

JOSÉ CORREIA NETO

**INFLUÊNCIA DO TIPO DE PARTO NA CURVA DE  
CRESCIMENTO, DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE  
CARCAÇA DE OVINOS SANTA INÊS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2013

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

Correia Neto, José, 1963-  
C824i      Influência do tipo de parto na curva de crescimento,  
2013      desempenho e características de carcaça de ovinos Santa Inês /  
José Correia Neto. – Viçosa, MG, 2013.  
ix, 54 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Simone Eliza Facioni Guimarães.  
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.  
Inclui bibliografia.

1. Ovino - Reprodução. 2. Ovino - Criação. 3. Ovino -  
Registros de desempenho. 4. Ruminante. I. Universidade Federal  
de Viçosa. Departamento de Zootecnia. Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia. II. Título.

CDD 22. ed. 636.3082

JOSÉ CORREIA NETO

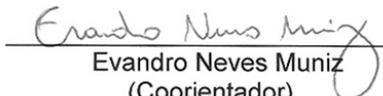
**INFLUÊNCIA DO TIPO DE PARTO NA CURVA DE CRESCIMENTO,  
DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE OVINOS SANTA  
INÊS**

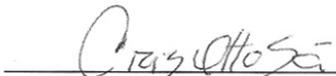
Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 14 de março de 2013.

  
Fabiano Fonseca e Silva

  
Cristina Mattos Veloso

  
Evandro Neves Muniz  
(Coorientador)

  
Cristiane Oto de Sá

  
Odilon Gomes Pereira  
(Presidente)

*Aos meus pais,  
Dalmo e Adalúcia (in memoriam), pelo amor, apoio e estímulo para executar  
este projeto.*

*Às minhas filhas,  
Gabriela e Catarina, que me referenciam na luta pela vida.*

*À Izabel,  
esposa e companheira de todos os momentos.*

*Aos meus irmãos (ãs), tios (as), sobrinhos (as), primos (as), cunhados (as) e  
amigos (as), pela torcida e alegria em  
tê-los ao meu lado.*

**DEDICO.**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Federal de Sergipe – Campus São Cristóvão, pela indispensável colaboração na realização do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de estudos e pelo financiamento do projeto.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), que acreditou no projeto de curso e o executou.

Ao Instituto Federal Baiano – Campus Santa Inês, por disponibilizar suas instalações e pessoal para realização dos encontros didáticos.

À Embrapa Tabuleiros Costeiros, pela concessão das instalações, servidores, animais, laboratórios e equipamentos, fundamentais na execução deste trabalho de pesquisa.

À professora Simone Eliza Facioni Guimarães, orientadora, pela atenção, disponibilidade, confiança e, principalmente, pela liberdade de decidir e escolher a melhor forma de conduzir o projeto de pesquisa.

Aos professores coorientadores Evandro Muniz, Fabiano Fonseca e Haymerson Costa Azevedo, pelo acolhimento, pela confiança, pela amizade e pelas orientações na execução desta pesquisa.

Aos professores do doutorado, pela disposição e atenção durante as etapas do curso.

À pesquisadora Cristiane Otto Sá, pelas sugestões para o projeto de pesquisa, pela colaboração e pela atenção.

À professora Daniele Matos, coordenadora financeira do projeto de curso, pelo trabalho desempenhado, com seu apoio e agilidade em atender às nossas necessidades durante a realização dos trabalhos da pesquisa.

Ao colega que se transformou em amigo, Leonardo Siqueira, pela valiosa colaboração nas análises estatísticas.

Aos colegas e amigos de doutorado: Abdon, Anselmo, Alcyone, Cleidida, Ellio, Evanete, Genilda, Harlei, Jaciara, João, Osvaldo, Pedro e Wilams.

Aos estagiários do IFS – Campus São Cristóvão/SE, pela grandiosa colaboração no manejo e cuidado dos animais experimentais.

Ao casal de amigos Fabiano e Priscila, pela acolhida, pelos momentos de diversão e por apresentarem um pouco da beleza de Minas Gerais.

Aos amigos de trabalho e colegas de curso Anselmo de Deus e Wilams Gomes, pelas viagens para Santa Inês, pela recepção e moradia em Viçosa, pelos momentos de alegria e de preocupação, principalmente no dia em que vimos a cara da morte e ela estava viva.

Aos amigos da Estação Experimental "Pedro Arle", Nau, Dico, Binho, Tonho, Gaúcho, Nestorzinho, Pablo, Ítalo e Genival, pelas orientações, pela ajuda nas tarefas e, sobretudo, pela parceria durante a execução do projeto de pesquisa.

Aos trabalhadores do País, que, graças ao fruto do seu trabalho, mantêm as universidades públicas.

***Meus sinceros agradecimentos!***

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
RESUMO .....	vi
ABSTRACT.....	viii
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Fatores que interferem no crescimento em ovinos .....	3
2.2 Peso ao nascimento .....	3
2.3 Tipo de parto.....	5
2.4 Sistemas de produção .....	7
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	10
Influência do sexo e do tipo de parto sobre a curva de crescimento de ovinos Santa Inês .....	13
Resumo .....	13
Abstract.....	15
1 INTRODUÇÃO.....	16
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	21
4 CONCLUSÕES.....	31
REFERÊNCIAS .....	32
Desempenho de cordeiros Santa Inês, oriundos de parto simples e duplo, submetidos a comedouro seletivo na fase de pré-desmame ..	34
Resumo .....	34
Abstract.....	36
1 INTRODUÇÃO.....	37
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	39
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	42
4 CONCLUSÕES.....	51
REFERÊNCIAS .....	52

## RESUMO

NETO, José Correia, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2013. **Influência do tipo de parto na curva de crescimento, desempenho e características de carcaça em ovinos Santa Inês.** Orientadora: Simone Elisa Facioni Guimarães. Coorientadores: Evandro Neves Muniz e Haymerson Costa Azevedo.

O presente estudo envolveu dois experimentos. No primeiro, foi avaliado o efeito do sexo e do tipo de parto na curva de crescimento de ovinos Santa Inês, bem como foram comparados modelos não lineares, de curva de crescimento. Foram utilizados cordeiros com idade entre zero e 330 dias, nascidos nos anos de 2005, 2006, 2007, 2008 e 2010, criados em pasto e com sal mineral à disposição. Para verificar a influência dos efeitos de sexo e tipo de parto sobre o peso dos animais, foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema de parcelas subdivididas, com fatorial na parcela. Constatada a significância dos efeitos de interação entre tempo, sexo e tipo de parto, procedeu-se ao desdobramento dessas interações. Utilizou-se o método da sobreposição de intervalos de confiança para comparar as estimativas dos parâmetros A e K. No ano de 2005, dos 30 aos 90 dias de idade, machos e fêmeas apresentaram crescimento semelhante. Os cordeiros de parto simples e duplo, dos 30 aos 330 dias, apresentaram diferenças. Em 2006, houve interação entre sexo, parto e tempo. Nos cordeiros de parto simples e duplo, o peso ao nascer foi diferente. Em 2007, verificou-se o mesmo comportamento dos anos 2005 e 2006 quanto ao crescimento entre machos e fêmeas. No ano de 2008, houve interação entre sexo, parto e tempo. Machos e fêmeas foram semelhantes do peso ao nascer aos 30 dias de idade. Em 2010, não houve interação entre sexo, parto e tempo. As fêmeas mostraram crescimento semelhante ao dos machos no peso ao nascer e aos 30 dias de idade. Cordeiros de parto simples tiveram crescimento superior em todas as idades. O modelo Bertalanffy mostrou-se o melhor para avaliar a curva de crescimento. No ano de 2006 verificou-se a maior diferença entre as curvas de crescimento. Conclui-se que o ano não interferiu no ganho de peso entre machos e fêmeas. A partir dos 30 dias de idade, cordeiros de parto simples

ganharam mais peso do que os de parto duplo. Machos, em geral, atingem peso à maturidade mais elevado que o de fêmeas e apresentam a mesma velocidade de crescimento. No segundo experimento, foi avaliada a influência do comedouro seletivo sobre o ganho de peso no pré-desmame, bem como o consumo, o ganho de peso e as características de carcaça no pós-desmame, em cordeiros oriundos de parto simples e duplo. Foram utilizadas 28 ovelhas e 42 cordeiros, confinados com suas mães, durante a amamentação, com acesso ou não a comedouro seletivo. Após o desmame, foram confinados 28 cordeiros de parto simples e duplo, durante 56 dias, em gaiolas individualizadas, recebendo dieta constituída de silagem de milho e concentrado. Após o confinamento, os cordeiros foram pesados e abatidos e tiveram as carcaças resfriadas por 24 horas a 4 °C. Foram avaliados: ganho de peso durante a amamentação; ganho de peso; consumo e conversão alimentar durante o confinamento; peso de abate; peso e rendimento de carcaça quente e fria; rendimento verdadeiro e comercial da carcaça; índice de quebra ao resfriamento; comprimento interno e profundidade da carcaça; índice de compacidade da carcaça; os cortes pescoço, paleta, costilhar e perna; e as frações de osso, músculo e gordura da perna. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2. A alimentação em comedouro seletivo não influenciou o consumo de matéria seca nem a conversão alimentar. O tipo de parto influenciou significativamente o consumo de matéria seca. No índice de quebra ao resfriamento, não houve diferenças entre os tratamentos. O peso dos cortes costilhar e paleta e o comprimento da carcaça foram influenciados pelo tipo de parto. No pré-desmame, cordeiros que não receberam alimentação em comedouro seletivo não apresentaram menor desempenho, e a alimentação em comedouro seletivo não interferiu nas características de carcaça dos cordeiros. No pós-desmame, cordeiros de parto simples consumiram mais matéria seca, e cordeiros de parto duplo apresentaram o mesmo desempenho que os de parto simples.

## ABSTRACT

NETO, José Correia, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2013. **Influence of birth type on growth curve, performance and carcass traits of Santa Inês sheep.** Adviser: Simone Elisa Facioni Guimarães, Co-advisers: Evandro Neves Muniz and Haymerson Costa Azevedo.

The present study was comprised of two experiments. The first one assessed the effect of gender and birth type on the growth curve of Santa Inês sheep, and compared nonlinear models of growth curve. The study used lambs ranging in age between zero and 330 days, born in 2005, 2006, 2007, 2008 and 2010, raised on pasture with plenty of mineral salt available. To check for the effect of gender and birth type on the weight of the animals, a randomized block split-plot design was used. After the significance of the effects of interaction among time, gender and birth type was observed, such interactions were unfolded. The method of overlapping confidence intervals was used to compare the estimates of parameters A and K. In 2005, males and females had similar growth from 30 to 90 days of age. There were differences for single birth and twin birth lambs from 30 to 330 days. In 2006, there was an interaction among gender, birth and time. For single birth and twin birth lambs, birth weight was different. In 2007, the same behavior seen in 2005 and 2006 was observed for growth between males and females. In 2008, there was an interaction among gender, birth and time. Males and females had similar weight at birth and at 30 days of age. In 2010, there was no interaction among gender, birth and time. Growth of females was similar to that of males in weight at birth and at 30 days of age. Single birth lambs had higher growth at all ages. The Bertalanffy model was shown to be the best one to evaluate growth curve. The greatest difference in growth curves was observed in 2006. It was concluded that year of birth did not affect weight gain comparing males and females. From 30 days of age, single birth lambs gained more weight than twin birth lambs. Males usually reach greater mature weight than that of females and have the same growth rate. The second experiment assessed the influence of creep feeding on weight gain at pre-weaning and also on feed intake, weight gain and carcass traits at post-weaning, for single and twin birth lambs. The experiment used 28 sheep and

42 lambs confined with their mothers during breast-feeding, with or without creep feeding available. After weaning, 28 single birth and twin birth lambs were confined for 56 days in individual cages, and were fed a diet consisting of corn silage and concentrate. After confinement, the lambs were weighed and slaughtered and their carcasses were chilled for 24 hours at 4 °C. The following were assessed: weight gain during breastfeeding, weight gain, feed intake and feed conversion during confinement; slaughter weight, hot carcass weight and yield, cold carcass weight and yield; biological and commercial yield; cooling loss rate; carcass internal length and carcass depth; carcass compactness index; cuts of neck, shoulder, ribs and leg, and the fractions of bone, muscle and fat in the leg. The experiment used a completely randomized 2 x 2 factorial design. Creep feeding did not affect dry matter intake or feed conversion. Birth type significantly influenced dry matter intake. There were no differences between treatments for cooling loss rate. The weight of the rib and shoulder cuts and carcass length were influenced by birth type. At pre-weaning, lambs that had not received creep feeding did not show lower performance, and creep feeding did not affect the carcass traits of the lambs. At post-weaning, single birth lambs consumed more dry matter while twin birth lambs showed the same performance as single birth lambs.

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A ovinocultura em Sergipe passa por um momento de mudanças e redefinições importantes para seu desenvolvimento. Antes caracterizado como Estado produtor de animais de elite, hoje essa realidade começa a ser alterada, devido principalmente à queda dos preços no mercado desses animais.

