  $3,34 \pm 0,14$  kg nos filhos de ovelhas de 2 dentes a  $3,94 \pm 0,09$  kg nos filhos de ovelhas de 8 dentes, e as médias de peso ao desmame variaram de  $12,19 \pm 0,72$  kg nos filhos de ovelhas de 2 dentes a  $14,79 \pm 0,62$  nos filhos de ovelhas de 6 dentes.

Ribeiro et al. (2008) relataram que devido às ovelhas mais jovens encontrarem-se em crescimento elas normalmente produzem cordeiros mais leves ao nascimento. Os autores citaram também que em função da menor produção de leite, estas fêmeas produzem cordeiros com menores ganhos de peso e mais leves ao desmame.

**Tabela 2** – Médias e erros-padrão do peso e perímetro torácico de cordeiros ao nascimento e ao desmame e dos ganhos médios diários dessas características, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro, o grupo genético e o ano de nascimento.

Característica	Nº	PN (kg)	PD (kg)	GMP (kg/dia)	PTN (cm)	PTD (cm)	GMPT (cm/dia)
Idade da mãe ao parto							
2 dentes	26	3,34 ± 0,14 <sup>b</sup>	12,19 ± 0,72 <sup>b</sup>	0,12 ± 0,01	35,85 ± 0,57 <sup>c</sup>	55,98 ± 0,87 <sup>b</sup>	0,28 ± 0,01
4 dentes	28	3,59 ± 0,14 <sup>ab</sup>	13,70 ± 0,76 <sup>ab</sup>	0,14 ± 0,01	36,29 ± 0,61 <sup>bc</sup>	56,90 ± 0,92 <sup>ab</sup>	0,29 ± 0,01
6 dentes	29	3,78 ± 0,12 <sup>a</sup>	14,79 ± 0,62 <sup>a</sup>	0,15 ± 0,01	37,77 ± 0,50 <sup>ab</sup>	59,16 ± 0,75 <sup>a</sup>	0,30 ± 0,01
8 dentes	67	3,94 ± 0,09 <sup>a</sup>	13,31 ± 0,47 <sup>ab</sup>	0,13 ± 0,01	37,86 ± 0,37 <sup>a</sup>	56,85 ± 0,56 <sup>b</sup>	0,27 ± 0,01
Tipo de nascimento							
Simplex	107	4,08 ± 0,06 <sup>a</sup>	15,81 ± 0,35 <sup>a</sup>	0,16 ± 0,00 <sup>a</sup>	38,28 ± 0,28 <sup>a</sup>	60,70 ± 0,42 <sup>a</sup>	0,32 ± 0,01 <sup>a</sup>
Gemelar	43	3,24 ± 0,11 <sup>b</sup>	11,18 ± 0,59 <sup>b</sup>	0,11 ± 0,01 <sup>b</sup>	35,61 ± 0,47 <sup>b</sup>	53,75 ± 0,72 <sup>b</sup>	0,25 ± 0,01 <sup>b</sup>
Sexo do cordeiro							
Fêmea	74	3,51 ± 0,09 <sup>b</sup>	12,82 ± 0,46 <sup>b</sup>	0,13 ± 0,01	36,33 ± 0,36 <sup>b</sup>	56,40 ± 0,55 <sup>b</sup>	0,28 ± 0,01
Macho	76	3,81 ± 0,08 <sup>a</sup>	14,17 ± 0,45 <sup>a</sup>	0,14 ± 0,01	37,56 ± 0,36 <sup>a</sup>	58,04 ± 0,54 <sup>a</sup>	0,29 ± 0,01
Grupo genético							
Santa Inês	102	3,82 ± 0,07 <sup>a</sup>	13,55 ± 0,38	0,13 ± 0,01	37,38 ± 0,31	57,00 ± 0,46	0,28 ± 0,01
1/2 Santa Inês	48	3,50 ± 0,10 <sup>b</sup>	13,44 ± 0,54	0,14 ± 0,01	36,50 ± 0,43	57,45 ± 0,65	0,28 ± 0,01
Ano de nascimento							
2008	45	4,07 ± 0,12 <sup>a</sup>	15,97 ± 0,64 <sup>a</sup>	0,16 ± 0,01 <sup>a</sup>	37,68 ± 0,51	62,01 ± 0,78 <sup>a</sup>	0,34 ± 0,01 <sup>a</sup>
2009	53	3,61 ± 0,09 <sup>b</sup>	12,81 ± 0,48 <sup>b</sup>	0,13 ± 0,01 <sup>b</sup>	36,98 ± 0,39	55,03 ± 0,59 <sup>b</sup>	0,25 ± 0,01 <sup>b</sup>
2010	52	3,30 ± 0,11 <sup>c</sup>	11,72 ± 0,59 <sup>b</sup>	0,12 ± 0,01 <sup>b</sup>	36,17 ± 0,47	54,63 ± 0,71 <sup>b</sup>	0,26 ± 0,01 <sup>b</sup>

PN= peso ao nascer; PD= peso ao desmame; GMP= ganho médio diário de peso; PTN= perímetro torácico ao nascer; PTD= perímetro torácico ao desmame; GMPT= ganho médio diário de perímetro torácico; <sup>a, b, c, d</sup> médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente ( $P < 0,05$ ) entre si.

Os cordeiros nascidos de partos simples apresentaram maiores médias que os cordeiros gêmeos, para todas as características avaliadas, ao nascimento e ao desmame (Tabela 2 e 3). As médias de peso ao nascer foram de  $3,24 \pm 0,11$  kg a  $4,08 \pm 0,06$  kg e para peso ao desmame foram de  $11,18 \pm 0,59$  kg a  $15,81 \pm 0,35$  kg, onde as médias menores foram dos cordeiros gêmeos e as maiores dos cordeiros nascidos como simples. A principal razão dos animais que nascem de partos gemelares serem menores e mais leves no período pré-desmame é a competição intra-uterina e posteriormente por leite materno (Barros et al., 2005; Mohammadi et al., 2010).

Em média os cordeiros machos são maiores e mais pesados que as fêmeas. Esta diferença ocorre principalmente devido ao dimorfismo sexual e a influência hormonal (Pacheco & Quirino, 2008). O efeito sexo do cordeiro influenciou o peso, o perímetro torácico e a altura ao nascimento e ao desmame, onde os machos apresentaram maiores médias que as fêmeas (Tabela 2 e 3). O peso médio ao nascimento e ao desmame foi maior nos machos

( $3,81 \pm 0,08$  e  $14,17 \pm 0,45$  kg respectivamente) que nas fêmeas ( $3,51 \pm 0,09$  e  $12,82 \pm 0,46$  kg respectivamente).

**Tabela 3** – Médias e erros-padrão do comprimento e altura de cordeiros ao nascimento e ao desmame e dos ganhos médios diários dessas características, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro, o grupo genético e o ano de nascimento.

Característica	N°	CN (cm)	CD (cm)	GMC (cm/dia)	AN (cm)	AD (cm)	GMA (cm/dia)
Idade da mãe ao parto							
2 dentes	26	$26,34 \pm 0,48^b$	$45,89 \pm 0,73^b$	$0,27 \pm 0,01$	$37,47 \pm 0,47^b$	$51,57 \pm 0,88$	$0,20 \pm 0,01$
4 dentes	28	$27,22 \pm 0,51^b$	$48,42 \pm 0,78^a$	$0,30 \pm 0,01$	$39,17 \pm 0,50^a$	$54,45 \pm 0,94$	$0,21 \pm 0,01$
6 dentes	29	$27,25 \pm 0,42^b$	$48,35 \pm 0,64^a$	$0,30 \pm 0,01$	$38,48 \pm 0,41^{ab}$	$54,28 \pm 0,77$	$0,22 \pm 0,01$
8 dentes	67	$28,37 \pm 0,31^a$	$47,56 \pm 0,48^a$	$0,27 \pm 0,01$	$39,44 \pm 0,31^a$	$53,68 \pm 0,58$	$0,20 \pm 0,01$
Tipo de nascimento							
Simplex	107	$28,17 \pm 0,23^a$	$49,71 \pm 0,35^a$	$0,30 \pm 0,01^a$	$39,68 \pm 0,23^a$	$55,46 \pm 0,43^a$	$0,22 \pm 0,01^a$
Gemelar	43	$26,41 \pm 0,40^b$	$45,40 \pm 0,61^b$	$0,27 \pm 0,01^b$	$37,60 \pm 0,39^b$	$51,53 \pm 0,73^b$	$0,19 \pm 0,01^b$
Sexo do cordeiro							
Fêmea	74	$27,02 \pm 0,31$	$47,04 \pm 0,47$	$0,28 \pm 0,01$	$38,11 \pm 0,30^b$	$52,66 \pm 0,56^b$	$0,20 \pm 0,01$
Macho	76	$27,57 \pm 0,30$	$48,07 \pm 0,46$	$0,29 \pm 0,01$	$39,16 \pm 0,30^a$	$54,33 \pm 0,56^a$	$0,21 \pm 0,01$
Grupo genético							
Santa Inês	102	$27,84 \pm 0,26^a$	$47,45 \pm 0,39$	$0,28 \pm 0,01$	$39,20 \pm 0,25^a$	$53,93 \pm 0,47$	$0,21 \pm 0,01$
1/2 Santa Inês	48	$26,75 \pm 0,36^b$	$47,66 \pm 0,55$	$0,29 \pm 0,01$	$38,08 \pm 0,35^b$	$53,06 \pm 0,66$	$0,21 \pm 0,01$
Ano de nascimento							
2008	45	$29,38 \pm 0,43^a$	$56,72 \pm 0,66^a$	$0,39 \pm 0,01^a$	$38,99 \pm 0,42$	$52,39 \pm 0,79$	$0,19 \pm 0,01^b$
2009	53	$26,27 \pm 0,32^b$	$43,03 \pm 0,49^b$	$0,23 \pm 0,01^b$	$38,54 \pm 0,32$	$54,59 \pm 0,60$	$0,22 \pm 0,01^a$
2010	52	$26,23 \pm 0,40^b$	$42,92 \pm 0,60^b$	$0,23 \pm 0,01^b$	$38,39 \pm 0,39$	$53,51 \pm 0,73$	$0,21 \pm 0,01^{ab}$

CN= comprimento ao nascer; CD= comprimento ao desmame; GMC= ganho médio diário de comprimento; AN= altura ao nascer; AD= Altura ao desmame; GMA=ganho médio diário de altura; <sup>a, b, c, d</sup> médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente ( $P<0,05$ ) entre si.