Com o preço dos animais de elite em baixa, os criadores começam a rever os seus objetivos quanto à produção. Alguns têm migrado para outras atividades, enquanto outros têm diminuído seus rebanhos ou direcionado sua produção para a carne e a venda de reprodutores e matrizes, o que pode ser comprovado pela queda acentuada de registros de ovinos pela associação de criadores.

Em Sergipe, assim como nos demais Estados do Nordeste, a ovinocultura constitui uma importante atividade socioeconômica, com um rebanho diversificado, que vai desde a criação para subsistência do pequeno produtor até as criações com animais selecionados para a produção de carne, sobretudo, os da raça Santa Inês.

Apesar do reconhecimento do valor social e econômico que a ovinocultura representa para o Nordeste, a imensa maioria dos animais criados nessa região apresenta baixos índices de desempenho reprodutivo e produtivo, como peso vivo de 8 kg aos 100 dias, peso médio da carcaça de 10 kg em machos com um ano, 80% de taxa de partos ao ano por matriz e prolificidade de 1-3 crias por parto (BNB, 1999).

A criação de ovinos para a produção de carne surge como uma boa alternativa para as propriedades rurais em diversas regiões brasileiras. O crescimento constante dessa exploração, para os mercados interno e externo, está transformando a estrutura dos sistemas produtivos. Nesse aspecto, a grande competição comercial impulsiona a incessante busca de conhecimentos tecnológicos direcionados para o aumento da produtividade desses rebanhos (HOLANDA *et al.*, 2006).

A alternativa de fornecimento de concentrados a cordeiros, a partir de 15 dias de vida, pode complementar o fornecimento energético e proteico do leite materno, que tende a diminuir com o avanço da lactação. A adoção de

comedouro seletivo pode cumprir esse objetivo, sem onerar o custo de manutenção das ovelhas. A utilização de rações palatáveis no comedouro seletivo pode inclusive diminuir a intensidade de mamada dos cordeiros e, com isso, minimizar a demanda energética da lactação (VILAS-BÔAS *et al.*, 2003).

Sousa *et al.* (1999) afirmaram que os pesos ao nascer e ao desmame devem ser mensurados na fase inicial do desenvolvimento do animal, pois são importantes na determinação da eficiência econômica de qualquer sistema de produção de ovinos e estão envolvidos no ganho diário e total do animal até o abate.

Para Muniz *et al.* (1997), o tipo de parto e o sexo são importantes para o desenvolvimento do animal nas fases de cria e recria, pois refletem no peso e no ganho de peso nas idades seguintes.

De acordo com Oliveira *et al.* (1996), os melhores ganhos de peso são evidenciados no período compreendido do nascimento aos 5,5 meses de idade, indicando que é nessa fase que o animal apresenta maior desenvolvimento, pois, após esse período, as variações de peso corporal em relação ao tempo pouco contribuem para o peso final. Assim, faz-se necessário estudar a influência do tipo de parto no crescimento, no desempenho e nas características de carcaças em cordeiros Santa Inês alimentados em comedouro seletivo.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Fatores que interferem no crescimento em ovinos

O crescimento animal é um processo complexo, regulado e afetado por vários fatores. Aspectos como a idade, a genética, o tipo de animal, a fase fisiológica, o *status* nutricional, o tipo de parto, entre outros, influenciam o crescimento nos ovinos. Recentes avanços nesse campo têm permitido alcançar melhor compreensão dos processos que regem o crescimento, porém ainda existem vários pontos sem esclarecimento. O crescimento compensatório, empregado como estratégia de manejo com fins lucrativos na produção de vários animais, está sendo utilizado também nos ovinos (PATIÑO; VAN CLEEF, 2010).

O crescimento pode ser definido como o incremento no tamanho (volume, longitude, altura) ou no peso do animal em um tempo determinado. O crescimento animal é obtido quando são realizadas medições sobre o animal (perímetro torácico, peso, altura e longitude) ou quando são caracterizados os atributos dos tecidos (tecido magro ou marmoreio), entre outros (MARPLE, 2003 citado por PATIÑO; VAN CLEEF, 2010).

### 2.2 Peso ao nascimento

Embora o peso ao nascimento não seja importante do ponto de vista comercial, ele deve ser registrado por várias razões. Por meio do peso ao nascer, pode-se prever o desempenho futuro do animal, uma vez que há correlação positiva entre ele e os demais pesos. Ele é importante, também, para se avaliar o ganho de peso em idades posteriores.

Para Pires *et al.* (2000), o peso ao nascimento está diretamente relacionado com fatores de ordem genética e a nutrição da ovelha gestante, ao passo que o peso ao desmame depende principalmente da produção de leite da ovelha e da disponibilidade de alimentos sólidos ao cordeiro.

Rosa *et al.* (2007), avaliando a influência da suplementação e da não suplementação no pré-parto de ovelhas mestiças e no peso dos cordeiros ao nascimento, não verificaram influência significativa; contudo, o peso ao

nascer médio dos cordeiros das ovelhas suplementadas foi de 499 g a mais que o dos cordeiros das ovelhas não suplementadas. Zund *et al.* (2006) suplementaram ovelhas Santa Inês em diferentes fases da gestação e também não encontraram diferença significativa no peso ao nascer dos cordeiros. A diferença de peso em favor dos cordeiros das ovelhas suplementadas, apesar de não ter sido significativa, pode ser atribuída à boa condição corporal das ovelhas mantidas sob suplementação no terço final da gestação.

O ano de nascimento da cria influenciou significativamente o peso ao nascer e os ganhos diários de peso estudados nas diferentes idades de cordeiros Santa Inês. Em regiões semiáridas e sob condições de manejo semi-intensivo, a influência do ano ou da época de nascimento sobre o peso da cria é condicionada, principalmente, à maior ou menor disponibilidade e qualidade da pastagem nativa ao longo do tempo, pois as precipitações pluviárias sofrem variações ao longo dos anos, associando-se às mudanças de temperaturas, com reflexos qualitativos e quantitativos sobre as pastagens (SILVA; ARAÚJO, 2000).

Já Ocak *et al.* (2005) observaram que o fornecimento de ração com o teor de proteína bruta excedendo em 40% as recomendações do NRC (1985) para ovelhas em final de gestação promoveu incremento significativo no peso ao nascimento de cordeiros. Esse resultado, segundo esses autores, estaria relacionado ao metabolismo da glicose, obtido a partir de uma maior proporção de ácidos graxos voláteis, sobretudo o propionato, responsável principal pelo aporte de glicose em ovelhas prenhes (BARRY; MANLEY, 1985). Assim, uma maior contribuição desse nutriente para o crescimento fetal resultou em maior peso das crias ao nascimento.

O efeito da melhor nutrição sobre o peso das crias também ficou evidente quando Leal (2007) verificou significância nos pesos ao nascer, aos 28, 56 e 84 dias de idade, filhas de mães que receberam suplementação alimentar, comparadas com as que não receberam.

Também a idade da mãe ao parto exerceu efeito significativo sobre o peso das crias ao nascer. Os cordeiros nascidos de ovelhas com menos de 1,5 ano de idade, normalmente primíparas, foram mais leves do que os de ovelhas de idade superior a 2,5 anos, geralmente pluríparas. A diferença de

idade influenciou a produção de leite das ovelhas e, portanto, o efeito materno – foi o que observaram Silva e Araújo (2000).

### **2.3 Tipo de parto**

Durante vários anos, foram identificados sexo e número de cordeiros nascidos por parto como dois dos fatores que exercem maior influência sobre o crescimento dos ovinos, variável que afeta significativamente a rentabilidade dos sistemas intensivos de produção, cujo objetivo é obter a maior eficiência econômica no menor tempo possível (DE LUCAS *et al.*, 2003).

Diversos estudos estabelecem que, à medida que aumenta o número de crias nascidas por parto, diminui o peso ao nascer (RODRIGUEZ *et al.*, 1999; QUESADA *et al.*, 2002) e que os cordeiros de parto simples têm maior taxa de crescimento pré e pós-desmame em comparação com os de parto duplo (GONZALEZ *et al.*, 2002).

Os mesmos autores indicam ainda que o crescimento pós-desmama é afetado pelo sexo e pelo tipo de parto. Silva e Araújo (2000) constataram que o tipo de nascimento influenciou significativamente todos os pesos e ganhos de peso. Observaram, ainda, no mesmo estudo, que as crias oriundas de partos simples foram mais pesadas que as de partos duplos do nascimento aos 112 dias de idade. Para os ganhos diários de peso, do nascimento aos 56, dos 56 aos 84 e do nascimento aos 112 dias de idade, os indivíduos de partos simples foram 28,7, 12,3 e 20,85% superiores aos de partos duplos, respectivamente.

Muniz *et al.* (1997) também observaram que os cordeiros nascidos de partos simples foram mais pesados que os de parto duplo; entretanto, quanto aos ganhos médios diários, apenas o ganho do nascimento ao desmame foi maior para cordeiros oriundos de partos simples. Registraram ainda que o crescimento ponderal de cordeiros nascidos de partos duplos foi significativamente menor que o dos cordeiros nascidos de partos simples até o desmame. Essas diferenças no peso ao nascimento são atribuídas principalmente ao fato de que a cria única, durante sua permanência no

útero, não tem concorrência por nutrientes e por espaço, ao contrário do que acontece com as crias múltiplas (MACEDO; ARRENDONDO, 2008).

Quesada *et al.* (2002) não encontraram nenhuma diferença no peso ao desmame entre cordeiros nascidos de partos simples, duplos e triplos. No entanto, outros autores mencionam que, após o desmame, cordeiros gêmeos atingiram ganho diário superior ao dos cordeiros de parto único. O peso ao desmame depende da produção de leite das ovelhas e da disponibilidade de alimentos sólidos aos cordeiros. Após o desmame, o ganho de peso depende sobretudo da adaptação dos animais aos alimentos sólidos e da qualidade da dieta (ROSA *et al.*, 2007).

Com relação aos tipos de partos e ao manejo da alimentação das ovelhas, verificou-se que o peso das crias (aos 28, 56 e 84 dias de idade) filhas de mães que receberam suplementação alimentar foi superior ao daquelas provenientes de mães não suplementadas. Os cordeiros nascidos de parto simples foram mais pesados, independentemente da faixa etária avaliada e do manejo alimentar das mães (LEAL, 2007).

A qualidade da carcaça é outra variável que também sofre influência do tipo de parto nos ovinos. A produção de carcaças de qualidade depende da demanda do mercado e do preço, de acordo com o tipo de produto oferecido. O produtor necessita conhecer as características do produto final e as relações destas com as preferências dos compradores, o que lhe proporciona elementos de avaliação para determinar o sistema de produção adequado a ser utilizado (PIRES *et al.*, 2006).

Esses autores verificaram superioridade no rendimento e na compacidade da carcaça de cordeiros de parto simples, comparados aos de parto duplo, desmamados aos 63 dias, criados em confinamento e abatidos com 30 kg de peso corporal. Dado semelhante encontrou Wommer (2010), que identificou nos cordeiros de parto simples superioridade nos rendimentos de carcaça quente e fria e no rendimento biológico, quando comparados aos dos cordeiros de parto duplo.

Já Pires *et al.* (2011) relataram não ter encontrado diferença no peso e no rendimento de carcaça quente e fria de cordeiros de parto simples comparados com os de parto duplo, levando-os a concluírem pela semelhança das características de carcaça entre cordeiros de parto simples

e duplo. Isso revela que, em linhas gerais, o sexo e o tipo de parto afetam o crescimento de ovinos, porém é possível que ocorram variações individuais para cada raça e sistema de produção estudado (MACEDO; ARRENDONDO, 2008).

## **2.4 Sistemas de produção**

No Nordeste, o sistema de produção de ovinos é predominantemente o extensivo, tendo como base da alimentação dos animais a pastagem natural, que sofre influência das condições climáticas da região, tornando-se difícil a obtenção de índices produtivos satisfatórios e a produção de animais jovens para o abate.

Um dos objetivos principais dos sistemas de produção foi o de aumentar a quantidade de produto final obtido por animal, tendo para isso sido desenvolvidos programas de melhoramento, dietas, técnicas reprodutivas e de manejo geral, que deram origem aos notáveis desempenhos produtivos registrados atualmente. Contudo, perante respostas já pouco significativas dos programas de melhoramento em alguns sistemas produtivos e em face das alterações do peso dos fatores e do impacto dessa produção (ex.: custos das matérias-primas alimentares e da mão de obra, poluição ambiental), tornou-se evidente que, além de elevada, é fundamental que a produção seja cada vez mais eficiente (CALDEIRA, 2005).

Quanto à variedade de sistemas produtivos utilizados na produção de ovinos, Costa *et al.* (2008), estudando a caracterização dos sistemas de produção de caprinos e ovinos na região do semiárido da Paraíba, identificaram o sistema extensivo como o mais usual em todos os grupos avaliados, com o ecossistema da caatinga utilizado de maneira extrativista. Esses autores também identificaram a falta de manejo alimentar e reprodutivo adequado, necessário para atender às exigências nutricionais e reprodutivas dos animais, respectivamente. Eles observaram ainda a presença de sistema de produção associativo nas propriedades estudadas, com a utilização de caprinos, ovinos e bovinos.

Ferreira (2009), estudando o sistema de produção de cordeiro ao pé da mãe – muito comum entre os criadores, verificou que a suplementação de

cordeiros em comedouro seletivo e *creep grazing* não influenciou o desempenho ponderal e o estado corporal das ovelhas; todavia, o melhor desenvolvimento dos cordeiros suplementados nesses sistemas promoveu a maior produção de leite das mães. O sistema de produção dos cordeiros influenciou o grau de infecção parasitária das ovelhas. Já Ribeiro *et al.* (2009) constataram que o sistema de produção de cordeiros desmamados e confinados produziu resultados mais significativos, em comparação com os sistemas de produção de cordeiros desmamados e não desmamados criados a pasto.

Rosa *et al.* (2007) afirmaram que os ovinos são ruminantes com alta capacidade para se alimentar exclusivamente de pastagem e produzir proteína de alto valor biológico. No entanto, a produção desses animais depende da disponibilidade cíclica de forragem, que, na época da seca, pode apresentar qualidade inferior e baixo suporte nutricional às ovelhas, principalmente as gestantes. Uma solução eficaz seria o fornecimento de suplemento alimentar às ovelhas no terço final da gestação e durante a lactação, que, segundo Montossi *et al.* (1998) citados por ROSA *et al.* (2007), é um período importante, pois corresponde ao maior crescimento do feto, ao desenvolvimento do úbere e à sua capacidade de produzir colostro e leite.

Nesse sentido, Bôas *et al.* (2003) estudaram e verificaram interação significativa entre suplementação materna e idade à desmama e no ganho de peso diário. Observaram ainda que a idade ao abate de cordeiros foi influenciada positivamente pela idade à desmama e pela suplementação materna.

Várias alternativas de manejo também têm sido utilizadas para melhorar a eficiência dos sistemas de produção de ovinos, como a rotação de pastejo, o desmame precoce, a terminação em confinamento e o uso do *creep-feeding* para acelerar o crescimento de cordeiros. Barbosa *et al.* (2005) avaliaram três modelos de produção de ovinos e concluíram que o modelo de produção com suplementação restrita aos cordeiros (comedouro seletivo) apresentou melhor resultado para o ganho de peso diário. Para Poli *et al.* (2008), o sistema de produção teve efeito significativo sobre o desempenho individual dos cordeiros. O sistema de confinamento destacou-

se em relação aos demais quanto ao ganho médio diário, reduzindo assim a idade de abate dos cordeiros.

O sucesso de um sistema de terminação de animais, entre outros, depende da determinação do peso ideal de abate de cada raça e, dentro desta, da categoria animal. Para cada espécie, existe uma idade ideal para o abate, em que a produtividade é maior (PIRES *et al.*, 2000). Para Siqueira (2000), um cordeiro indicado para confinamento deve apresentar as seguintes características: boa conversão alimentar, alta taxa de ganho de peso e adequada deposição de gordura. Para atingir esses objetivos, deve-se planejar corretamente o sistema de produção, integrando harmonicamente a genética, a alimentação e o manejo. Num sistema de produção intensiva de carne, as características qualitativas da carcaça também são importantes, pois estão diretamente relacionadas ao produto final (SOUSA *et al.*, 2009).

O desmame precoce e a terminação de cordeiro em confinamento têm despertado o interesse de ovinocultores, uma vez que constituem formas de aumentar a produção de cordeiros para o abate. O peso do cordeiro ao nascimento e a desmama está intimamente relacionado à taxa de sobrevivência e ao histórico nutricional da ovelha durante os períodos de gestação e lactação (ROSA *et al.*, 2007).

A identificação de sistemas produtivos eficientes é o que se tem buscado através da pesquisa, pois a produção da carne ovina vem passando por uma fase de crescimento e completa reestruturação, com a movimentação de toda a cadeia produtiva. Na organização da cadeia, surgem necessidades e questionamentos que exigem a realização de pesquisas que tragam respostas sobre as formas de maior viabilidade técnica para se produzir carne de qualidade. A definição de modelos de produção que promovam maior velocidade de ganho de peso das crias e menores intervalos de partos e períodos de serviço representa um pilar básico para o desenvolvimento e o crescimento da espécie ovina como produtora de carne (BARBOSA *et al.*, 2005).

## REFERÊNCIAS

- BARBOS, J. A.; ABREU, R. D.; OLIVEIRA, G. J. C.; ALMEIDA, A. M. L.; SANTOS, J. C.; SANTANA, M. L. A. C.; LEITE, A. P. L. Avaliação de modelos de criação para animais da raça Santa Inês no semi-árido baiano. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 17, n. 2, p. 53-57, maio/ago., 2005.
- BNB. **Relatório Social Banco do Nordeste do Brasil**. In: I WORKSOHP SOBRE CAPRINOS E OVINOS TROPICAIS. Fortaleza: BNB, 1998. p. 20-23.
- BOAS, A. S. V.; ARRIGONI, M. B.; SILVEIRA, A. C.; COSTA, C.; CHARDULO, L. A. L. Idade a desmama e manejo alimentar na produção de cordeiros superprecoces. **Ver. Bras. Zootec.**, v. 32, n. 6, p. 1969-1980, 2003. (Supl. 2)
- CALDEIRA, R. M. Monitorização da adequação do plano alimentar e do estado nutricional em ovelhas. **RPCV**, v. 100 p. 125-139, 2005.
- COSTA, N. G. **A cadeia produtiva de carne ovina no Brasil rumo às novas formas de organização da produção**. 2007. 182 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- COSTA, R. G.; ALMEIDA, C. C.; PIMENTA FILHO, E. C.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; SANTOS, N. M. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do estado da Paraíba. **Brasil Arch. Zootec.**, v. 57, n. 218, p. 195-205, 2008.
- DE LUCAS, T. J.; ZARCO, L. A.; GONZÁLEZ, E.; TÓRTORA, J.; VILLA-GODOY, A.; VÁZQUEZ, C. Crecimiento predestete de corderos en sistemas intensivos de pastoreo y manejo reproductivo en el altiplano central de México. **Vet. Méx.**, v. 34, p. 235-245, 2003.
- FERREIRA, F. S. **Sistemas de produção de cordeiros ao pé da mãe e sua influência sobre a resposta produtiva das ovelhas em pastagem**. 2009. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- GONZÁLEZ, G. R.; TORRES, H. G.; CASTILLO, A. M. Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. **Vet. Méx.**, v. 33, p. 443-453, 2002.
- HOLANDA, G. M. L.; ADRIÃO, M.; WISCHRAL, A. O Gene da prolificidade em ovinos. **Ciênc. Vet. Trop.**, Recife-PE, v. 9, n. 2/3, p. 45-53, maio/dez., 2006.
- LEAL, T. M. **Retorno ao estro pós-parto em ovelhas da raça Santa Inês e desempenho ponderal dos cordeiros: influência do manejo da alimentação e da amamentação**. 2007. 113 f. Tese (Doutorado em Veterinária) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007.
- MACEDO, R.; ARREDONDO, V. Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos pelibuey en manejo intensivo. **Arch. Zootec.**, v. 57, n. 218, p. 219-228, 2008.

MUNIZ, E. N.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S.; RODRIGUES, C.O.; ZBOROWSKI, A. C.; BORBA, M. F. **Efeito do número de cordeiros por parto e do sexo do cordeiro no crescimento ponderal**. Disponível em: <<http://www.sbz.org.br/scripts/anais1997/Melh120>>. Acesso em: 22 ago. 2012.

OCAK, N.; CAM, M. A.; KURAM, M. The effect of high dietary protein levels during late gestation on colostrum yield and lamb survival rate in singleton-bearing ewes. **Small Ruminant Research**, v. 56, p. 89-94, 2005.

OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, J. C.; MONTEIRO, E. M. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 1. Crescimento e desenvolvimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 3, p. 467-470, 1996.

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

PATIÑO P. R.; VAN CLEEF, E. Aspectos fundamentales del crecimiento em ovinos. **Rev. Colombiana cienc. Anim.**, v. 2, n. 2, 2010.

PIRES, C. C.; SILVA, L. F.; SCHLICK, F. E.; GERRA, D. P.; BISCAINO, G.; CARNEIRO, R. M. Cria e terminação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 875-880, 2000.

PIRES, C. C.; CARNEIRO, R. M.; MÜLLER, LIZIANY.; SOUZA, J. H. S.; CARDOSO, A. R.; PERES NETO, DIEGO.; VOLLENHAUPT, LISINEI DA SILVA. Avaliação da carcaça e componentes do peso vivo, de cordeiros de parto simples desmamados, parto simples não desmamados e de parto duplo desmamados. **Rev. Bras. Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 93-97, jan.-mar., 2006.

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

QUESADA, M.; MCMANUS, C.; COUTO F. A. D. Efeitos genéticos e fenotípicos sobre características de produção e reprodução de ovinos deslanados no Distrito Federal. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 31, p. 342-349, 2002.

RODRÍGUEZ, M.; HUERTA, L. N.; VENTURA, S. M.; RIVERO, L. J.; ESPARZA, D. Factores que afectan el comportamiento productivo de corderos mestizos mantenidos bajo condiciones semiintensivas de explotación en el trópico muy seco venezolano. **Rev. Fac. Agron.**, v. 16, p. 64-78, 1999.

ROSA, G. T.; SIQUEIRA, E. R.; GALLO, S.; MORAES, S. S. Influência da suplementação no pré-parto e da idade de desmama sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 36, n. 4, p. 953-959, 2007.

RIBEIRO, T. D.; MONTEIRO, A. L. G.; PRADO, O. R.; NATEL, A. S.; SALGADO, J. A.; PIAZZETTA, H. V. L.; FERNANDES, S. R. Desempenho animal e características das carcaças de cordeiros em quatro sistemas de produção **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v. 10, n. 2, p. 366-378, abr./jun., 2000.

SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M. Características de Reprodução e de Crescimento de Ovinos Mestiços Santa Inês, no Ceará. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 29, n. 6, p. 1712-1720, 2000.

SIQUEIRA, E. R. Produção de carne de cordeiro. In: ENCONTRO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 1998, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. p. 145-156.

SOUSA, W. H.; PEREIRA, C. S.; BERGMANN, J. A. G.; SILVA, F. L. R. Estimativas de componentes de (Co) variância e herdabilidade direta e materna de pesos corporais em ovinos da raça Santa Inês. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 1252-1262, 1999.

SOUSA, W. H.; BRITO, E. A.; MEDEIROS, A. N.; CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F.; CUNHA, MARIA. G. G. Características morfométricas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 38, n. 7, p. 1340-1346, 2009.

WOMMER, T. P. **Consumo de nutrientes, produção e composição do leite de ovelhas e desempenho de cordeiros oriundos de parto simples ou duplo.** 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

ZUNDT M.; MACEDO, F A F.; ASTOLPHI, J. L. L.; MEXIA, A. A; SAKAGUTI, E. S. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados, filhos de ovelhas submetidas à suplementação alimentar durante a gestação. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 35, n. 3, p. 928-935, 2006.

## **Influência do sexo e do tipo de parto sobre a curva de crescimento de ovinos Santa Inês**

**Resumo:** O estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito do sexo e do tipo de parto na curva de crescimento de ovinos Santa Inês; também, foram comparados modelos de crescimento não lineares, a fim de identificar o que melhor descreve a curva de crescimento. Foram utilizados cordeiros com idade entre zero e 330 dias, nascidos nos anos de 2005, 2006, 2007, 2008 e 2010, criados em pasto e com sal mineral à disposição. Para verificar a influência dos efeitos de sexo e tipo de parto sobre o peso dos animais, foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema de parcelas subdivididas, com fatorial na parcela. Constatada a significância dos efeitos de interação entre tempo, sexo e tipo de parto, procedeu-se ao desdobramento dessas interações. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e o critério de informação de Akaike (AIC) foram utilizados para escolher o modelo da curva de crescimento. Utilizou-se o método da sobreposição de intervalos de confiança para comparar as estimativas dos parâmetros A e K. No ano de 2005, dos 30 aos 90 dias de idade, machos e fêmeas mostraram crescimento semelhante. Os cordeiros de parto simples e duplo, dos 30 aos 330 dias, apresentaram diferenças. Em 2006, houve interação entre sexo, parto e tempo. Nos cordeiros de parto simples e duplo, o peso ao nascer foi diferente. Não houve interação entre sexo, parto e tempo no ano de 2007. Quanto ao crescimento, entre machos e fêmeas, ocorreu o mesmo comportamento dos anos 2005 e 2006. Em 2008, houve interação entre sexo, parto e tempo. Machos e fêmeas só apresentaram semelhança no peso ao nascer e aos 30 dias de idade. Em 2010, não houve interação entre sexo, parto e tempo. As fêmeas mostraram crescimento semelhante ao dos machos no peso ao nascer e aos 30 dias de idade. Cordeiros de parto simples tiveram crescimento superior em todas as idades. O modelo Bertalanffy mostrou-se o melhor para avaliar a curva de crescimento. O ano de 2006 foi o que mostrou maior diferença entre as curvas de crescimento. Conclui-se que o ano não interferiu no ganho de peso entre machos e fêmeas. A partir dos 30 dias de idade, cordeiros de parto simples ganharam mais peso do que os de parto duplo. Machos, em geral, atingem peso à

maturidade mais elevado que o de fêmeas, assim como, geralmente, apresentam a mesma velocidade de crescimento, podendo variar com o ano.