O efeito ano de nascimento influenciou todas as características avaliadas, ao nascimento e ao desmame (Tabela 2 e 3). O efeito de ano é importante em todas as fases do crescimento, sendo observado principalmente em animais manejados a pasto (Ribeiro et al., 2008). Isto ocorre principalmente devido às variações, que ocorrem ao longo dos anos, das práticas de manejo, de clima, de ambiente e de alimentos disponíveis aos animais (Mohammadi et al., 2010).

Os animais puros Santa Inês foram mais pesados ao nascimento e tiveram maiores médias de comprimento e altura ao nascimento que os animais 1/2 Santa Inês ( $P<0,05$ ) (Tabela 2 e 3). Araújo Filho et al. (2007) em um estudo com cordeiros Santa Inês puros e 1/2 sangue Santa Inês, relataram que os mesmos não apresentaram diferenças significativas

quanto as medidas de comprimento e perímetro torácico, porém os cordeiros puros Santa Inês foram mais altos que os cordeiros  $\frac{1}{2}$  Santa Inês.

As correlações fenotípicas entre as características avaliadas foram positivas e significativas ( $P < 0,01$ ), exceto a correlação entre o comprimento ao nascimento e a altura ao desmame que não foi significativa ( $P > 0,01$ ) (Tabela 2 e 3). A medida corporal que apresentou maior correlação com o peso foi o perímetro torácico tanto ao nascer como ao desmame, os coeficientes de correlação foram 0,75 e 0,86, respectivamente. O ganho médio diário de peso apresentou maiores correlações com as mensurações ao desmame do que ao nascimento, principalmente com o peso (0,98) e com o perímetro torácico (0,83).

O peso ao nascimento; o peso, o comprimento, o perímetro torácico e a altura ao desmame; os ganhos médios diários de peso, de comprimento, de perímetro torácico e de altura do nascimento ao desmame; foram influenciados pelo peso da mãe ao parto, e apresentaram comportamento linear. (Tabela 4).

Vários estudos encontraram correlações altas e positiva entre o peso vivo e as mensurações corporais como os de Costa Júnior et al. (2006), Menezes et al. (2008) e Reis et al. (2008). Segundo esses trabalhos a medida corporal que apresenta maior correlação com o peso é o perímetro torácico, e conseqüentemente é a mensuração que melhor prediz o peso (Tabela 5).

**Tabela 4** – Regressões lineares para o peso ao nascimento (PN); o peso (PD), o comprimento (CD), o perímetro torácico (PTD) e a altura (AD) ao desmame; e os ganhos médios diários de peso (GMP), comprimento (GMC), perímetro torácico (GMPT) e altura (GMA), em função do peso da mãe ao parto (PMP).

Equações de regressão linear	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )	Desvio-padrão
PN = 20,991 + 0,0338PMP	0,57	0,64
PD = 1,1783 + 0,2423PMP	0,97	3,58
CD = 30,5799 + 0,3066PMP	0,91	5,90
PTD = 42,2522 + 0,2918PMP	0,90	4,79
AD = 44,1778 + 0,1985PMP	0,95	3,53
GMP = -0,0132 + 0,0030PMP	0,96	0,05
GMC = 0,0844 + 0,0036PMP	0,70	0,06
GMPT = 0,1136 + 0,0032PMP	0,89	0,06
GMA = 0,1121 + 0,0020PMP	0,83	0,08

**Tabela 5** – Correlações entre pesos e medidas corporais de cordeiros ao nascimento e ao desmame.

	PD	CN	CD	PTN	PTD	AN	AD	GMP
PN	0,59**	0,65**	0,56**	0,75**	0,61**	0,72**	0,45**	0,45**
PD	-	0,39**	0,71**	0,44**	0,86**	0,38**	0,56**	0,98**
CN	-	-	0,54**	0,48**	0,44**	0,52**	0,09NS	0,30**
CD	-	-	-	0,36**	0,76**	0,29**	0,22**	0,68**
PTN	-	-	-	-	0,49**	0,62**	0,32**	0,34**
PTD	-	-	-	-	-	0,40**	0,49**	0,83**
AN	-	-	-	-	-	-	0,46**	0,28**
AD	-	-	-	-	-	-	-	0,53**

PN= peso ao nascer; PD= peso ao desmame; PTN= perímetro torácico ao nascer; PTD= perímetro torácico ao desmame; CN= comprimento ao nascer; CD= comprimento ao desmame; AN= altura ao nascer; AD= altura ao desmame; GMP= ganho médio diário de peso; \*\* P<0,01; \* P<0,05.

Foram testadas equações de regressões lineares (Tabela 6) e não lineares de Huxley (1932) (Tabela 7) para prever o peso vivo por meio das mensurações corporais. As medidas ao nascimento explicaram em parte o peso vivo ao nascimento, e não foram eficientes para prever o peso vivo ao desmame. As mensurações ao desmame explicaram muito bem o peso vivo ao desmame. A medida corporal que apresentou os melhores coeficientes de determinação ( $R^2$ ) foi o perímetro torácico.

**Tabela 6** – Parâmetros de regressões lineares para estimação do peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais.

Mensurações	Intercepto	Coefficiente de regressão	Coefficiente de determinação ( $R^2$ )	Desvio-padrão
Parâmetros de regressão linear para estimação do peso vivo ao nascimento				
Perímetro torácico				
Nascer	-4,05491	0,21087	0,56	0,74
Comprimento				
Nascer	-1,47648	0,19375	0,42	0,71
Altura				
Nascer	-5,96349	0,25130	0,52	0,73
Parâmetros de regressão linear para estimação do peso vivo ao desmame				
Perímetro torácico				
Nascer	-11,06474	0,67475	0,20	0,77
Desmame	-22,40290	0,63249	0,74	0,78
Comprimento				
Nascer	-3,17040	0,63272	0,15	3,55
Desmame	-5,74845	0,42054	0,51	3,56
Altura				
Nascer	-14,03796	0,72454	0,15	4,24
Desmame	-16,15498	0,56157	0,32	4,27

**Tabela 7** – Parâmetros de regressões não lineares para estimação do peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais.

Mensurações	Antilogaritmo “a”	Coefficiente de regressão	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )	Desvio-padrão
Parâmetros de regressão alométrica para estimação do peso vivo ao nascimento				
Perímetro torácico				
Nascer	0,00265	2,00462	0,56	0,73
Comprimento				
Nascer	0,03112	1,44883	0,45	0,72
Altura				
Nascer	0,00026	2,61339	0,54	0,74
Parâmetros de regressão alométrica para estimação do peso vivo ao desmame				
Perímetro torácico				
Nascer	0,02140	1,78037	0,18	3,48
Desmame	0,00023	2,70934	0,74	4,25
Comprimento				
Nascer	0,23086	1,22933	0,13	3,43
Desmame	0,03289	1,56286	0,52	4,07
Altura				
Nascer	0,00698	2,06603	0,13	3,44
Desmame	0,00075	2,45797	0,36	3,81

As equações lineares apresentaram resultados muito parecidos com os resultados das equações alométricas (Tabela 6 e 7), discordando dos resultados descritos por Sowand & Sobola (2008), que afirmaram que as equações alométricas são mais eficientes para estimar o peso vivo que as equações lineares.

As regressões lineares múltiplas apresentaram melhores coeficientes de determinação que as regressões simples (Tabela 8). Isto quer dizer que equações utilizando mais de uma mensuração corporal são mais eficientes para estimar o peso vivo que equações utilizando somente uma mensuração, concordando com resultados encontrados por Reis et al. (2008) e Sowand & Sobola (2008).

**Tabela 8** – Equações de regressões lineares múltiplas para estimar o peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais.

Equações preditivas	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )	Desvio-padrão
PN = -5,2668 + 0,1606PTN + 0,1116CN	0,68	0,77
PN = -7,1709 + 0,1182PTN + 0,0846CN + 0,1082AN	0,73	0,78
PD = -15,1226 + 0,5064PTN + 0,3737CN	0,24	3,55
PD = -18,5082 + 0,4310PTN + 0,3256CN + 0,1924AN	0,25	3,56
PD = -28,7044 + 0,5633PTD + 0,1894AD	0,77	4,24
PD = -29,1843 + 0,4198PTD + 0,1319CD + 0,2351AD	0,79	4,27

PN= peso ao nascer; PD= peso ao desmame; PTN= perímetro torácico ao nascer; PTD= perímetro torácico ao desmame; CN= comprimento ao nascer; CD= comprimento ao desmame; AN= altura ao nascer; AD= altura ao desmame.

Segundo Carvalho et al. (2007) o crescimento pode ser mais bem avaliado por meio de equações exponenciais, nos quais cada unidade pode ser comparada ao crescimento total, identificando o crescimento diferencial das partes corpo. A partir das medidas corporais foram determinadas equações de regressões não lineares, para estimar o desenvolvimento do peso corporal (Tabela 9).

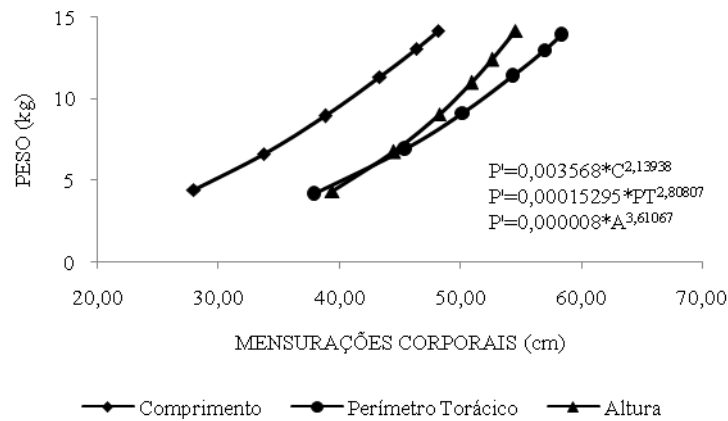
**Tabela 9** – Valores do antilogaritmo de “a” (lna), coeficiente de alometria (b), coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e tipo de crescimento para as relações entre as características: peso e comprimento; peso e perímetro torácico; e peso e altura, em cordeiros do nascimento ao desmame.