**Palavras-chave:** pequenos ruminantes, modelos não lineares, maturidade, desenvolvimento.

## **Influence of gender and birth type on the curve growth of Santa Inês sheep**

**Abstract:** The study was conducted to assess the effect of gender and birth type on the growth curve of Santa Inês sheep. Also, nonlinear growth models were compared in order to identify the one that best describes their growth curve. The study used lambs aged between zero and 330 days, born in 2005, 2006, 2007, 2008 and 2010, raised on pasture and having mineral salt available. To check the influence of gender and birth type effects on the weight of the animals, the study used a completely randomized split-plot design (CRD), with a factorial plot. After the significance of the interaction effect among time, gender, and birth type was observed, these interactions were unfolded. The coefficient of determination ( $R^2$ ) and Akaike Information Criterion (AIC) were used to choose the model of the growth curve. The method of overlapping confidence intervals was used to compare the parameters A and K. In 2005, males and females showed similar growth from 30 to 90 days of age. There were differences among single birth and twin birth lambs from 30 to 330 days. In 2006, there was an interaction among gender, birth and time. For single birth and twin birth lambs, birth weight was different. There was no interaction among gender, labor and time in 2007. As for growth, the same behavior observed in 2005 and 2006 occurred in males and females. In 2008, there was an interaction among gender, birth and time. The weight of males and females was similar only at birth and at 30 days of age. In 2010, there was no interaction among gender, birth and time. The growth of females was similar to that of males for weight at birth and at 30 days of age. Single birth lambs had higher growth at all ages. The Bertalanffy model was shown to be the best one to assess the growth curve. The greatest difference was observed between growth curves in 2006. It was concluded that weight gain between males and females was not affected by year of birth. From 30 days of age onwards, single birth lambs gained more weight than twin birth lambs. Males generally reach greater mature weight than females, and generally have the same growth rate, which may vary depending on year of birth.

**Keywords:** small ruminants, nonlinear models, maturity, development.

## 1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura representa para o Nordeste do Brasil uma atividade de importância econômica e social. Vários são os Estados nordestinos que desenvolveram e ainda desenvolvem programas institucionais que colocam a prática da ovinocultura como instrumento de geração de renda, de desenvolvimento da economia local e de fixação do homem no campo.

Em Sergipe, a raça Santa Inês é predominante entre os criadores, o que fez do Estado referência na produção de animais de elite da raça. A queda acentuada dos preços desses animais tem contribuído para a mudança de objetivos de criadores, que até então priorizavam a sua produção para animais de leilões, despertando o interesse pela produção de carne.

Para a maioria dos criadores, ainda não há uma consciência da necessidade de produzir carne de boa qualidade, com regularidade e com características de carcaça adequadas aos costumes e ao mercado regional. Eles oferecem ao consumidor, quase que na totalidade, animais com idade avançada, com péssimas características, o que dificulta o crescimento do consumo da carne ovina.

O crescimento de cordeiros em pastagem é condicionado principalmente por dois fatores que atuam sobre seu potencial genético: nutrição e parasitismo. Após o nascimento, a nutrição de cordeiros depende da produção de leite da ovelha e da disponibilidade de forragem e suplementação alimentar; portanto, o crescimento do cordeiro pode ser melhorado por meio da nutrição, com suplementação da ovelha no início da lactação e do cordeiro a partir da segunda semana de idade (TEIXEIRA *et al.*, 2012).

Para produzir carne ovina de qualidade, uma alternativa viável seria o abate de animais de maior precocidade, pois eles apresentam rápida deposição de proteínas e baixa taxa de deposição de gordura, proporcionando cortes comerciais de elevada qualidade.

Uma das formas de avaliar a precocidade é pelo estudo da curva de crescimento, pois esta descreve os processos biológicos que ocorrem com o animal em determinadas fases, refletindo as relações de crescimento entre

as várias partes do organismo animal, até a sua finalização com a maturidade, em situações ambientais distintas (GUEDES *et al.*, 2004). As curvas de crescimento podem ainda ser utilizadas para estabelecer o crescimento do animal fixando-o no tempo, contribuindo assim para melhorar ou corrigir práticas de manejo, visando à eficiência na produção de ovinos, como, por exemplo, a definição da idade ótima de abate.

Estudos de curva de crescimento vêm sendo realizados com a raça Santa Inês (LOBO *et al.*, 2006; SARMENTO *et al.*, 2006; GUEDES *et al.*, 2004); no entanto, não há relatos de trabalhos avaliando a influência do tipo de parto sobre os parâmetros da curva, principalmente com animais criados no Estado de Sergipe.

O principal objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de sexo e tipo de parto sobre a curva de crescimento dos ovinos Santa Inês criados em Sergipe ao longo de cinco diferentes anos (2005, 2006, 2007, 2008 e 2010). Objetivou-se ainda comparar modelos de crescimento não lineares, a fim de indicar aquele que melhor descreve a curva de crescimento dos animais do nascimento aos 330 dias de idade.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 12.780 registros de pesos de cordeiros Santa Inês da Estação Experimental Pedro Arle, pertencente à Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizada no município de Frei Paulo-SE, região de transição do Agreste para o Sertão Sergipano, caracterizada por duas épocas distintas: uma chuvosa (abril a setembro) e outra seca (outubro a março), com maior concentração de chuvas em maio, junho e julho. As estações de monta são programadas para que os nascimentos ocorram no início do período chuvoso. As fêmeas prenhes são colocadas para pastejo nos melhores pastos e, no terço final da gestação, recebem uma suplementação alimentar formada por silagem de milho e concentrado.

Foram utilizados 232, 180, 245, 166 e 242 animais em 2005, 2006, 2007, 2008 e 2010, respectivamente. O ano de 2009 não foi pesquisado, por insuficiência de dados. Os animais nascidos nos referidos anos foram pesados e identificados com colares numerados, e as informações, registradas em fichas individuais. Os pesos foram registrados mensalmente, do nascimento aos 330 dias de idade. As crias acompanharam as mães nas pastagens até os 90-120 dias, quando foram desmamadas. Após o desmame, foram mantidas em sistema de pastejo durante o dia, em áreas cultivadas com capim Greenpanic e capim-pangola (*Digitaria decumbens*), sal mineral comercial à disposição, e recolhidas, no fim da tarde, para o aprisco.

Para verificar a influência dos efeitos de sexo e tipo de parto sobre o peso dos animais avaliados em diferentes idades, foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema de parcelas subdivididas, com fatorial na parcela. O modelo estatístico referente a esse delineamento foi o seguinte:

$$Y_{ijkl} = \mu + S_j + P_k + SP_{jk} + e_{ijk} + T_l + TS_{jl} + TP_{kl} + TSP_{jkl} + \varepsilon_{ijkl}$$

em que  $Y_{ijkl}$  é o peso do animal  $i$  do sexo  $j$  proveniente do tipo de parto  $k$  medido no tempo  $l$ ;  $\mu$  é a média geral;  $S_j$  é o efeito do sexo  $j$ ;  $P_k$  é o efeito do

tipo de parto  $k$ ;  $SP_{jk}$  é o efeito da interação entre o sexo  $i$  e o parto  $j$ ;  $e_{ijk}$  é o erro A (erro de parcela);  $T_l$  é o efeito do tempo  $l$ ;  $TS_{jl}$  é o efeito da interação entre o sexo  $j$  e o tempo  $l$ ;  $TP_{kl}$  é o efeito da interação entre o tipo de parto  $k$  e o tempo  $l$ ;  $TSP_{jkl}$  é o efeito da interação entre o sexo  $j$ , o tipo de parto  $k$  e o tempo  $l$ ; e  $\varepsilon_{ijkl}$  é o erro B (erro de subparcela).

O modelo foi ajustado, separadamente, aos dados de cada ano (2005, 2006, 2007, 2008 e 2010) por meio do procedimento GLM do software SAS<sup>®</sup> (SAS, 2000). Uma vez constatada a significância dos efeitos de interação entre tempo, sexo e tipo de parto, procedeu-se a um estudo de desdobramento dessas interações. Neste estudo, quando fixado o tempo, o teste de Tukey foi utilizado para comparar os níveis de sexo e os níveis do tipo de parto separadamente, em cada tempo. Por outro lado, quando fixado o efeito de sexo ou efeito de tipo de parto, modelos de regressão não linear foram ajustados para representar a trajetória do peso em função do tempo, em cada um dos níveis desses fatores.

Nos modelos não lineares, utilizados para descrever as curvas de crescimento (Tabela 1), o parâmetro  $A$  representa o peso assintótico, sendo interpretado como peso à idade adulta;  $B$  representa uma constante de integração, relacionada aos pesos iniciais do animal (não apresentando interpretação biológica); e  $k$  é interpretado como taxa de maturidade, ou velocidade com que o animal se aproxima do seu tamanho adulto. Os modelos em questão foram ajustados às médias provenientes do ajuste do modelo por meio do NLIN do programa SAS<sup>®</sup> (SAS, 2000), utilizando o método de Gauss-Newton modificado.

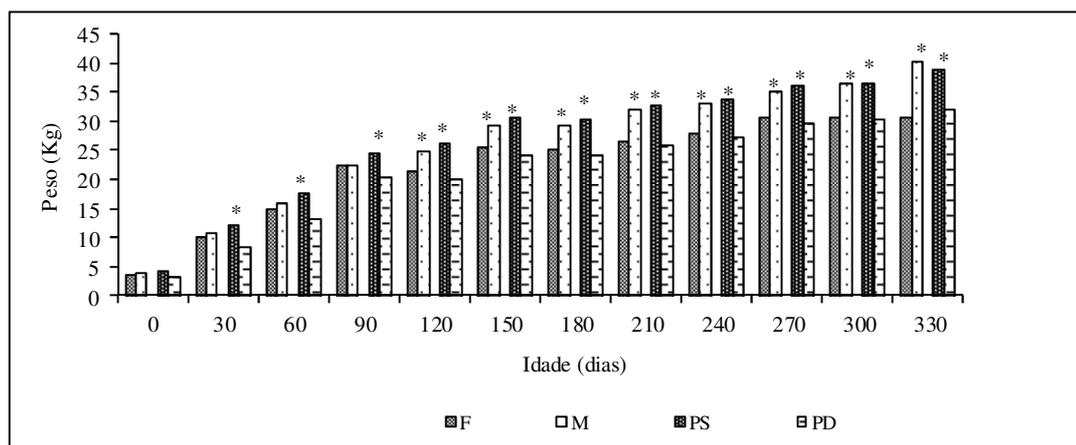
**Tabela 1** – Fórmula geral dos modelos não lineares

Modelo	Fórmula Geral	Referência
Von Bertalanffy	$y = A(1 - be^{-kt})^3 + \varepsilon$	Bertalanffy (1947)
Logístico	$y = \frac{A}{(1 + be^{-kt})} + \varepsilon$	Nelder (1961)
Gompertz	$y = Ae^{-be^{-kt}} + \varepsilon$	Laird (1965)

Uma vez escolhido o melhor modelo por meio do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e do critério de informação de Akaike (AIC), utilizou-se o método da sobreposição de intervalos de confiança para comparar as estimativas dos parâmetros A e K entre os diferentes níveis de sexo e tipo de parto.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

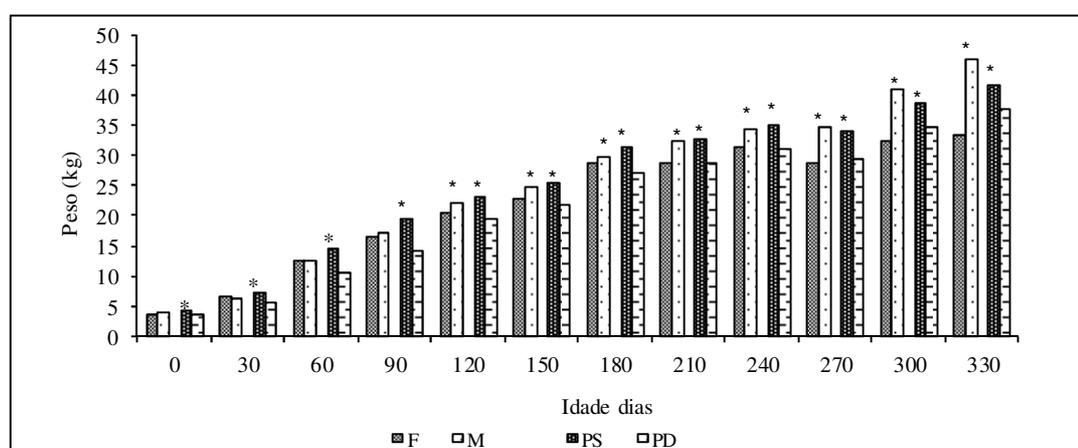
No ano de 2005, não houve interação entre sexo, parto e tempo (Figura 1). Não houve diferença ( $P>0,05$ ) no peso ao nascer entre machos e fêmeas e cordeiros de parto simples e duplo. Isso possivelmente pode ser explicado pelo manejo nutricional do rebanho, pois talvez não só a pastagem, como também a suplementação alimentar, tenham sido capazes de atender às exigências nutricionais das ovelhas durante a gestação. Dos 30 aos 90 dias de idade, machos e fêmeas continuaram com o crescimento semelhante ( $P>0,05$ ). Possivelmente, o manejo alimentar continuou contribuindo para esse resultado. A partir dos 120 dias, machos e fêmeas apresentaram crescimento diferente ( $P<0,05$ ). Esse fato pode ter ocorrido pela ação dos hormônios sexuais do macho, que produz um efeito anabólico de deposição e síntese proteica muscular, contribuindo positivamente para o desenvolvimento deles. Já os cordeiros de parto simples e duplo, dos 30 aos 330 dias, apresentaram diferenças ( $P<0,05$ ). A explicação pode estar na competição dos cordeiros de parto duplo pelo leite materno, uma vez que, nessa fase, o crescimento desse animal é bastante influenciado pela quantidade de leite ingerida.



\* na mesma coluna, significativo ( $P<0,01$ ) pelo teste de Tukey.

**Figura 1** – Peso em função da idade de machos, fêmeas, cordeiros de parto simples e duplo, no ano de 2005.

Em 2006, houve interação ( $P < 0,05$ ) entre sexo, parto e tempo. O peso ao nascer de machos e fêmeas foi semelhante ( $P > 0,05$ ), e o crescimento dos 30 aos 90 dias repetiu o mesmo resultado de 2005 (Figura 2). Para os cordeiros de parto simples e duplo, o peso ao nascer foi diferente ( $P < 0,05$ ). Pode-se inferir que, nesse ano, o manejo alimentar não foi tão eficiente quanto no de 2005, seja pela qualidade dos alimentos (pastagem e alimentos suplementares), seja pela quantidade fornecida (aumento do rebanho ou armazenamento insuficiente), possivelmente influenciado pelos fatores climáticos.

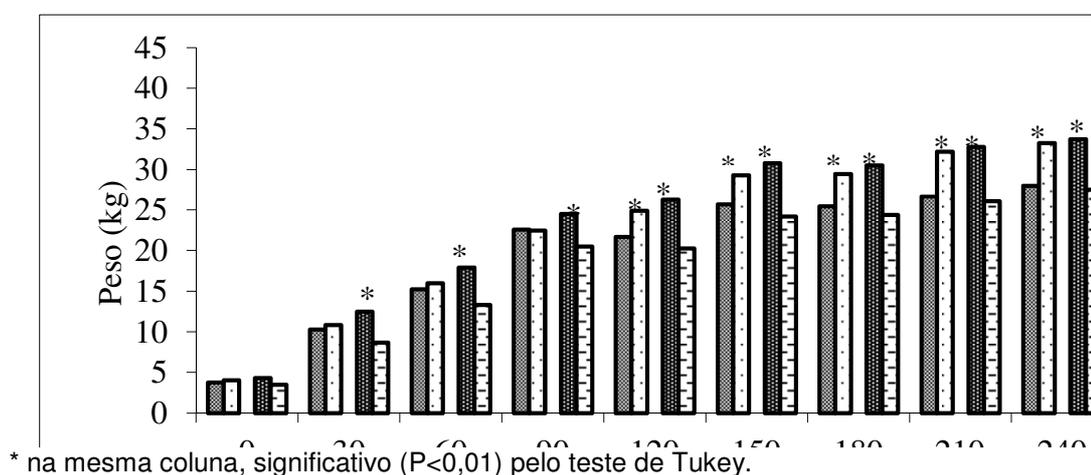


\* na mesma coluna, significativo ( $P < 0,01$ ) pelo teste de Tukey.

**Figura 2** – Peso em função da idade de machos, fêmeas, cordeiros de parto simples e duplo, no ano de 2006.

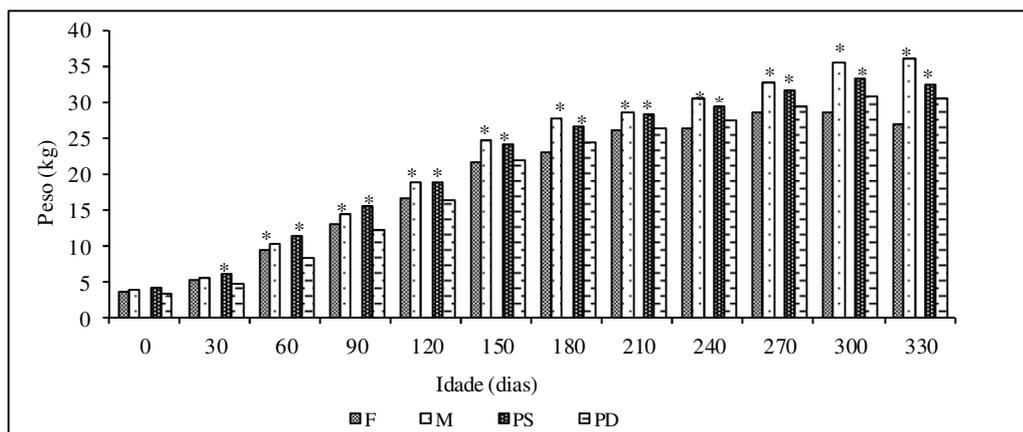
Não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre sexo, parto e tempo no ano de 2007 (Figura 3). Quanto ao crescimento, entre machos e fêmeas, ocorreu o mesmo comportamento dos anos 2005 e 2006, ou seja, peso semelhante ( $P > 0,05$ ) do nascimento aos 90 dias de idade. Além dos argumentos já citados para explicar os resultados, pode-se, ainda, inferir a precocidade das fêmeas dessa faixa etária, quando comparadas aos machos não castrados, o que se confirma pela repetição dos resultados em três anos seguidos. Os cordeiros de parto simples e de parto duplo apresentaram os mesmos resultados de 2005, no peso ao nascer e nos demais pesos. Provavelmente, a repetição de um manejo alimentar capaz de atender às necessidades da ovelha gestante de parto duplo tenha contribuído para o resultado. A mesma

repetição de resultados ocorreu, também, com os cordeiros de parto simples e duplo, quando apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) no crescimento desde o peso ao nascer, e as fêmeas só se diferenciaram dos machos a partir dos 120 dias de vida. Possivelmente nesse ano a maior disponibilidade de alimento para os animais tenha contribuído para esse resultado.



**Figura 3** – Peso em função da idade de machos, fêmeas, cordeiros de parto simples e duplo, no ano de 2007.

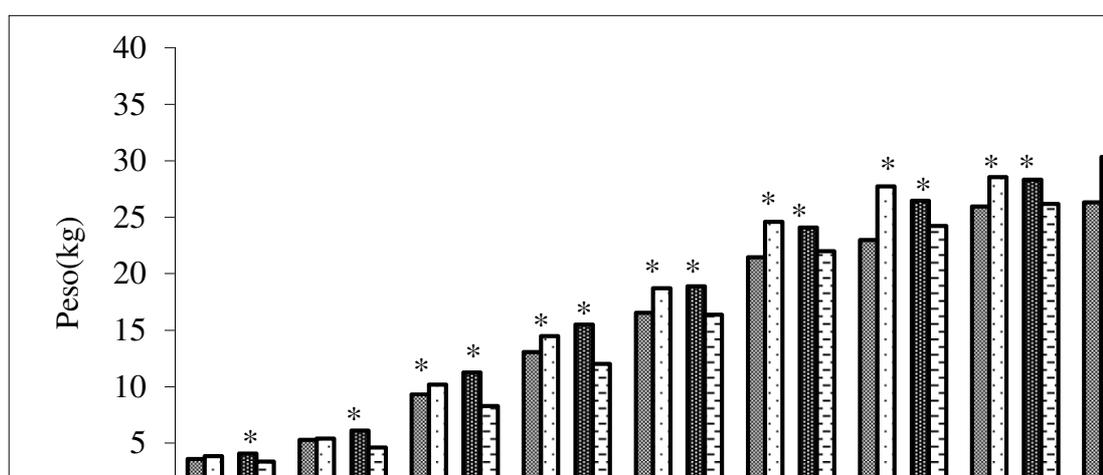
No ano de 2008, houve interação ( $P < 0,05$ ) entre sexo, parto e tempo (Figura 4). Machos e fêmeas só apresentaram semelhança ( $P > 0,05$ ) no peso ao nascer e aos 30 dias de idade. A explicação para o resultado pode estar, mais uma vez, no manejo alimentar, que nesse ano não foi capaz de permitir que as fêmeas manifestassem seu potencial de crescimento mais precoce que o dos machos. Os cordeiros de parto simples e de parto duplo apresentaram peso ao nascer semelhante ( $P > 0,05$ ). Esse mesmo resultado ocorreu nos anos de 2005 e 2007. Talvez a interação entre parto, sexo e tempo possa explicar o resultado, aliado, também, ao manejo alimentar das ovelhas, que, pelos resultados dos machos e das fêmeas, contribuiu para a ocorrência da interação.



\* na mesma coluna, significativo ( $P < 0,01$ ) pelo teste de Tukey.

**Figura 4** – Peso em função das idades de machos, fêmeas, cordeiros de parto simples e duplo, no ano de 2008.

No ano de 2010, não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre sexo, parto e tempo (Figura 5). As fêmeas mostraram crescimento semelhante ( $P > 0,05$ ) ao dos machos no peso ao nascer e aos 30 dias de idade. Cordeiros de parto simples tiveram crescimento superior ( $P < 0,05$ ) em todas as idades. Esse ano, quando comparado aos anos de 2006 e 2007, quando também não houve interação entre sexo, parto e tempo, foi aquele em que as fêmeas apresentaram o pior resultado, quando comparado seu crescimento ao dos machos; provavelmente o manejo alimentar tenha influenciado nesse resultado.



\* na mesma coluna, significativo ( $P < 0,01$ ) pelo teste de Tukey.

**Figura 5** – Peso em função da idade de machos, fêmeas, cordeiros de parto simples e duplo, no ano de 2010.

O crescimento dos cordeiros de parto simples foi mais precoce em todos os anos, quando comparado com o daqueles de parto duplo. Essa diferença é esperada quando se estudam tipos de parto. Nos primeiros 90 dias, que neste estudo correspondeu à fase de amamentação, a explicação pode estar no peso ao nascer menor dos cordeiros de parto duplo e na produção de leite da ovelha, que não aumenta proporcionalmente ao número de cordeiros. Nessa fase, a maior dependência do leite materno e a quantidade de leite ingerida influenciam no crescimento do cordeiro. A partir dos 90 dias, nas condições em que este estudo foi realizado, a criação em pastagem de cordeiros de parto duplo não é capaz de proporcionar ganho compensatório a estes.

A diferença no crescimento de cordeiros de parto simples e duplo foi mantida até os 330 dias. Isso significa que na idade de abate (150 dias) a diferença ocorre e que se deve ter cuidado ao selecionar animais somente pelo peso, não se considerando o tipo de parto.

Pesos ao nascer muito próximos aos deste estudo foram observados por Ó *et al.* (2011) em ovinos Santa Inês criados em sistema semi-intensivo. Entretanto, quando comparados aos demais pesos, os valores foram inferiores.

Rocha *et al.* (2009) também identificaram diferenças entre animais de parto simples e duplo, no peso ao nascer e nos demais pesos, trabalhando com ovinos mestiços de Santa Inês, criados em sistema semi-intensivo. Macedo e Arrendondo (2008) concluíram que o tipo de nascimento afetou o peso e o crescimento da cria, do nascimento até o desmame. Verificaram, ainda, que o sexo afetou o desenvolvimento desde o nascimento até os 180 dias de idade, em ovinos Pelibuey.

Os avaliadores da qualidade de ajuste de modelos não lineares, utilizados no presente trabalho, são apresentados na Tabela 2.

Selecionou-se o melhor modelo que descreveu a curva de crescimento, para cada ano estudado, tendo-se como referência o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e o critério de informação de Akaike (AIC). Como critério de escolha, optou-se pelo menor valor do (AIC), para determinar o melhor ajuste do modelo.