	N°	Lna	B	R <sup>2</sup>	Tipo de crescimento
Comprimento	900	-5,6358	2,1394	0,85	Alométrico -**
Perímetro torácico	900	-8,7854	2,8081	0,90	Alométrico -**
Altura	900	-11,7908	3,6107	0,79	Alométrico +**

N°= número de observações; \*\* P<0,01.

A relação entre peso e altura apresentou crescimento alométrico positivo (P<0,01), com o coeficiente de regressão (b) igual a 3,61. Este resultado indica que o peso aumentou proporcionalmente mais que a altura no período pré-desmame. A relação entre peso e comprimento e peso e perímetro torácico apresentaram crescimento alométrico negativo (P<0,01), com b= 2,14 e b= 2,81, respectivamente. Estes resultados indicam que o comprimento e o perímetro torácico aumentaram proporcionalmente mais que o peso no período estudado (Tabela 8).

Na Figura 1 são apresentadas as equações alométricas do peso em função das medidas corporais e o comportamento das linhas de regressão. As medidas comprimento e perímetro torácico apresentaram maior desenvolvimento que o peso corporal, enquanto que a altura apresentou um desenvolvimento mais lento que o peso.



**Figura 1** – Crescimento do peso em relação às medidas corporais de cordeiros do nascimento até os 70 dias de idade.

## CONCLUSÕES

Dentre os principais fatores que afetaram o desenvolvimento dos cordeiros ao nascimento e ao desmame estão o tipo de nascimento, a idade da mãe ao parto e o ano de nascimento. Os pesos e medidas corporais foram todas correlacionadas positivamente, sendo possível prever uma por meio da outra por meio de regressões, a variável que melhor explicou o peso foi o perímetro torácico. O estudo do tipo de crescimento indicou que as características comprimento e perímetro torácico apresentaram maior desenvolvimento que o peso corporal, enquanto que a altura apresentou um desenvolvimento mais lento que o peso, no período estudado.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B. et al. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.4, p.394-404, 2007.
- BARROS, N.N.; VASCONCELOS, 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
- CARVALHO, P.A.; SANCHEZ, L.M.B.; VELHO, J.P. et al. Crescimento alométrico de componentes da carcaça de bezerros de origem leiteira na fase inicial do crescimento pós-natal. **Ciência Rural**, v.37, n.1, p.223-228, 2007.
- COSTA JÚNIOR, G.S.; CAMPELO, J.E.G.; AZEVEDO, D.M.M.R. et al. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2260-2267, 2006.
- GUEDES, M.H.P.; MUNIZ, J.A.; SILVA, F.F. et al. Análise Bayesiana da curva de crescimento de cordeiros da raça Santa Inês. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, p.415-417, 2005.
- HUXLEY, J.S. **Problems of relative growth**. London: Methuen, 1932. 276p.
- MACMANUS, C.; EVANGELISTA, C.; FERNANDES, L.A.C. et al. Curvas de crescimento de ovinos Bergamácia criados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1207-1212, 2003.
- MALHADO, C.H.M.; CARNEIRO, P.L.S.; SANTOS, P.F. et al. Curva de crescimento em ovinos mestiços Santa Inês x Texel criados no Sudoeste do Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.9, n.2, p. 210-218, 2008.
- MANDAL, A.; ROY, R.; ROUT, P.K. Direct and maternal effects for body measurements at birth and weaning in Muzaffarnagari sheep of India. **Small Ruminant Research**, v.75, p.123-127, 2008.
- MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; KUSS, F. et al. Medidas corporais de novilhos das gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.771-777, 2008.
- MOHAMMADI, K.; BEYGI NASSIRI, M.T.; FAYAZI, J. et al. Investigation of environmental factors influence on pre-weaning growth traits in Zandi lambs. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.9, n.6, p.1011-1014, 2010.
- PACHECO, A.; QUIRINO, C.R. Estudo das características de crescimento em ovinos. **Pubvet**, v.2, n.29, p.1982-1263, 2008.

REIS, L.R.; ALBIQUERQUE, F.H.M.A.R.; VALENTE, B.D. et al. Predição do peso vivo a partir de medidas corporais em animais mestiços Holandês/Gir. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.778-783, 2008.

RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F. et al. Desempenho produtivo de ovelhas submetidas a acasalamento no verão ou no outono no Norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.1, p.229-236, 2008.

ROCHA, L.P.; FRAGA A.B.; ARAÚJO FILHO J.T. et al. Desempenho de cordeiros cruzados em Alagoas, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.58, n.221, p.145-148, 2009.

ROCHA, M.A.; RIBEIRO; E.L.A.; MIZUBUTI; I. Y. et al. Parâmetros de crescimento e suas correlações em idades entre 60 as 240 dias na carpa húngara (*Cyprinos carpio*). **Semina: Ciências Agrárias**, v.23, n.1, p.29-34, 2002.

SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O.; MUNIZ, J.A. et al. Desenvolvimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.487-492, 2001.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's Guide**. Cary: SAS Institute Inc., 1994. v.2.

SOWAND, O.S.; SOBOLA, O.S. Body measurements of West African Dwarf sheep as parameters for estimation of live weight. **Tropical Animal Health and Production**, v.40, p.433-439, 2008.

**ARTIGO C\***

**EFEITOS AMBIENTAIS QUE AFETAM O DESEMPENHO DE CORDEIROS SANTA  
INÊS PUROS E CRUZADOS DO NASCIMENTO AOS 154 DIAS DE IDADE**

**ENVIRONMENTAL EFFECTS ON PUREBRED AND CROSSBRED SANTA INES  
LAMBS PERFORMANCE FROM BIRTH TO 154 DAYS OLD**

---

\* Segundo normas da Revista Brasileira de Zootecnia – (ANEXO A).

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos ambientais (idade da mãe ao parto, tipo de nascimento e sexo do cordeiro) e os grupos genéticos sobre o peso e medidas morfométricas (perímetro torácico, comprimento e altura) de cordeiros, ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade; testar regressões para prever peso por meio das medidas; e descrever o tipo de crescimento das medidas. Os filhos de ovelhas mais jovens (2 dentes) apresentaram médias menores para peso, perímetro torácico e altura ao nascimento, e comprimento ao desmame. As médias de peso ao nascimento variaram de  $2,93 \pm 0,27$  kg nos filhos de ovelhas de 2 dentes a  $4,23 \pm 0,19$  kg nos filhos de ovelhas de 8 dentes. Os cordeiros nascidos de partos simples apresentaram maiores médias que os cordeiros gêmeos, ao nascimento e ao desmame. As médias de peso ao nascer foram de  $3,05 \pm 0,16$  kg nos gêmeos e  $4,24 \pm 0,13$  kg nos simples e para peso ao desmame foram de  $11,31 \pm 0,79$  kg nos gêmeos e  $15,91 \pm 0,67$  kg nos simples. As medidas corporais aos 154 dias de idade, também foram influenciados pelo tipo de nascimento, os gêmeos apresentaram as médias menores. Não houve diferença entre os grupos genéticos Santa Inês e  $\frac{1}{2}$  Santa Inês. O estudo do tipo de crescimento indicou que o comprimento apresentou maior desenvolvimento que o peso, enquanto que a altura apresentou desenvolvimento mais lento que o peso, e o perímetro torácico crescimento semelhante ao peso, no período estudado. Dos fatores que influenciaram o desempenho dos cordeiros a idade da mãe ao parto e o tipo de nascimento, foram os mais importantes. Os cordeiros aos 154 dias de idade foram influenciados somente pelo tipo de nascimento. Todas as correlações entre pesos e medidas foram significativas, sendo possível prever o peso em função das medidas.

**Palavras-chave:** Crescimento alométrico. Morfometria corporal. Ovinos. Peso corporal.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the environmental effects (age of dams, type of birth and sex of the lamb) and genetic groups on lamb's performance and morphometric characteristics (height, length and girth), at birth, weaning and 154 days of age; test regressions to predict live weight of lambs through body measurements; and describe the type of growth measures. Lambs out of younger ewes (2 teeth) presented smaller average for weight, girth and height at birth and length at weaning. The average birth weight ranged from  $2.93 \pm 0.27$  kg in the offspring of ewe of two teeth to  $4.23 \pm 0.19$  kg in the offspring of ewe of 8 teeth. The single birth lambs presented greater averages than twin lambs. The average birth weight were  $3.05 \pm 0.16$  kg in twins and  $4.24 \pm 0.13$  kg in simple and weaning weight were  $11.31 \pm 0.79$  kg in twins and  $15.91 \pm 0.67$  kg in simple. The body measurements to 154 days of age, were also influenced by the type of birth, the twins had the lowest averages. Genetic group did not influence any of those evaluated traits. The study of allometry indicated that the length was more developing than weight, while the height showed a slower development than weight, and heart girth a growth similar to that weight. Various factors influenced the performance of lambs, however type of birth and age of dam were the main effects that affected the studied traits. The lambs to 154 days of age were affected only by the type of birth. All correlations between weights and measures were positive and significant; it is possible to predict the weight on the basis of measures.

**Keywords:** Allometric growth. Body morphometry. Body weight. Sheep

## INTRODUÇÃO

A ovinocultura tem-se tornado uma importante atividade econômica no Brasil, esta atividade contribui na oferta de produtos nobres como a carne, além de proporcionar empregos no meio rural e urbano (Araújo Filho et al., 2007).

Nos sistemas de produção de carne ovina deve-se dar atenção especial ao desenvolvimento dos cordeiros, pois este é um dos principais integrantes responsáveis pelo sucesso da produção, quanto mais cedo atingirem as condições de abate e com menor custo melhor será para sistema (Mexia et al., 2004; Pacheco & Quirino, 2008). Diversos fatores ambientais podem afetar o bom desenvolvimento dos cordeiros, como por exemplo, o ano de nascimento, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro e a idade da mãe ao parto (Carneiro et al., 2007).

A maioria das avaliações de desempenho ponderal dos animais relaciona-se apenas a medidas de peso, no entanto outras medidas relacionadas ao desenvolvimento e a estrutura corporal dos animais, como comprimento corporal, perímetro torácico e altura, são importantes (Menezes et al., 2008). Segundo Silva et al. (2006) é possível estimar o peso vivo do animal e outros aspectos corporais ligados a produtividade, por meio de mensurações do corpo do animal vivo.

A raça Santa Inês tem sido muito utilizada em virtude do seu porte e da velocidade de crescimento, do ponto de vista biológico é um material genético novo, e de certa forma ainda pouco conhecido (Carneiro et al., 2007). Essa raça apresenta-se como alternativa interessante para melhoria da eficiência dos sistemas de produção de carne ovina, devido a sua maior rusticidade, prolificidade, menor estacionalidade reprodutiva e menor tamanho comparada a raças especializadas de corte (Costa Júnior et al., 2006).