**Tabela 2** – Critério de informação de Akaike (AIC) e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para os modelos selecionados e os anos estudados

Modelo	Parâmetro	Ano				
		2005	2006	2007	2008	2010
Logístico	AIC	18,13	18,31	28,39	14,69	4,70
	$R^2$	0,98255	0,98439	0,96052	0,98881	0,99517
Bertalanffy	AIC	9,89	16,39	16,28	6,86	11,12
	$R^2$	0,98616	0,98593	0,97106	0,99727	0,98819
Gompertz	AIC	18,13	15,68	19,15	7,88	7,91
	$R^2$	0,98817	0,97813	0,97266	0,99386	0,99160

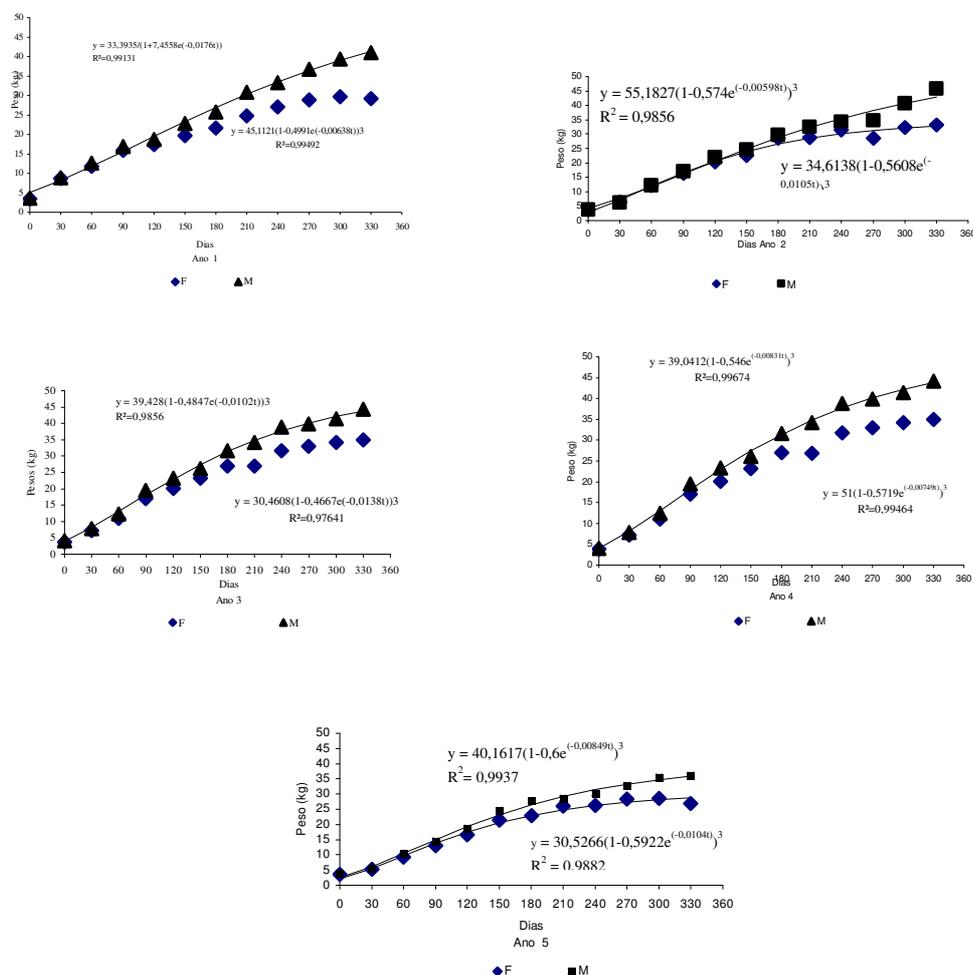
Com base no  $R^2$ , o modelo Logístico apresentou o maior valor apenas no ano de 2010; o Bertalanffy, nos anos de 2006 e 2008; e o Gompertz, nos anos de 2005 e 2007. No AIC, o modelo Logístico ajustou-se melhor apenas no ano 2010; o Bertalanffy, nos anos de 2005, 2007 e 2008; e o Gompertz, no ano de 2006.

Levando em consideração o  $R^2$ , as diferenças entre os modelos de Gompertz e Von Bertalanffy foram mínimas, em todos os anos. Quanto ao AIC, o menor valor indica o melhor ajuste do modelo. Neste caso, o modelo de Bertalanffy apresentou os menores valores em três dos cinco anos deste estudo. Os valores de  $R^2$  e AIC apresentados sugerem que o Logístico talvez não seja o modelo indicado para avaliar a curva de crescimento. Já o modelo de Bertalanffy mostrou-se o melhor para avaliar a curva de crescimento de ovinos Santa Inês, nos anos pesquisados e nas condições de criação em que este estudo foi realizado.

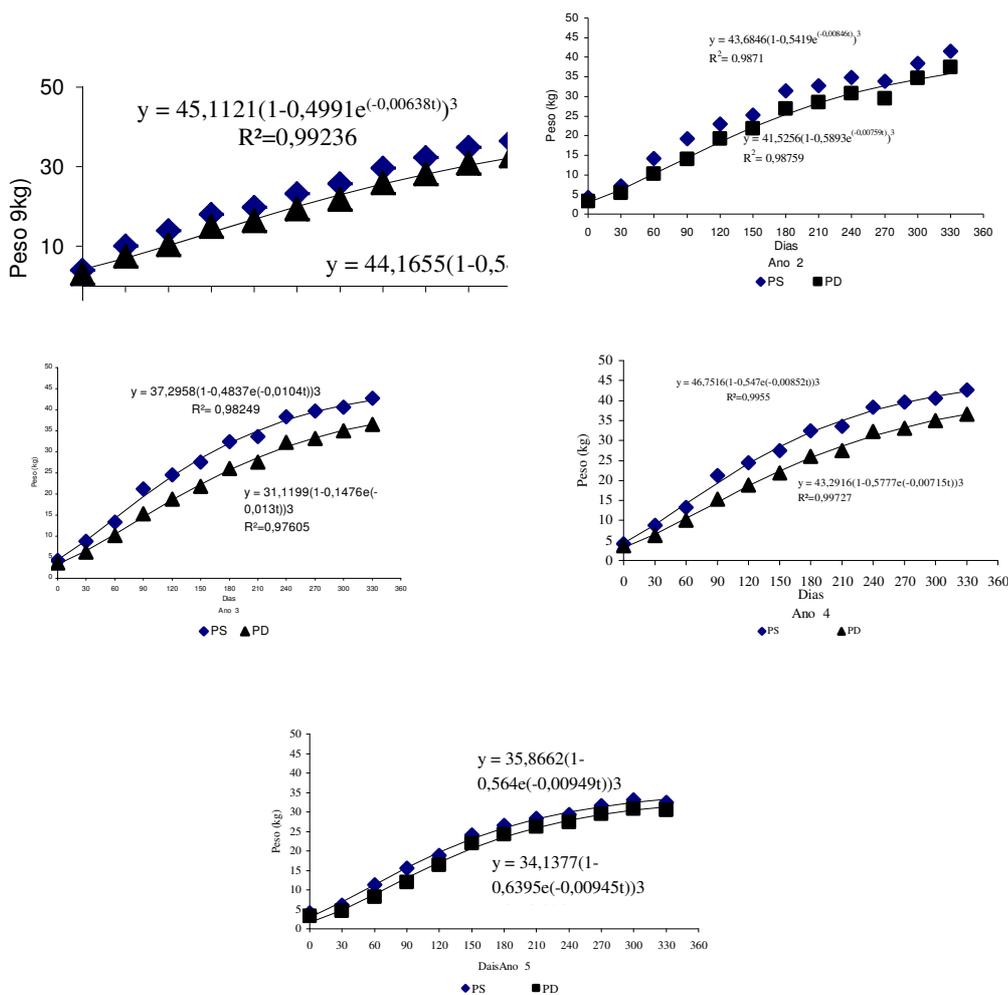
Ao observar os resultados, presume-se que a avaliação da qualidade de ajuste, em modelos não lineares, com base apenas no  $R^2$  pode não ser uma boa opção, dada a semelhança de ajuste refletida por essa estatística (Ó *et al.*, 2012). Esses autores observaram que, entre os modelos que se ajustaram de forma semelhante à curva média de crescimento, o de Gompertz foi o que melhor se aproximou da curva média de crescimento, observada em ovinos Santa Inês criados em pasto. Silveira *et al.* (2011) optaram pelo modelo de Richards após analisarem 11 avaliadores da qualidade de ajuste do modelo que melhor descrevesse o crescimento de três grupos genéticos de ovinos. Já Souza *et al.* (2011) decidiram pelos

modelos de Bertalanffy, Gompertz e Richards depois de utilizarem quatro avaliadores de qualidade de ajustes da curva de crescimento em ovinos Morada Nova.

O ajuste de modelos de curvas de crescimento tem sido bastante discutido e pesquisado na produção animal, e as divergências entre modelos que melhor respondem aos ajustes são explicadas por Sarmiento *et al.* (2006b), quando afirmam que a utilização de um determinado modelo depende do padrão de crescimento dos animais em estudo.

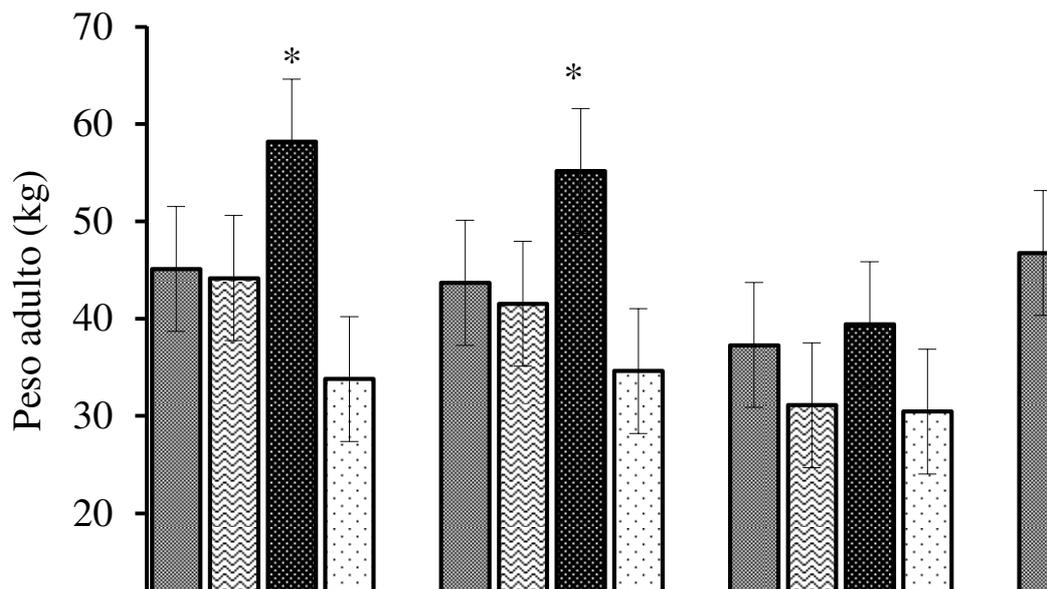


**Figura 6** – Peso em função da idade de cordeiros machos e fêmeas, de acordo com o modelo Bertalanffy, observado em ovinos da raça Santa Inês, nos anos de 2005, 2006, 2007, 2008 e 2010.



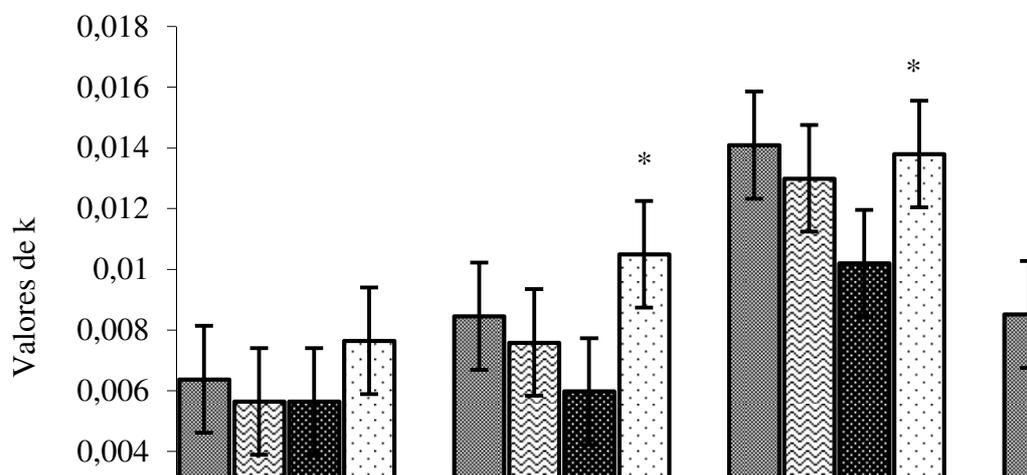
**Figura 7** – Peso em função da idade de cordeiros de parto simples e duplo, de acordo com o modelo de Bertalanffy, observado em ovinos da raça Santa Inês, nos anos de 2005, 2006, 2007, 2008 e 2010.

Na comparação estatística das curvas de crescimento nos anos de 2005, 2006, 2007, 2008 e 2010, de acordo com os parâmetros peso à idade adulta (A) e taxa de maturidade (k) do modelo de Bertalanffy, o ano de 2006 foi o que mostrou maior diferença entre as curvas de crescimento, quando os machos atingiram peso adulto mais elevado (Figura 8) e as fêmeas apresentaram maior velocidade de crescimento (Figura 9). Esse resultado pode confirmar a afirmação de McManus *et al.* (2003), de que animais com elevada taxa de crescimento têm menor probabilidade de pesos mais elevados à maturidade. Em 2005, os machos apresentaram peso adulto mais significativo ( $P < 0,05$ ) do que o das fêmeas (Figura 8). Esse resultado confirma a tendência de os machos apresentarem peso mais elevado quando adultos



\* na coluna, difere estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

**Figura 8** – Pesos observados e estimados nos anos 1 (2005), 2 (2006), 3 (2007), 4 (2008), e 5 (2010), em cordeiros de parto simples, duplo, machos e fêmeas, de acordo com o modelo de Bertalanffy.



\* na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey  $P < 0,05$ .

**Figura 9** – Valores de K (taxa de maturidade) para parto simples (PS), duplo (PD), machos (M) e fêmeas (F), nos anos 1 (2005), 2 (2006), 3 (2007), 4 (2008) e 5 (2010), de acordo com o modelo de Von Bertalanffy.

No ano de 2007, as fêmeas foram mais precoces ( $P < 0,05$ ) que os machos (Figura 9). A explicação pode estar no manejo alimentar do rebanho, que proporcionou a elas a capacidade de manifestar sua maior velocidade de crescimento.

Sarmiento *et al.* (2006b) e Ó *et al.* (2012) observaram que o sexo influenciou os parâmetros A e k. A superioridade dos machos em relação às fêmeas talvez esteja vinculada ao dimorfismo sexual, o que representa maior peso dos machos à idade adulta (Ó *et al.*, 2012). Nunes *et al.* (1996) verificaram diferenças significativas de sexo e tipo de parto em ovinos Ile de France, destacando que os machos foram mais pesados que as fêmeas, e os cordeiros de parto simples cresceram mais rapidamente que os de parto múltiplo.

Teixeira *et al.* (2011) constataram valores inferiores aos dos anos pesquisados, para os parâmetros A e k, utilizando o modelo de Van Bertalanffy para descrever a curva de crescimento em ovinos Santa Inês, em um sistema de produção semelhante ao deste estudo. Sarmiento *et al.* (2008), estudando ovinos mestiços de Santa Inês com Texel, observaram valores do parâmetro A inferiores aos dos cinco anos pesquisados neste estudo. No parâmetro k, o valor foi superior ao dos anos de 2005, 2006, 2008 e 2010 e inferior no ano de 2007, utilizando o modelo de Bertalanffy para ajustar a curva de crescimento. Isso pode mostrar que os ovinos Santa Inês deste estudo tendem a apresentar peso adulto mais elevado com relativa precocidade.

## 4 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, pode-se chegar às seguintes conclusões:

- O ano não interfere no ganho de peso entre machos e fêmeas, após o desmame.

- A partir dos 30 dias de idade, cordeiros de parto simples ganham mais peso do que os de parto duplo.

- O modelo de Bertalanffy apresenta o melhor ajuste na descrição da curva de crescimento.

- Machos, em geral, atingem peso à maturidade mais elevado que fêmeas, podendo variar com o ano.

- Machos e fêmeas geralmente apresentam a mesma velocidade de crescimento, podendo variar com o ano.

## REFERÊNCIAS

- AKAIKE, H. A new look at the statistical model identification. **IEEE Transaction on Automatic Control**, v. 19, p. 716-723, 1974.
- BERTALANFFY, L. V. Quantitative laws in metabolism and growth. **The Quarterly Review of Biology**, v. 32, n. 3, p. 217-230, 1957.
- GUEDES, M. H. P.; MUNIZ, J. A.; PEREZ, J. R. O.; SILVA, F. F.; AQUINO, L. H.; SANTOS, L. C. Estudo das curvas de crescimento de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia considerando heterogeneidade de variâncias. **Ciências Agrotécnicas**, v. 28, n. 2, p. 381-388, 2004.
- LAIRD, A. K. Dynamics of relative growth. **Growth**, v. 29, p. 249-263, 1965.
- LOBO, R. N. B. *et al.* Parâmetros genéticos de características estimadas da curva de 12 crescimento de ovinos da raça Santa Inês. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 1012-13 1019, maio/jun., 2006.
- MALHADO, C. H. M.; CARNEIRO, P. L. S.; SANTOS, P. F.; AZEVEDO, D. M. M. R.; SOUZA, J. C.; AFFONSO, P. R. M. Curva de crescimento em ovinos mestiços Santa Inês x Texel criados no Sudoeste do Estado da Bahia. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v. 9, n. 2, p. 210-218, abr./jun., 2008.
- MCMANUS, C.; EVANGELISTA, C.; FERNANDES, L. C. A; MIRANDA, R. M.; MORENO-BERNAL, R. E.; SANTOS, N. R. Curvas de crescimento de ovinos Bergamácia criados no Distrito Federal. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 1207-1212, 2003.
- NELDER, J. A. The fitting of a generalization of the logistic curve. **Biometrics**, v. 17, n. 1, p. 89-110, 1961.
- NUNES, A. P.; OSÓRIO, J. C.; CARDELLINO, R. A.; OJEDA, M. B.; GUERREIRO, J. L. Fatores ambientais que afetam o desempenho de cordeiros ile de France, do desmame aos 60 dias pós-desmame. **Rev. Bras. Agroc.**, v. 2, n. 2, p. 93-98, maio-ago., 1996.
- Ó, A. O; RÊGO NETO, A. A; SANTOS, G. V.; SARMENTO, J. L. R; BIAGIOTTI, D; SOUSA, J. E. R. Curva de crescimento de ovinos Santa Inês no Vale do Gurgueia **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v. 13, n. 4, p. 912-922 out./dez., 2012.
- SILVEIRA, F. G.; SILVA, F. F.; CARNEIRO, P. L. S.; MALHADO, C. H. M.; MUNIZ, J. A. Análise de agrupamento na seleção de modelos de regressão não-lineares para curvas de crescimento de ovinos cruzados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 4, p. 692-698, abr., 2011.

ROCHA, L. P.; FRAGA, A. B.; ARAÚJO FILHO, J. T.; FIGUEIRA, R. F.; PACHECO, K. M. G.; SILVA, F. L.; RODRIGUES, D. S. Desempenho de cordeiros cruzados em alagoas, Brasil. **Arch. Zootec.**, v. 58, n. 221, p. 145-148, 2009.

SARMENTO, J. L. R.; REZAZZI, A. J.; SOUZA, W. H.; TORRES, R. A.; BRENDA, F. C.; MENEZES, G. R. O. Estudo da curva de crescimento de ovinos Santa Inês. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 35, n. 2, p. 435-442, 2006b.

SAS INSTITUTE. **User's guide: statistics**. Version 8.1. Cary: NC, 2000.

SOUZA, L. A.; CARNEIRO, P. L. S.; MALHADO, C. H. M.; PAIVA, S. R.; CAIRES, D. N.; BARRETO, D. L. F. Curvas de crescimento em ovinos da raça morada nova criados no estado da Bahia. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 40, n. 8, p. 1700-1705, 2011.

TEIXEIRA, M. C.; VILLARROEL, A. B.; PEREIRA, E. S.; OLIVEIRA, S. M. P.; ALBUQUERQUE, I. A.; MIZUBUTI, I. Y. Curva de crescimento de cordeiros oriundos de três sistemas de produção na Região Nordeste do Brasil **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 2011-2018, set./out., 2012.

## **Desempenho de cordeiros Santa Inês, oriundos de parto simples e duplo, submetidos a comedouro seletivo na fase de pré-desmame**

**Resumo:** Foi avaliada a influência do comedouro seletivo sobre o ganho de peso no pré-desmame, bem como o consumo, o ganho de peso e as características de carcaça no pós-desmame, em cordeiros oriundos de parto simples e duplo. Foram utilizadas 28 ovelhas e 42 cordeiros, confinados com suas mães, durante a amamentação, com acesso ou não a comedouro seletivo. Após o desmame, foram confinados 28 cordeiros oriundos de parto simples e duplo, durante 56 dias, em gaiolas individualizadas, onde receberam dieta calculada de acordo com o NRC (1985), constituída de silagem de milho e concentrado. Após o confinamento, os cordeiros foram pesados e abatidos e tiveram as carcaças resfriadas por 24 horas a 4 °C. As variáveis avaliadas foram: ganho de peso durante a amamentação; ganho de peso; consumo e conversão alimentar durante o confinamento; peso de abate; peso e rendimento de carcaça quente e fria; rendimento verdadeiro e comercial da carcaça; índice de quebra ao resfriamento; comprimento interno e profundidade da carcaça; índice de compacidade da carcaça; os cortes pescoço, paleta, costilhar e perna; e as frações de osso, músculo e gordura da perna. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2. A alimentação em comedouro seletivo não influenciou o consumo de matéria seca nem a conversão alimentar. O tipo de parto influenciou significativamente o consumo de matéria seca. O peso de carcaça quente e fria dos cordeiros de parto simples não foi diferente daqueles de parto duplo, assim como o comedouro seletivo também não influenciou. Os rendimentos de carcaça quente e fria (RCF) não tiveram diferenças em relação ao tipo de parto e à influência da alimentação em comedouro seletivo. Os rendimentos verdadeiro e comercial não mostraram diferenças em relação ao tipo de parto e ao regime de alimentação em comedouro seletivo. No índice de quebra ao resfriamento, não houve diferenças entre os tratamentos. O peso dos cortes costilhar e paleta e o comprimento da carcaça foram influenciados pelo tipo de parto. No pré-desmame, cordeiros que não receberam alimentação em comedouro seletivo não apresentaram menor desempenho, e a alimentação em

comedouro seletivo não interferiu nas características de carcaça dos cordeiros. No pós-desmame, cordeiros de parto simples consumiram mais matéria seca, e cordeiros de parto duplo tiveram o mesmo desempenho que os de parto simples.

**Palavras-chave:** confinamento, carcaça, aleitamento, pequenos ruminantes, composição tecidual.

## **Performance of single birth and twin birth Santa Inês lambs receiving creep feeding at pre-weaning**

**Abstract:** This study assessed the influence of creep feeding on weight gain at pre-weaning and feed intake, weight gain and carcass traits at post-weaning in single birth and twin birth lambs. The study used 28 sheep and 42 lambs confined with their mothers during breast-feeding, with or without available creep feeding. After weaning, 28 single birth and twin birth lambs were confined for 56 days in individual cages, where they received a diet calculated according to recommendations of the National Research Council (1985), consisting of corn silage and concentrate. After confinement, the lambs were weighed and slaughtered and the carcasses were chilled for 24 hours at 4 °C. The following variables were assessed: weight gain during breastfeeding, weight gain, feed intake and feed conversion during confinement; slaughter weight, hot carcass weight and yield, cold carcass weight and yield, biological and commercial carcass yield, cooling loss rate; carcass inner length and carcass depth; carcass compactness index; cuts of neck, shoulder, ribs and leg, and fractions of bone, muscle and fat in the leg. The experiment used a completely randomized 2x2 factorial design. Creep feeding did not affect dry matter intake or feed conversion. Birth type significantly influenced dry matter intake. Hot and cold carcass weight of single birth lambs was not different from that of twin birth lambs. Creep feeding was not influential, either. There was no difference for hot carcass yield (HCY) and cold carcass yield (CCY) in terms of birth type and influence of creep feeding. Biological and commercial yields showed no difference for birth type and creep feeding. For cooling loss rate, there were no differences among treatments. The weight of rib and shoulder cuts and carcass length were influenced by birth type. At pre-weaning, lambs that had not received creep feeding did not show lower performance, and creep feeding did not affect the carcass traits of the lambs. At post-weaning, single birth lambs consumed more dry matter, and twin birth lambs had the same performance as single birth ones.

**Keywords:** confinement, carcass, breastfeeding, small ruminants, tissue composition.

## 1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura passa por um momento de mudanças e redefinições importantes para seu desenvolvimento. Com o preço dos animais de elite em baixa, os criadores começam a rever os seus objetivos quanto à produção. A criação, outrora voltada para a produção de lã, volta-se para a produção de carne de cordeiros de boa qualidade. Para isso, em muitas regiões, ocorre a intensificação dos sistemas produtivos, através da diminuição do intervalo entre partos, utilização de cruzamentos industriais, suplementação alimentar, confinamento e comedouros seletivos para cordeiros.

A criação de ovinos para produção de carne, com destaque para os deslanados, tem surgido como alternativa para produtores rurais, em diversas regiões brasileiras. Esses ovinos apresentam prolificidade elevada e fertilidade durante todo o ano. Observa-se, na prática, que essas características produtivas podem se tornar um entrave para os produtores, pois as ovelhas de parto gemelar não aumentam sua produção de leite proporcionalmente ao número de crias, fato que pode ser ainda mais agravado se o manejo alimentar não atender às necessidades nutricionais das ovelhas durante as fases de gestação e lactação.

É de conhecimento que, à medida que aumenta o número de crias nascidas por parto, diminui o peso ao nascer e que os cordeiros de parto simples têm maior taxa de crescimento pré e pós-desmame, quando comparados com os de parto duplo (GONZALEZ *et al.*, 2002; QUESADA *et al.*, 2002). Essas diferenças no peso ao nascimento são atribuídas, principalmente, ao fato de que a cria única, durante sua permanência no útero, não tem concorrência por nutrientes e por espaço, ao contrário do que acontece com as crias múltiplas (MACEDO; ARRENDONDO, 2008).