O estudo do tipo de crescimento explica parte das diferenças quantitativas que se produzem entre os animais e constitui um meio eficaz para o estudo das diferentes partes do corpo. Baseia-se no fato do desenvolvimento corporal ser mais uma função do peso do que do tempo necessário para alcançá-lo (Perez, 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tipo de nascimento, do sexo da cria, do grupo genético, do peso e da idade da mãe ao parto em relação ao desempenho e características morfométricas dos cordeiros ao nascimento, ao desmame (70 dias) e aos 154 dias de idade. Testar regressões lineares e não lineares para predizer peso vivo através das medidas corporais, e descrever o tipo de crescimento das medidas do corpo no período estudado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram provenientes do setor de ovinocultura da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Foram coletados no ano de 2009. A unidade experimental esta localizada a 23° 23' S de latitude e 51° 11' W de longitude.

Os animais passaram por condições similares de manejo. As ovelhas e os cordeiros foram mantidos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), tendo sal mineralizado à disposição em cochos apropriados, e receberam como suplementação silagem de sorgo e concentrado durante os períodos de inverno. O manejo sanitário foi o usual da propriedade, com controle de verminose feito conforme resultados de exame de fezes. Os cordeiros foram desmamados aos 70 dias de idade, após este período os cordeiros foram separados de suas mães e mantidos nas mesmas condições descritas anteriormente.

Foram analisados 30 cordeiros puros e 8 cruzados ( $\frac{1}{2}$  Santa Inês +  $\frac{1}{2}$  SRD) Santa Inês. Para as análises gerais dos efeitos ambientais e de grupos genéticos foram utilizadas as características de peso e medidas corporais realizadas ao nascimento, ao desmame, e aos 154 dias de idade, e para as análises do tipo de crescimento (alométrico ou isométrico) foram utilizadas mensurações realizadas do nascimento aos 154 dias de idade a cada 14 dias, um total de 12 mensurações por característica.

As mensurações de morfometria corporal foram realizadas com o auxílio de fita métrica, com o animal mantido em posição correta de aprumos. A altura da cernelha foi medida entre o ponto mais alto da região interescapular e o solo. O comprimento corporal foi medido da cernelha até a parte caudal da tuberosidade isquiática. O perímetro torácico foi medido na circunferência externa da cavidade torácica, junto às axilas.

As características estudadas foram submetidas à análise de variância, tendo como variáveis independentes o grupo genético, o tipo de nascimento (simples ou gemelar), o sexo (macho ou fêmea), a idade da mãe ao parto (2, 4, 6 ou 8 dentes incisivos permanentes) e como covariável o peso da mãe ao parto (SAS, 1994). As interações entre as variáveis independentes foram desconsideradas na análise final por não apresentarem significância ( $P > 0,05$ ). As médias para idade da mãe ao parto foram comparadas pelo teste Tukey, e as demais pelo teste F. O modelo linear utilizado nas análises das características de pesos e medidas morfométricas foi:

$$Y_{ijklmn} = \mu + I_i + S_j + G_k + T_l + P_n + \varepsilon_{ijklmn}$$

em que  $Y_{ijklm}$ = variáveis dependente (pesos ou medidas corporais);  $\mu$ = média geral;  $I_i$ = efeito da idade da mãe ao , sendo  $i= 2, 4, 6$  ou  $8$  dentes;  $S_j$ = efeito do sexo do cordeiro, sendo  $j=$  macho ou fêmea;  $G_k$ = efeito do grupo genético, sendo  $k=$ Santa Inês ou  $\frac{1}{2}$  Santa Inês;  $T_l$ = efeito do tipo de nascimento, sendo  $l=$  simples ou gemelar;  $P_n$ = efeito do peso da ovelha ao parto (covariável);  $\varepsilon_{ijklm}$ = erro aleatório associado a cada observação.

Foram testadas análises de regressões não lineares e lineares para predição do peso vivo dos cordeiros ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias em função das mensurações de morfometria corporal através do procedimento REG, *stepwise* do SAS (1994).

Para a determinação do tipo de crescimento das medidas corporais foi utilizada a equação “ $Y=aX^b$ ” de Huxley (1932), por meio da transformação logarítmica em uma regressão linear simples: “ $\ln Y = \ln a + b(\ln X)$ ”, onde “ $Y$ ” foi considerado como sendo o peso do animal, “ $X$ ” o tamanho das partes do corpo do animal, “ $a$ ” intercepção do logaritmo da regressão linear sobre “ $Y$ ” (antilogaritmo de “ $a$ ”) e “ $b$ ” o coeficiente de crescimento relativo, ou o coeficiente de alometria, que é a velocidade relativa de crescimento de “ $Y$ ” em relação a “ $X$ ”.

As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizados por meio do SAS (1994). Para testar a hipótese “ $b=3,0$ ” foi realizado o teste t de Student ao nível de 1% de significância. Nas relações entre características de unidade de medidas diferentes se “ $b=3,0$ ” o crescimento foi denominado isométrico, indicando que as taxas de crescimento de “ $X$ ” e “ $Y$ ” foram semelhantes; se “ $b \neq 3,0$ ” o crescimento foi considerado alométrico, isto é o crescimento de uma característica é diferenciado em relação à outra (Rocha et al., 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo o resumo das análises de variância apresentada na Tabela 1 o tipo de nascimento e a idade da mãe ao parto foram os fatores que mais afetaram o peso e as medidas corporais dos cordeiros ao nascimento e ao desmame.

**Tabela 1** – Resumos das análises de variâncias dos pesos e medidas corporais ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade e dos ganhos médios diários dessas características.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados Médios											
		PN	PD	P154	GMPD	GMPD-154	GMP154	PTN	PTD	PT154	GMPD	GMPTD-154	GMPT154
Idade da Mãe ao Parto	3	1,36**	8,47	4,42	0,002	-	-	17,67*	17,05	22,78	0,005	-	0,001
Tipo de Nascimento	1	9,04**	133,99**	40,61	0,014**	0,003	-	74,53**	320,79**	93,38	0,017*	0,009*	-
Grupo Genético	1	0,10	7,33	0,01	0,001	-	-	0,06	28,92	7,20	0,006	0,001	-
Sexo do Cordeiro	1	1,40*	0,40	0,35	-	-	-	6,87	7,68	0,29	-	-	-
Peso da Mãe ao Parto	1	1,07*	97,50**	20,55	0,015**	0,004	-	1,41	200,94**	54,51	0,034*	0,006	0,001
Resíduo	30	0,25	6,18	21,74	0,001	0,002	0,001	5,82	11,09	23,73	0,002	0,002	0,001

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados Médios											
		CN	CD	C154	GMC	GMCD-154	GMC154	AN	AD	A154	GMA	GMAD-154	GMA154
Idade da Mãe ao Parto	3	5,86	20,47*	10,92	0,005*	-	-	13,56**	5,45	20,97	0,001	-	-
Tipo de Nascimento	1	30,51**	149,82**	78,28**	0,009*	0,001	-	38,77**	133,20**	87,60*	0,005*	-	-
Grupo Genético	1	0,11	21,99	11,55	0,003	-	-	2,04	4,65	1,38	-	-	-
Sexo do Cordeiro	1	8,33	1,00	1,33	-	-	-	5,51	35,06	35,20	0,002	-	-
Peso da Mãe ao Parto	1	11,07*	89,03**	59,35*	0,007*	-	-	7,11	122,93**	104,57**	0,014*	-	0,002*
Resíduo	30	2,34	6,66	8,61	0,001	0,001	0,001	2,56	8,54	13,37	0,001	0,001	0,001

PN= peso ao nascer; PD= peso ao desmame; P154= peso aos 154 dias de idade; GMPD= ganho médio diário de peso do nascimento ao desmame; GMPD-154= ganho médio diário de peso do desmame aos 154 dias de idade; GMP154= ganho médio diário de peso do nascimento aos 154 dias de idade; PTN= perímetro torácico ao nascer; PTD= perímetro torácico ao desmame; PT154= perímetro torácico aos 154 dias de idade; GMPTD= ganho médio diário de perímetro torácico do nascimento ao desmame; GMPTD-154= ganho médio diário de perímetro torácico do desmame aos 154 dias de idade; GMPT154= ganho médio diário de perímetro torácico do nascimento aos 154 dias de idade; CN= comprimento ao nascer; CD= comprimento ao desmame; C154= comprimento aos 154 dias de idade; GMCD= ganho médio diário de comprimento do nascimento ao desmame; GMCD-154= ganho médio diário de comprimento do desmame aos 154 dias de idade; GMC154= ganho médio diário de comprimento do nascimento aos 154 dias de idade; AN= altura ao nascer; AD= altura ao desmame; A154= altura aos 154 dias de idade; GMAD= ganho médio diário de altura do nascimento ao desmame; GMAD-154= ganho médio diário de altura do desmame aos 154 dias de idade; GMA154= ganho médio diário de altura do nascimento aos 154 dias de idade; \*\* P>0,01; \* P>0,05.

O peso, o perímetro torácico e a altura ao nascimento, o comprimento ao desmame, e o ganho médio diário de comprimento do nascimento ao desmame, foram influenciados pela idade da mãe ao parto, onde filhos de ovelhas mais jovens (2 dentes) apresentaram médias menores (Tabelas 2, 3, 4 e 5).

**Tabela 2** – Médias e erros-padrão do peso de cordeiros ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade, e dos ganhos médios diários de peso do nascimento ao desmame, do desmame aos 154 dias de idade e do nascimento aos 154 dias de idade, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro e o grupo genético.

Característica	Nº	PN (kg)	PD (kg)	P154 (kg)	GMPD (kg/dia)	GMPD-154 (kg/dia)	GMP154 (kg/dia)
Idade da mãe ao parto							
2 dentes	4	2,93 ± 0,27 <sup>c</sup>	13,02 ± 1,35	15,30 ± 2,53	0,14 ± 0,01	0,02 ± 0,02	0,08 ± 0,01
4 dentes	15	3,55 ± 0,15 <sup>b</sup>	14,62 ± 0,77	17,10 ± 1,46	0,15 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,08 ± 0,01
6 dentes	10	3,86 ± 0,18 <sup>ab</sup>	14,25 ± 0,89	16,12 ± 1,67	0,14 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,07 ± 0,01
8 dentes	9	4,23 ± 0,19 <sup>a</sup>	12,55 ± 0,97	16,00 ± 1,81	0,11 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,07 ± 0,01
Tipo de nascimento							
Simplex	24	4,24 ± 0,13 <sup>a</sup>	15,91 ± 0,67 <sup>a</sup>	17,39 ± 1,25	0,16 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,01 ± 0,01	0,08 ± 0,01
Gemelar	14	3,05 ± 0,16 <sup>b</sup>	11,31 ± 0,79 <sup>b</sup>	14,86 ± 1,49	0,11 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,04 ± 0,01	0,07 ± 0,01
Sexo do cordeiro							
Fêmea	21	3,42 ± 0,14 <sup>b</sup>	13,49 ± 0,69	16,02 ± 1,30	0,14 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,08 ± 0,01
Macho	17	3,87 ± 0,14 <sup>a</sup>	13,73 ± 0,74	16,24 ± 1,38	0,14 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,08 ± 0,01
Grupo genético							
Santa Inês	30	3,714 ± 0,10	13,06 ± 0,53	16,10 ± 1,00	0,13 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,08 ± 0,01
1/2 Santa Inês	8	3,581 ± 0,18	14,17 ± 0,91	16,157 ± 1,70	0,15 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,08 ± 0,01

PN= peso ao nascer; PD= peso ao desmame; P154= peso aos 154 dias de idade; GMPD= ganho médio diário de peso do nascimento ao desmame; GMPD-154= ganho médio diário de peso do desmame aos 154 dias de idade; GMP154= ganho médio diário de peso do nascimento aos 154 dias de idade; <sup>a, b, c, d</sup> médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente (P<0,05) entre si.

As médias de peso ao nascimento variaram de 2,93 ± 0,27 kg nos filhos de ovelhas de 2 dentes a 4,23 ± 0,19 kg nos filhos de ovelhas de 8 dentes. As fêmeas jovens ainda estão em crescimento, normalmente produzem crias mais leves ao nascimento, devido ao menor desenvolvimento dos órgãos reprodutores e com possível competição entre o feto e a mãe por nutrientes. Porém os animais que se encontram no período pré-desmame o efeito da idade da mãe não tem influencia no seu desenvolvimento, pois os mesmos já estão independentes na sua alimentação e desenvolveram seu potencial genético para crescimento (Souza et al., 2003).

**Tabela 3** – Médias e erros-padrão do perímetro torácico de cordeiros ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade, e dos ganhos médios diários de peso do nascimento ao desmame, do desmame aos 154 dias de idade e do nascimento aos 154 dias de idade, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro e o grupo genético.

Característica	N°	PTN (cm)	PTD (cm)	PT154 (cm)	GMPTD (cm/dia)	GMPTD-154 (cm/dia)	GMPT154 (cm/dia)
<b>Idade da mãe ao parto</b>							
2 dentes	4	35,09 ± 1,31 <sup>b</sup>	53,03 ± 1,80	57,64 ± 2,64	0,25 ± 0,01	0,05 ± 0,02	0,14 ± 0,01
4 dentes	15	36,27 ± 0,75 <sup>b</sup>	56,97 ± 1,04	62,05 ± 1,52	0,29 ± 0,01	0,06 ± 0,01	0,16 ± 0,01
6 dentes	10	38,12 ± 0,86 <sup>ab</sup>	56,73 ± 1,19	60,41 ± 1,75	0,26 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,14 ± 0,01
8 dentes	9	39,20 ± 0,94 <sup>a</sup>	55,85 ± 1,29	59,96 ± 1,90	0,23 ± 0,02	0,04 ± 0,01	0,13 ± 0,01
<b>Tipo de nascimento</b>							
Simplex	24	38,89 ± 0,65 <sup>a</sup>	59,20 ± 0,89 <sup>a</sup>	61,94 ± 1,3 <sup>a</sup>	0,29 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,03 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,14 ± 0,01
Gemelar	14	35,46 ± 0,77 <sup>b</sup>	52,09 ± 1,06 <sup>b</sup>	58,10 ± 1,56 <sup>b</sup>	0,23 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,07 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,14 ± 0,01
<b>Sexo do cordeiro</b>							
Fêmea	21	36,68 ± 0,67	55,12 ± 0,93	59,92 ± 1,36	0,26 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,15 ± 0,01
Macho	17	37,66 ± 0,71	56,17 ± 0,99	60,12 ± 1,45	0,26 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,14 ± 0,01
<b>Grupo genético</b>							
Santa Inês	30	37,22 ± 0,52	54,54 ± 0,71	59,47 ± 1,05	0,24 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,14 ± 0,01
1/2 Santa Inês	8	37,12 ± 0,88	56,75 ± 1,22	60,57 ± 1,78	0,28 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,15 ± 0,01

PTN= perímetro torácico ao nascer; PTD= perímetro torácico ao desmame; PT154= perímetro torácico aos 154 dias de idade; GMPTD= ganho médio diário de perímetro torácico do nascimento ao desmame; GMPTD-154= ganho médio diário de perímetro torácico do desmame aos 154 dias de idade; GMPT154= ganho médio diário de perímetro torácico do nascimento aos 154 dias de idade; <sup>a, b, c, d</sup> médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente ( $P < 0,05$ ) entre si.

Os cordeiros nascidos de partos simples apresentaram maiores médias que os gêmeos, para todas as características avaliadas, ao nascimento e ao desmame (Tabelas 2, 3, 4 e 5). As médias de peso ao nascer foram de  $3,05 \pm 0,16$  kg a  $4,24 \pm 0,13$  kg e para peso ao desmame foram de  $11,31 \pm 0,79$  kg a  $15,91 \pm 0,67$  kg, onde as médias menores foram dos cordeiros gêmeos e as maiores dos cordeiros nascidos como simples.

Diversos autores encontraram influência do tipo de nascimento sobre o desempenho dos cordeiros, normalmente os nascidos de partos simples apresentam um desenvolvimento maior que os nascidos de partos gêmeos (Rashidi et al., 2008; Rocha et al., 2009; e Mohammadi et al., 2010). A explicação para esse fato é devido à inexistência de competição intra-uterina e por alimento (leite materno) nos cordeiros nascidos como simples (Barros et al., 2005).

**Tabela 4** – Médias e erros-padrão do comprimento de cordeiros ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade, e dos ganhos médios diários de peso do nascimento ao desmame, do desmame aos 154 dias de idade e do nascimento aos 154 dias de idade, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro e o grupo genético.

Característica	Nº	CN (cm)	CD (cm)	C154 (cm)	GMCD (cm/dia)	GMCD-154 (cm/dia)	GMC154 (cm/dia)
<b>Idade da mãe ao parto</b>							
2 dentes	4	26,18 ± 0,83	41,48 ± 1,40 <sup>b</sup>	47,15 ± 1,59	0,21 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,06 ± 0,01	0,13 ± 0,01
4 dentes	15	26,89 ± 0,47	45,55 ± 0,80 <sup>a</sup>	49,44 ± 0,91	0,26 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,04 ± 0,01	0,14 ± 0,01
6 dentes	10	26,21 ± 0,55	43,76 ± 0,92 <sup>ab</sup>	47,71 ± 1,05	0,25 ± 0,01 <sup>ab</sup>	0,04 ± 0,01	0,13 ± 0,01
8 dentes	9	28,16 ± 0,59	43,40 ± 1,00 <sup>ab</sup>	47,24 ± 1,14	0,21 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,04 ± 0,01	0,12 ± 0,01
<b>Tipo de nascimento</b>							
Simplex	24	27,95 ± 0,41 <sup>a</sup>	45,98 ± 0,69 <sup>a</sup>	49,64 ± 0,79 <sup>a</sup>	0,257 ± 0,010 <sup>a</sup>	0,04 ± 0,01	0,14 ± 0,00
Gemelar	14	25,76 ± 0,49 <sup>b</sup>	41,12 ± 0,82 <sup>b</sup>	46,13 ± 0,94 <sup>b</sup>	0,219 ± 0,012 <sup>b</sup>	0,05 ± 0,01	0,13 ± 0,01
<b>Sexo do cordeiro</b>							
Fêmea	21	26,31 ± 0,42	43,36 ± 0,72	47,67 ± 0,82	0,243 ± 0,010	0,05 ± 0,01	0,13 ± 0,01
Macho	17	27,40 ± 0,45	43,74 ± 0,76	48,10 ± 0,87	0,233 ± 0,011	0,05 ± 0,01	0,13 ± 0,01
<b>Grupo genético</b>							
Santa Inês	30	26,79 ± 0,33	42,59 ± 0,55	47,19 ± 0,63	0,225 ± 0,008	0,05 ± 0,01	0,13 ± 0,00
1/2 Santa Inês	8	26,93 ± 0,56	44,51 ± 0,94	48,58 ± 1,07	0,251 ± 0,013	0,04 ± 0,01	0,14 ± 0,00

CN= comprimento ao nascer; CD= comprimento ao desmame; C154= comprimento aos 154 dias de idade; GMCD= ganho médio diário de comprimento do nascimento ao desmame; GMCD-154= ganho médio diário de comprimento do desmame aos 154 dias de idade; GMC154= ganho médio diário de comprimento do nascimento aos 154 dias de idade; <sup>a, b, c, d</sup> médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente ( $P < 0,05$ ) entre si.

Aos 154 dias de idade os cordeiros nascidos de partos simples apresentaram médias superiores que os cordeiros nascidos de partos gemelares somente para comprimento e altura, as demais características avaliadas nesta idade não apresentaram diferenças com relação ao tipo de nascimento.

Não houve diferença entre as médias para o efeito sexo (Tabelas 2, 3, 4 e 5), exceto para peso ao nascer, onde os machos ( $3,87 \pm 0,14$  kg) foram mais pesados que as fêmeas ( $3,42 \pm 0,14$  kg). Este resultado concorda com os obtidos por Costa Júnior et al. (2006) que não encontraram diferenças de pesos e medidas corporais entre os sexos, de cordeiros jovens da raça Santa Inês, e concluiu que as diferenças entre machos e fêmeas só ocorrem à medida que a idade dos animais aumenta.

**Tabela 5** – Médias e erros-padrão da altura de cordeiros ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade, e dos ganhos médios diários de peso do nascimento ao desmame, do desmame aos 154 dias de idade e do nascimento aos 154 dias de idade, de acordo com a idade da mãe ao parto, o tipo de nascimento, o sexo do cordeiro e o grupo genético.

Característica	Nº	AN (cm)	AD (cm)	A154 (cm)	GMAD (cm/dia)	GMAD-154 (cm/dia)	GMA154 (cm/dia)
Idade da mãe ao parto							
2 dentes	4	36,06 ± 0,86 <sup>b</sup>	54,04 ± 1,58	57,01 ± 1,98	0,25 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,13 ± 0,01
4 dentes	15	39,42 ± 0,50 <sup>a</sup>	56,01 ± 0,91	61,05 ± 1,14	0,23 ± 0,01	0,06 ± 0,01	0,14 ± 0,01
6 dentes	10	38,78 ± 0,57 <sup>a</sup>	54,68 ± 1,05	58,62 ± 1,31	0,22 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,12 ± 0,01
8 dentes	9	39,83 ± 0,62 <sup>a</sup>	55,04 ± 1,14	59,48 ± 1,42	0,21 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,12 ± 0,01
Tipo de nascimento							
Simplex	24	39,76 ± 0,43 <sup>a</sup>	57,24 ± 0,78 <sup>a</sup>	60,90 ± 0,98 <sup>a</sup>	0,24 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,04 ± 0,01	0,13 ± 0,01
Gemelar	14	37,28 ± 0,51 <sup>b</sup>	52,65 ± 0,93 <sup>b</sup>	57,18 ± 1,17 <sup>b</sup>	0,21 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,05 ± 0,01	0,12 ± 0,01
Sexo do cordeiro							
Fêmea	21	38,08 ± 0,44	53,83 ± 0,81	57,92 ± 1,02	0,22 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,12 ± 0,01
Macho	17	38,96 ± 0,47	56,06 ± 0,87	60,16 ± 1,08	0,24 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,13 ± 0,01
Grupo genético							
Santa Inês	30	38,81 ± 0,34	55,39 ± 0,63	59,28 ± 0,78	0,23 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,13 ± 0,00
1/2 Santa Inês	8	38,23 ± 0,58	54,50 ± 1,07	58,80 ± 1,34	0,23 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,13 ± 0,01

AN= altura ao nascer; AD= altura ao desmame; A154= altura aos 154 dias de idade; GMAD= ganho médio diário de altura do nascimento ao desmame; GMAD-154= ganho médio diário de altura do desmame aos 154 dias de idade; GMA154= ganho médio diário de altura do nascimento aos 154 dias de idade; <sup>a, b, c, d</sup> médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente (P<0,05) entre si.

Os cordeiros puros da raça Santa Inês e mestiços ½ Santa Inês não apresentaram diferenças significativas para as características avaliadas (P>0,05) (Tabelas 2, 3, 4 e 5). Estes resultados concordam com os obtidos por Araújo Filho et al., (2007) e Rocha et al. (2009).

O peso ao nascimento; o peso, o comprimento, o perímetro torácico e a altura ao desmame; os ganhos médios diários de peso, de comprimento, de perímetro torácico, e de altura do nascimento ao desmame; e o ganho médio diário de altura do nascimento aos 154 dias de idade; foram influenciados pelo peso da mãe ao parto, e apresentaram comportamento linear. (Tabela 6).

**Tabela 6** – Regressões lineares para o comprimento ao nascimento (PN); o peso (PD), o comprimento (CD), o perímetro torácico (PTD) e a altura (AD) ao desmame; a altura aos 154 dias de idade; os ganhos médios diários do nascimento ao desmame de peso (GMPD), comprimento (GMCD), perímetro torácico (GMPTD) e altura (GMAD); e o ganho médio diário de altura do nascimento aos 154 dias de idade (GMAD-154), em função do peso da mãe ao parto (PMP).

Equações de regressão linear	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )	Desvio-padrão
PD = 3,0380 + 0,1982 PMP	0,80	2,73
CN = 26,3581 + 0,0138 PMP	0,87	1,25
CD = 35,9924 + 0,1467PMP	0,88	2,71
C154 = 42,1237 + 0,1096 PMP	0,71	2,50
PTD = 41,5651 + 0,2661PMP	0,91	3,72
AD = 45,8412 + 0,1808PMP	0,93	2,82
A154 = 51,2754 + 0,1580PMP	0,89	3,04
GMPD = -0,0020 + 0,0027PMP	0,76	0,04
GMCD = 0,1376 + 0,0019PMP	0,82	0,04
GMPTD = 0,0659 + 0,0036PMP	0,98	0,05
GMAD = 0,1053 + 0,0023PMP	0,64	0,03
GMAD-154 = 0,0832 + 0,0009PMP	0,71	0,01

As correlações entre os pesos e as medidas corporais e entre as medidas corporais foram todas significativas e positivas (Tabela 7). A medida morfométrica que mais se correlacionou com o peso foi o perímetro torácico, isto ocorreu ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias. Em decorrência das altas correlações com o peso corporal, as medidas corporais, principalmente o perímetro torácico, podem ser utilizadas para determinar o peso do animal (Sowand & Sobola, 2008; Fajemilehin & Salako, 2008).

O ganho médio diário de peso do nascimento ao desmame não foi correlacionado com o peso, comprimento, perímetro torácico e altura ao nascimento. O ganho médio diário de peso do desmame aos 154 dias de idade não foi correlacionado com o peso, comprimento e altura ao desmame; comprimento, perímetro torácico e altura ao nascimento; comprimento e altura aos 154 dias de idade. O ganho médio de peso total (nascimento aos 154 dias) não foi correlacionado somente com o comprimento ao nascimento (Tabela 7).

**Tabela 7** – Correlações entre pesos e medidas corporais de cordeiros ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade.

	PD	P154	CN	CD	C154	PTN	PTD	PT154	NA	AD	A154	GMPD	GMP70-154	GMP154
PN	0,43**	0,53**	0,73**	0,54**	0,48**	0,74**	0,52**	0,53**	0,75**	0,60**	0,62**	0,26 <sup>NS</sup>	0,19 <sup>NS</sup>	0,40*
PD	-	0,48**	0,32*	0,82**	0,72**	0,38*	0,90**	0,59**	0,43**	0,77**	0,56**	0,98**	-0,35*	0,44**
P154	-	-	0,41*	0,48**	0,66**	0,58**	0,55**	0,88**	0,46**	0,54**	0,72**	0,40**	0,64**	0,98**
CN	-	-	-	0,42**	0,45**	0,43**	0,32*	0,37*	0,57**	0,45**	0,54**	0,19 <sup>NS</sup>	0,15 <sup>NS</sup>	0,31 <sup>NS</sup>
CD	-	-	-	-	0,83**	0,39*	0,89**	0,65**	0,53**	0,82**	0,73**	0,76**	-0,19 <sup>NS</sup>	0,43**
C154	-	-	-	-	-	0,46**	0,80**	0,78**	0,48**	0,43**	0,78**	0,67**	0,07 <sup>NS</sup>	0,63**
PTN	-	-	-	-	-	-	0,47**	0,56**	0,55**	0,42**	0,47**	-0,07 <sup>NS</sup>	0,12 <sup>NS</sup>	0,50**
PTD	-	-	-	-	-	-	-	0,70**	0,51**	0,81**	0,65**	0,83**	-0,36*	0,50**
PT154	-	-	-	-	-	-	-	-	0,57**	0,61**	0,78**	0,44**	0,40*	0,86**
NA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64**	0,70**	0,24 <sup>NS</sup>	0,09 <sup>NS</sup>	0,37*
AD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,83**	0,66**	-0,24 <sup>NS</sup>	0,48**
A154	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,45**	0,17 <sup>NS</sup>	0,67**
GMPD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,41**	0,39*
GMP7 0-154	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,66**

PN= peso ao nascer; PD= peso ao desmame; P154= peso aos 154 dias de idade; PTN= perímetro torácico ao nascer; PTD= perímetro torácico ao desmame; PT154= perímetro torácico aos 154 dias de idade; CN= comprimento ao nascer; CD= comprimento ao desmame; C154= comprimento aos 154 dias de idade; AN= altura ao nascer; AD= altura ao desmame; A154= altura aos 154 dias de idade; GMPD= ganho médio diário de peso do nascimento ao desmame; GMPD-154= ganho médio diário de peso do desmame aos 154 dias de idade; GMP154= ganho médio diário de peso do nascimento aos 154 dias de idade; \*\* P>0,01; \* P>0,05; <sup>NS</sup> não significativo.

Foram testadas equações de regressões lineares simples (Tabela 8) e não lineares de Huxley (1932) (Tabela 9) para predizer o peso vivo por meio das mensurações corporais. As medidas ao nascimento explicaram em parte o peso vivo ao nascimento, e não foram eficientes para predizer o peso vivo ao desmame. As mensurações ao desmame explicaram muito bem o peso vivo ao desmame.

**Tabela 8** – Parâmetros de regressões lineares para estimação do peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais.

Mensurações	Intercepto	Coefficiente de regressão	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )	Desvio-padrão
Parâmetros de regressão linear para estimação do peso vivo ao nascimento				
Perímetro torácico				
Nascer	-3,55793	0,19762	0,54	0,62
Comprimento				
Nascer	-4,06479	0,29375	0,52	0,62
Altura				
Nascer	-6,41792	0,26169	0,55	0,63
Parâmetros de regressão linear para estimação do peso vivo ao desmame				
Perímetro torácico				
Nascer	-5,12498	0,51021	0,12	2,72
Desmame	-23,33535	0,66363	0,81	3,43
Comprimento				
Nascer	-3,67231	0,65659	0,07	2,67
Desmame	-21,27054	0,80100	0,66	3,29
Altura				
Nascer	-16,39236	0,77406	0,17	2,77
Desmame	-27,25128	0,73952	0,59	3,21

A medida corporal que apresentou os melhores coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>) foi o perímetro torácico, este resultado esta de acordo com os de Costa Júnior et al. (2006) e Reis et al. (2008).

As equações lineares apresentaram resultados muito parecidos com os resultados das equações alométricas para a maioria das características (Tabela 8 e 9), discordando dos resultados descritos por Sowand & Sobola (2008), que afirmaram que as equações alométricas são mais eficientes para estimar o peso vivo que as equações lineares.

As regressões lineares múltiplas apresentaram melhores coeficientes de determinação que as regressões simples (Tabela 10). Isto quer dizer que equações utilizando mais de uma mensuração corporal são mais eficientes para estimar o peso vivo que equações utilizando somente uma mensuração, concordando com resultados obtidos por Reis et al. (2008) e Sowand & Sobola (2008).

**Tabela 9** – Parâmetros de regressões não lineares para estimação do peso vivo de cordeiros ao nascimento e ao desmame a partir de mensurações corporais.

Mensurações	Antilogaritmo “a”	Coefficiente de regressão	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )	Desvio-padrão
Parâmetros de regressão alométrica para estimação do peso vivo ao nascimento				
Perímetro torácico				
Nascer	0,00666	1,75241	0,50	0,62
Comprimento				
Nascer	0,00485	2,02352	0,54	0,60
Altura				
Nascer	0,00033	2,54683	0,55	0,62
Parâmetros de regressão alométrica para estimação do peso vivo ao desmame				
Perímetro torácico				
Nascer	0,10297	1,34720	0,10	2,71
Desmame	0,00023	2,73184	0,81	3,44
Comprimento				
Nascer	0,25148	1,21138	0,06	2,66
Desmame	0,00059	2,65624	0,67	3,40
Altura				
Nascer	0,00941	1,98221	0,12	2,73
Desmame	0,00005	3,09970	0,59	3,31

**Tabela 10** – Equações de regressões lineares múltiplas para estimar o peso vivo ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade, a partir das mensurações corporais de cordeiros ao nascimento, ao desmame e aos 154 dias de idade.

Equações preditivas	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )	Desvio-padrão
PN = -6,8307 + 0,1399PTN + 0,2009CN	0,76	0,66
PN = -8,5534 + 0,1090PTN + 0,1499CN + 0,1083AN	0,81	0,67
PD = -18,8071 + 0,2662PTN + 0,5804AN	0,21	2,80
PD = -19,7887 + 0,2492PTN + 0,1485CN + 0,5194AN	0,22	2,81
PD = -25,3749 + 0,6007PTD + 0,0998AD	0,82	3,43
PD = -25,3703 + 0,6067PTD + -0,0117CD + 0,1030AD	0,82	3,43
P154 = -27,7970 + 0,8358PTN + 0,4768CN	0,37	3,66
P154 = -32,5831 + 0,7499PTN + 0,3352CN + 0,3008AN	0,38	3,68
P154 = -18,4126 + 0,2837PTD + 0,3410AD	0,33	3,61
P154 = -18,3013 + 0,4259PTD + -0,2816CD + 0,4180AD	0,34	3,62
P154 = -29,3156 + 0,8591PT154 + -0,1295C154	0,79	4,18
P154 = -31,2026 + 0,8048PT154 + -0,2094C154 + 0,1504A154	0,80	4,19

PN= peso ao nascer; PD= peso ao desmame; P154= peso aos 154 dias de idade; PTN= perímetro torácico ao nascer; PTD= perímetro torácico ao desmame; PT154= perímetro torácico aos 154 dias de idade; CN= comprimento ao nascer; CD= comprimento ao desmame; C154= comprimento aos 154 dias de idade; AN= altura ao nascer; AD= altura ao desmame; A154= altura aos 154 dias de idade.

A partir das medidas corporais foram determinadas equações de regressões não lineares, para estimar o desenvolvimento do peso corporal (Tabela 11). Segundo Santos et al. (2001) o crescimento pode ser mais bem avaliado por meio de equações de alometria, pois proporciona uma descrição quantitativa da relação parte/todo.

**Tabela 11** – Valores do antilogaritmo de “a” (lna), coeficiente de alometria (b), coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e tipo de crescimento para as relações entre as características: peso e comprimento; peso e perímetro torácico; e peso e altura, em cordeiros do nascimento aos 154 dias de idade.

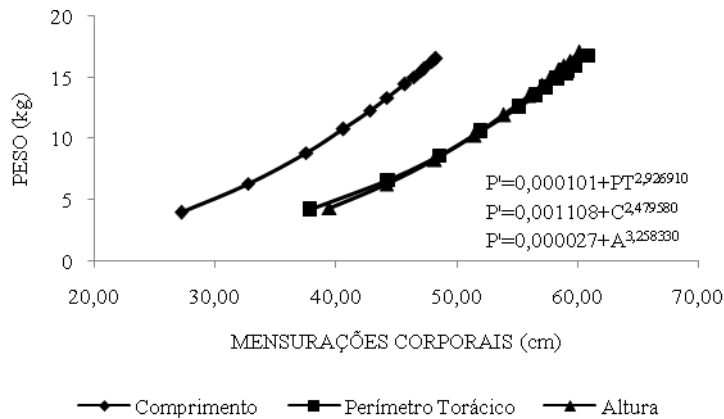
	Nº	lna	B	$R^2$	Tipo de crescimento
Comprimento	456	-6,80558	2,47958	0,90	Alométrico - **
Perímetro torácico	456	-9,20378	2,92691	0,92	Isométrico **
Altura	456	-10,5098	3,25833	0,88	Alométrico + **

Nº= número de observações; \*\*  $P < 0,01$ .

A relação entre peso e altura apresentou crescimento alométrico positivo ( $P < 0,01$ ) com o coeficiente de regressão (b) igual a 3,25. Este resultado indica que o peso aumentou proporcionalmente mais que a altura no período pré-desmame. A relação entre peso e comprimento apresentou crescimento alométrico negativo ( $P < 0,01$ ), com  $b = 2,47$ . Este resultado indica que o comprimento aumentou proporcionalmente mais que o peso no período estudado.

O peso e o perímetro torácico dos ovinos apresentaram uma relação de isometria ( $b = 2,92$ ), indicando que as taxas de crescimento do peso e do perímetro torácico foram semelhantes do nascimento aos 154 dias (Tabela 11).

Na Figura 1 são apresentadas as equações alométricas do peso em função das medidas corporais e o comportamento das linhas de regressão. O comprimento apresentou maior desenvolvimento que o peso corporal. A altura apresentou um desenvolvimento mais lento que o peso, e o e perímetro torácico apresentou um crescimento semelhante ao do peso.



**Figura 1** – Crescimento do peso em relação às medidas corporais de cordeiros do nascimento até os 154 dias de idade.

## CONCLUSÕES

O tipo de nascimento e a idade da mãe ao parto foram os efeitos que mais afetaram as características estudadas ao nascimento e ao desmame. Os cordeiros com 154 dias de idade foram influenciados somente pelo tipo de nascimento. Os pesos e medidas corporais foram todas correlacionadas positivamente, sendo possível prever o peso em função das medidas por meio de regressões, na ausência da balança. A variável que melhor explicou o peso foi o perímetro torácico. O estudo do tipo de crescimento indicou que a características comprimento apresenta maior desenvolvimento que o peso corporal, enquanto que a altura apresenta um desenvolvimento mais lento que o peso, e o perímetro torácico um crescimento semelhante ao peso, no período estudado.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B. et al. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslançados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.4, p.394-404, 2007.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, 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

- CARNEIRO, P.L.S.; MALHADO, C.H.M.; SOUZA JUNIOR, A.A.O. et al. Desenvolvimento ponderal e diversidade fenotípica entre cruzamentos de ovinos Dorper com raças locais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.7, p.991-998, 2007.
- COSTA JÚNIOR, G.S.; CAMPELO, J.E.G.; AZEVEDO, D.M.M.R. et al. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2260-2267, 2006.
- FAJEMILEHIN, O.K.S.; SALAKO, A.E. Body measurement characteristics of the West African Dwarf (WAD) Goat in deciduous forest zone of Southwestern Nigeria. **African Journal of Biotechnology**, v.7, p.2521-2526, 2008.
- HUXLEY, J.S. **Problems of relative growth**. London: Methuen, 1932. 276p.
- MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; KUSS, F. et al. Medidas corporais de novilhos das gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.771-777, 2008.
- MEXIA, A.A.; MACEDO, F.A.F.; ALCADE, C.R. et al. Desempenhos reprodutivo e produtivos de ovelhas Santa Inês suplementadas em diferentes fases da gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.658-667, 2004.
- MOHAMMADI, K.; BEYGI NASSIRI, M.T.; FAYAZI, J. et al. Investigation of environmental factors influence on pre-weaning growth traits in Zandi lambs. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.9, n.6, p.1011-1014, 2010.
- PACHECO, A.; QUIRINO, C.R. Estudo das características de crescimento em ovinos. **Pubvet**, v.2, n.29, p.1982-1263, 2008.
- PEREZ, J.R.O. **Ovinocultura: aspectos produtivos**. Lavras: GAO, 2002. 178p.
- RASHIDI, A.; MOKHTARI, M.S.; JAHANSHAHI, A.S. et al. Genetic parameter estimates of pre-weaning growth traits in Kermani sheep. **Small Ruminant Research**, v. 74, p.165-171, 2008.
- REIS, L.R.; ALBIQUERQUE, F.H.M.A.R.; VALENTE, B.D. et al. Predição do peso vivo a partir de medidas corporais em animais mestiços Holandês/Gir. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.778-783, 2008.
- ROCHA, L.P.; FRAGA A.B.; ARAÚJO FILHO J.T. et al. Desempenho de cordeiros cruzados em Alagoas, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.58, n.221, p.145-148, 2009.
- ROCHA, M.A.; RIBEIRO; E.L.A.; MIZUBUTI; I. Y. et al. Parâmetros de crescimento e suas correlações em idades entre 60 as 240 dias na carpa húngara (*Cyprinos carpio*). **Semina: Ciências Agrárias**, v.23, n.1, p.29-34, 2002.
- SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O.; MUNIZ, J.A. et al. Desenvolvimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.487-492, 2001.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's Guide**. Cary: SAS Institute Inc., 1994. v.2.

SILVA, D.C.; AZEVÊDO, D.M.M.; ALVES, A.A. et al. Estimativa do Peso Vivo Através do Perímetro Torácico de Ovinos Santa Inês. **Revista Ciência e Produção Animal**, v.8, n.2, p.41-46, 2006.

SOUZA, J.E.R.; MARTINS FILHO, R.; OLIVEIRA, S.M.P. et al. Influência dos fatores de ambiente no desempenho ponderal de bovinos da raça Nelore no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v.34, n.2, p.133-138, 2003.

SOWAND, O.S.; SOBOLA, O.S. Body measurements of West African Dwarf sheep as parameters for estimation of live weight. **Tropical Animal Health and Production**, v.40, p.433-439, 2008.

#### 4 CONCLUSÕES

É importante levar em consideração os diversos fatores ambientais e genéticos, pois os mesmos influenciam o desenvolvimento dos animais. Os principais fatores que afetaram o crescimento dos cordeiros do nascimento ao desmame foram o tipo de nascimento, o ano de nascimento, o grupo genético e a idade da mãe ao parto. Os cordeiros com 154 dias de idade foram influenciados somente pelo tipo de nascimento. Os pesos e as medidas corporais foram todas correlacionadas positivamente, indicando que é possível prever o peso em função das medidas por meio de regressões na ausência da balança. Equações utilizando mais de uma mensuração corporal foram mais eficientes para estimar o peso. A mensuração que melhor explicou o peso corporal foi o perímetro torácico. O estudo do tipo de crescimento do nascimento ao desmame indicou que o perímetro torácico e o comprimento apresentaram crescimento alométrico negativo, ou seja, essas medidas apresentaram maior desenvolvimento que o peso, enquanto que a altura apresentou crescimento alométrico positivo, que significa que a altura teve um desenvolvimento mais lento que o peso. O estudo do tipo de crescimento do nascimento aos 154 dias de idade indicou que o comprimento apresentou maior desenvolvimento que o peso corporal, enquanto que a altura apresentou um desenvolvimento mais lento que o peso e o perímetro torácico um crescimento isométrico, ou seja, semelhante ao peso.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO FILHO, J.T. et al. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.4, p.394-404, 2007.
- ARCO [2011]. **Associação Brasileira de Criadores de Ovinos**. Disponível: <<http://www.arcoovinos.com.br/noticias.asp?codi=870>>. Acesso em: 11 jan. 2011.
- CARNEIRO, P.L.S. et al. Desenvolvimento ponderal e diversidade fenotípica entre cruzamentos de ovinos Dorper com raças locais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.7, p.991-998, 2007.
- CARVALHO, P.A. et al. Crescimento alométrico de componentes da carcaça de bezerros de origem leiteira na fase inicial do crescimento pós-natal. **Ciência Rural**, v.37, n.1, p.223-228, 2007.
- COSTA JUNIOR, G.S. et al. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2260-2267, 2006.
- CUNHA, E.A. et al. **Produção ovina**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2002. 53p.
- DIAS V. [2009]. **Estratégias fortalecem mercado de carne ovina**. Disponível em: <<http://www4.usp.br/index.php/meio-ambiente/17065-estrategias-fortalecem-mercado-de-carne-ovina>>. Acesso em: 20 nov. 2010.
- FAJEMILEHIN, O.K.S.; SALAKO, A.E. Body measurement characteristics of the West African Dwarf (WAD) Goat in deciduous forest zone of Southwestern Nigeria. **African Journal of Biotechnology**, v.7, p.2521-2526, 2008.
- FAO [2010]. **FAO Stat**. Disponível: < <http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 20 nov. 2010.
- FERNANDES, A.A.O.; BUCHANAN, D.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B. Avaliação dos fatores ambientais no desenvolvimento corporal de cordeiros deslanados da raça Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1460-1465, 2001.
- GUEDES, M.H.P. et al. Análise Bayesiana da curva de crescimento de cordeiros da raça Santa Inês. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, p.415-417, 2005.
- HUXLEY, J.S. **Problems of relative growth**. London: Methuen, 1932. 276p.
- LADIM, A.V. **Crescimento e característica de carcaça em ovinos puros e deslanados no DF**. 2005. Dissertação (mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília.
- MANDAL, A.; ROY, R.; ROUT, P.K. Direct and maternal effects for body measurements at birth and weaning in Muzaffarnagari sheep of India. **Small Ruminant Research**, v.75, p.123-127, 2008.

- MARTINS, E.C.; GARAGORRY, F.L.; CHAIB FILHO, H. [2006]. **Evolução da ovinocultura brasileira no período de 1975 a 2003**. Disponível em: <www.cnpq.embrapa.br>. Acesso em: 07 mar. 2010.
- MENEZES, L.F.G. et al. Medidas corporais de novilhos das gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.771-777, 2008.
- MEXIA, A.A. et al. Desempenhos reprodutivo e produtivos de ovelhas Santa Inês suplementadas em diferentes fases da gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.658-667, 2004.
- MOHAMMADI, K. et al. Investigation of environmental factors influence on pre-weaning growth traits in Zandi lambs. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.9, n.6, p.1011-1014, 2010.
- MOURA FILHO, J. et al. Suplementação alimentar de ovelhas no terço final da gestação: desempenho de ovelhas e cordeiros até o desmame. **Semina: Ciências Agrárias**, v.26, n.2, p.257-266, 2005.
- NUNES, M.T. Crescimento e desenvolvimento. In: AIRES, M.M. **Fisiologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008, p.1097-1104.
- PACHECO, A.; QUIRINO, C.R. Estudo das características de crescimento em ovinos. **Pubvet**, v.2, n.29, p.1982-1263, 2008.
- PEREZ, J.R.O. **Ovinocultura: aspectos produtivos**. Lavras: GAO, 2002. 178p.
- PINHEIRO, J.H.T. **Parâmetros reprodutivos de ovelhas da raça Santa Inês criadas no Sertão do Ceará**. 2004. Dissertação (mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Ceará.
- RASHIDI, A. et al. Genetic parameter estimates of pre-weaning growth traits in Kermani sheep. **Small Ruminant Research**, v. 74, p.165-171, 2008.
- REIS, L.R. et al. Predição do peso vivo a partir de medidas corporais em animais mestiços Holandês/Gir. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.778-783, 2008.
- RESENDE, M.D.V.; ROSA-PEREZ, J.R.H. **Genética e melhoramento de ovinos**. Curitiba: UFPR, 2002. 183p.
- RIBEIRO, E.L.A. et al. Desempenho produtivo de ovelhas submetidas a acasalamento no verão ou no outono no Norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.1, p.229-236, 2008.
- RIBEIRO, E.L.A. et al. Desempenho produtivo de ovelhas acasaladas no verão e no outono recebendo ou não suplementação alimentar durante o acasalamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v.23, n.1, p.35-44, 2002.
- ROCHA, L.P. et al. Desempenho de cordeiros cruzados em Alagoas, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.58, n.221, p.145-148, 2009.

- ROCHA, M.A. et al. Parâmetros de crescimento e suas correlações em idades entre 60 as 240 dias na carpa húngara (*Cyprinos carpio*). **Semina: Ciências Agrárias**, v.23, n.1, p.29-34, 2002.
- SILVA, D.C. et al. Estimativa do peso vivo através do perímetro torácico de ovinos Santa Inês. **Revista Ciência e Produção Animal**, v.8, n.2, p.41-46, 2006.
- SILVA, F.L. Desempenho de bovinos no Estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.2, p.219-230, 2008.
- SOUZA, D.A. [2008]. **Carne ovina: produção doméstica e importações 2008**. Disponível: <[http://www.farmpoint.com.br/carne-ovina-producao-domestica-e-importacoes2008\\_noticia\\_47320\\_1\\_2\\_.aspx](http://www.farmpoint.com.br/carne-ovina-producao-domestica-e-importacoes2008_noticia_47320_1_2_.aspx)>. Acesso em: 20 nov. 2010.
- SOUZA, J.E.R. et al. Influência dos fatores de ambiente no desempenho ponderal de bovinos da raça Nelore no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v.34, n.2, p.133-138, 2003.
- SOWAND, O.S.; SOBOLA, O.S. Body measurements of West African Dwarf sheep as parameters for estimation of live weight. **Tropical Animal Health and Production**, v.40, p.433-439, 2008.

## **ANEXOS**

**ANEXO A**

**NORMAS PARA PREPARAÇÃO DE TRABALHOS CIENTÍFICOS PARA  
PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**

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

### Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Monogástricos; Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio. A RBZ poderá publicar, a convite, artigos de revisão de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista, juntamente com a carta de encaminhamento, conforme instruções no link "Envie seu manuscrito".

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

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário, disponível no site da SBZ.

A taxa de publicação para 2010 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Para associados, a taxa é de R\$ 140,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 50,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautor que não milita na área, desde que não seja o primeiro autor e que não publique mais de um artigo no ano corrente (reindicação). Para não-associados, serão cobrados R\$ 110,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 220,00 para cada página excedente.

No processo de publicação, os artigos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por profissionais qualificados na área e coordenados pelo Conselho Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de elevado nível técnico. O Editor-Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

**Idioma:** português ou inglês

### Formatação de texto

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

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

### Estrutura do artigo

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

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

### Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digita-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: **Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento**. Deve apresentar a chamada "1" somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar "parte da tese..."

### Autores

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

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

### Resumo

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

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução. Referências bibliográficas nunca devem ser citadas no resumo.

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

### Abstract

Deve aparecer obrigatoriamente na segunda página e ser redigido em inglês científico, evitando-se traduções de aplicativos comerciais.

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

### Palavras-chave e Key Words

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

### Introdução

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

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

### Material e Métodos

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

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

### Resultados e Discussão

Os resultados devem ser combinados com discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. A discussão deve interpretar clara e concisamente os resultados e integrar resultados de literatura com os da pesquisa para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

### Conclusões

Devem ser redigidas no presente do indicativo, em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Não devem ser repetição de resultados. Devem ser dirigidas aos leitores que não são necessariamente profissionais ligados à ciência animal. Devem resumir claramente, sem abreviações ou citações, o que os resultados da pesquisa conduzem para a ciência animal.

### Agradecimentos

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

### Abreviaturas, símbolos e unidades

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

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

### Tabelas e Figuras

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

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

### Citações no texto

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

### Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

### Referências

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

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

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções:

No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

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

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

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título é negrito e, para os nomes científicos, itálico.

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

### Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

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

Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não é indicada.

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. *Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG*. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

#### Livros e capítulos de livro

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

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

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

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

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. *Beef cattle*. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

#### Teses e Dissertações

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

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

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

#### Boletins e relatórios

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

#### Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é

necessário citar o local; somente volume, número, intervalo de páginas e ano.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.2, p.338-345, 2009.

#### Congressos, reuniões, seminários etc

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

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, H.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. *Anais...* São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gnosis, [1999]. (CD-ROM).

#### Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via Internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

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

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. *Livestock Research for Rural Development*, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28/7/2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. *Digestión de la soja integral en ruminantes*. Disponível em: <[http://www.ussoymeal.org/ruminant\\_s.pdf](http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf)> Acesso em: 12/10/2002.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife. *Anais eletrônicos...* Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21/1/1997.