Em igualdade de condições, os cordeiros de parto duplo poderiam apresentar crescimento semelhante ao daqueles de parto simples, se o sistema de produção proporcionasse a esses animais um manejo alimentar capaz de permitir esse resultado, o que se pode chamar de ganho compensatório. Recentes avanços nesse campo têm permitido alcançar melhor compreensão dos processos que regem o crescimento, mas ainda existem vários pontos sem esclarecimentos. O crescimento compensatório,

adotado como estratégia de manejo com fins lucrativos na produção de vários animais, está sendo utilizado também nos ovinos (PATIÑO; VAN CLEEF, 2010).

O fornecimento de concentrados a cordeiros de parto duplo, a partir de 15 dias de vida, pode complementar o fornecimento energético e proteico do leite materno, que tende a diminuir com o avanço da lactação, podendo proporcionar a esses cordeiros um crescimento mais acelerado. A adoção de comedouros seletivos pode cumprir esse objetivo, sem onerar o custo de manutenção das ovelhas. A utilização de rações palatáveis no comedouro seletivo pode, inclusive, diminuir a intensidade de mamada dos cordeiros e, com isso, minimizar a demanda energética da lactação (VILAS-BÔAS *et al.*, 2003). O desmame precoce e a terminação de cordeiro em confinamento têm despertado o interesse de ovinocultores, pois constituem formas de aumentar a produção de cordeiros para o abate. O peso do cordeiro ao nascimento e à desmama está intimamente relacionado à taxa de sobrevivência e ao histórico nutricional da ovelha durante os períodos de gestação e lactação (ROSA *et al.*, 2007).

Embora alguns estudos também tenham avaliado a influência do comedouro seletivo sobre o peso, o ganho de peso e as características de carcaças (MOTA *et al.*, 2001; RIBEIRO *et al.*, 2005; PIRES *et al.*, 2011), principalmente quando se comparam cordeiros de parto simples com os de parto duplo, são escassos os trabalhos que avaliam essa influência sobre as características de consumo e a qualidade da carcaça de cordeiros Santa Inês oriundos de parto simples e duplo.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência do comedouro seletivo sobre o ganho de peso no pré-desmame, bem como o consumo, o ganho de peso e as características de carcaça no pós-desmame, em cordeiros Santa Inês oriundos de parto simples e duplo.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no período de janeiro a maio de 2012 na Estação Experimental Pedro Arle, da Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizada no município de Frei Paulo, SE.

O experimento foi dividido em duas fases. Na primeira, foram utilizadas 28 ovelhas Santa Inês (sendo 14 de parto simples e 14 de parto duplo) e 42 cordeiros. Nesta fase, os cordeiros ficaram confinados com suas mães os 90 dias de amamentação, formando os seguintes tratamentos: T<sub>1</sub>) ovelha/cordeiro de parto simples, confinados em baia com comedouro seletivo para o cordeiro (n = 7); T<sub>2</sub>) ovelha/cordeiro de parto simples, confinados em baia sem comedouro seletivo para o cordeiro (n = 7); T<sub>3</sub>) ovelha/cordeiro de parto duplo, confinados em baia com comedouro seletivo para o cordeiro (n = 7); e T<sub>4</sub>) ovelha/cordeiro de parto duplo, confinados em baia sem comedouro seletivo para o cordeiro (n = 7). Os comedouros seletivos, construídos dentro das baias, só permitiram o acesso dos cordeiros.

Durante a fase de lactação, as ovelhas receberam uma dieta balanceada, calculada de acordo com o NRC (1985), constituída de silagem de milho e concentrado, numa relação entre silagem de milho e concentrado, baseada na matéria seca, de 60:40 e 56:44, para ovelhas de parto simples e parto duplo, respectivamente. O concentrado foi composto de grão de milho moído, farelo de soja, calcário calcítico e sal mineral. A dieta das ovelhas foi ofertada às 8 e às 16 horas, *ad libitum*, ajustada diariamente, de acordo com o percentual de sobras, acima de 10% do total oferecido. Os cordeiros com acesso ao comedouro seletivo tiveram acesso a ele a partir dos sete dias de vida, e durante toda fase de aleitamento foi disponibilizado concentrado *ad libitum*, formulado de acordo com as recomendações do NRC (1985). Os cordeiros sem acesso aos comedouros seletivos foram alimentados com leite materno durante todo o período de amamentação, porém, com o crescimento dos cordeiros, todos (com ou sem comedouro seletivo) passaram a ter acesso ao cocho das suas respectivas mães, dividindo com elas a dieta.

Os cordeiros foram pesados a cada 14 dias até o fim da amamentação, com 12 horas de jejum de sólidos, sendo avaliado o ganho médio diário de peso.

A segunda fase do experimento teve início com o desmame dos cordeiros, quando foram confinados 28 cordeiros (14 de parto simples e 14 de parto duplo) durante 56 dias, em gaiolas individualizadas, onde receberam dieta calculada de acordo com o NRC (1985), constituída de silagem de milho e concentrado, fornecida numa relação baseada na matéria seca de 50:50. A dieta foi ofertada às 8 e às 16 horas, *ad libitum*, ajustada diariamente de acordo com o percentual de sobras, acima de 10% do total oferecido.

Os alimentos fornecidos, nas duas fases do experimento, foram pesados diariamente; e as sobras, pesadas e congeladas, para formar uma amostra composta da quinzena. Em seguida, as amostras foram enviadas ao Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Tabuleiros Costeiros, para a realização de análise química, seguindo a metodologia de Silva e Queiroz (2002).

**Tabela 1** – Composição dos alimentos das dietas

<b>Alimento</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PB (%)</b>	<b>FDN (%)</b>	<b>FDA (%)</b>	<b>Ca (g kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>P (g kg<sup>-1</sup>)</b>
Silagem fase pré-desmama	30,17	7,72	37,24	23,81	1,70	1,84
Concentrado ovelhas	88,27	21,84	15,77	5,59	10,206	16,928
Concentrado comedouro seletivo	86,54	25,96	15,90	6,93	14,97	19,65
Silagem confinamento	28,34	7,30	39,01	25,13	1,62	2,22
Concentrado confinamento	86,89	27,89	16,23	7,52	11,87	17,98

No início do confinamento, os cordeiros foram pesados com jejum total de 12 horas, e a partir daí a cada 14 dias, também com jejum total de 12 horas nas demais pesagens. As variáveis avaliadas foram: ganho médio diário de peso, consumo e conversão alimentar dos cordeiros durante o confinamento.

Ao fim do confinamento, os cordeiros foram pesados e transportados para o abate. Após jejum de sólidos de 24 horas, os animais foram abatidos. As variáveis pesquisadas foram: peso de abate, peso e rendimento de carcaça quente e rendimento verdadeiro da carcaça. As carcaças foram resfriadas por 24 horas a 4 °C. Após o resfriamento, foram obtidos o peso e rendimento de carcaça fria, rendimento comercial, índice de quebra ao resfriamento, comprimento interno e profundidade da carcaça e índice de compacidade da carcaça. A meia carcaça esquerda foi seccionada nos seguintes cortes comerciais: pescoço, paleta, costilhar e perna. Na perna esquerda, foi realizada a dissecação para determinar as frações de osso, músculo e gordura do corte. Todos os métodos utilizados na obtenção dos dados, foram de acordo com Osório *et al.* (1998).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 (com e sem acesso a comedouro seletivo e cordeiros oriundos de parto simples ou duplo, com sete repetições em cada combinação). Os dados obtidos foram analisados por análise de variância; uma vez verificado o efeito significativo via teste F, foram comparadas as médias, utilizando o teste de Tukey a 5% de significância. Os procedimentos estatísticos foram conduzidos utilizando-se o PROC GLM SAS® (SAS, 2000), de acordo com o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + C_j + P_k + CP_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$
, em que  $\mu$  é a média geral;  $C_j$  é o efeito do comedouro seletivo;  $P_k$  é o tipo de parto;  $CP_{jk}$  é o efeito da interação entre comedouro e o tipo de parto; e  $\varepsilon$  é o erro aleatório.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada interação entre tipo de parto e comedouro seletivo para as variáveis estudadas, assim como o acesso ou não ao comedouro seletivo não foi significativo ( $P > 0,05$ ).

**Tabela 2** – Média de ganho de peso total (GPT), ganho médio de peso diário (GPD) na fase de pré-desmame, ganho médio de peso total no confinamento (GTC) e ganho médio de peso diário no confinamento (GDC) de cordeiros de parto simples (PS), parto duplo (PD), com e sem comedouro seletivo, e coeficiente de variação (CV)

Variável	Comedouro Seletivo		Parto		CV (%)
	Com	Sem	Simples	Duplo	
GPT (kg)	24,67	24,17	26,22a	22,63b	14,57
GPD (kg)	0,254	0,249	0,270a	0,233b	14,58
GTC (kg)	12,08	11,96	12,07	11,96	15,51
GDC (kg)	0,256	0,242	0,264	0,233	15,51

Médias, na mesma linha, seguidas por letras diferentes apresentam diferença significativa ( $P < 0,05$ ) de acordo com o teste de Tukey.

Observa-se que os cordeiros que não acessaram o comedouro seletivo obtiveram GPT e GPD muito próximos aos daqueles que acessaram. Para os cordeiros de parto simples, o GPT e GPD foram superiores ( $P < 0,05$ ) aos de parto duplo. Essa diferença é esperada quando se estudam tipos de parto. Já os cordeiros de parto duplo, mesmo acessando o comedouro seletivo, não atingiram ganho de peso capaz de superar os de parto simples. Essa diferença pode ser explicada pela produção de leite das ovelhas, que não aumenta proporcionalmente ao número de crias, e, na fase de crescimento, o leite contribui decisivamente para o ganho de peso do cordeiro. Aquino *et al.* (2005) verificaram diferenças significativas em cordeiros Santa Inês na fase de cria que foram alimentados em comedouro seletivo. Também significativos foram os resultados encontrados por Ribeiro *et al.* (2005) com cordeiros Suffolk alimentados em comedouro seletivo. Em ambos os estudos supracitados, mãe e crias foram mantidas em pastagem, sendo que a cria recebeu concentrado em comedouro seletivo. Já Carneiro *et al.* (2004) encontraram

resultados significativos entre cordeiros nascidos de parto simples e duplo só até os 21 dias de amamentação, quando foram desmamados aos 84 dias. Resultados diferentes aos dessa pesquisa foram verificados por Zundt *et al.* (2006), que não verificaram diferença no ganho de peso diário do nascimento ao desmame entre cordeiros Santa Inês nascidos de parto simples e duplo criados em pasto, com acesso ao comedouro seletivo. Em tal estudo, mãe e cria foram confinadas durante toda a fase de amamentação, tendo ainda as ovelhas recebido ração balanceada, que atendeu às exigências nutricionais na fase de lactação. Esse manejo proporcionou às ovelhas um balanço energético positivo no pós-parto, pois ganharam peso, o que contribuiu para uma boa lactação. Talvez isso explique ainda mais o fato de os cordeiros de parto simples terem atingido GTP e GPD superiores aos de parto duplo.

A menor dependência do leite materno, pelo uso do comedouro seletivo, forçou os cordeiros de parto duplo a ingerir mais cedo alimentos sólidos; mesmo assim, não foi suficiente para atingir ganhos de peso semelhantes aos de parto simples. Motta (2000), citado por Carneiro *et al.* (2004), afirmou que a condição alimentar das ovelhas pós-parto é determinante para a quantidade de leite produzida e que a variação do ganho de peso dos cordeiros, no primeiro mês de vida, tem correlação alta com a produção de leite materna.

Na fase de terminação, o GPC e o GDC dos cordeiros de parto duplo não foram suficientes para atingir um ganho compensatório. Talvez o tempo de confinamento não tenha sido suficiente para essa manifestação, ou o equilíbrio entre os pesos ao desmame, a qualidade e a mesma dieta fornecida aos animais de parto simples e duplo possam ter contribuído para o resultado.

Zundt *et al.* (2002), trabalhando com cordeiros confinados *tricross* (Texel x Bergamácia x Corriedale) confinados, com idade média de cinco meses e peso vivo médio de 30,0 kg, observaram GDC de 0,160 kg/dia, com dieta contendo 16% de PB – valores abaixo dos observados neste estudo, independentemente do tipo de parto, nas mesmas faixas de idade, peso e nível de PB. Carvalho *et al.* (2007) verificaram GDC de 0,148 (kg/dia) com cordeiros Texel. O resultado mostra o potencial da raça Santa Inês para

produzir carne quando são oferecidas as condições necessárias para manifestar esse potencial.

Pires *et al.* (2011) também não detectaram diferença no GDC entre os cordeiros de parto simples e duplo, com médias de ganho diário de 0,161 e 0,165 kg/dia, para cordeiros de parto simples e parto duplo, respectivamente. Esses autores ressaltaram, ainda, que os cordeiros de parto duplo estão mais adaptados ao consumo de alimentos sólidos, o que provavelmente trouxe ganhos semelhantes aos daqueles de parto simples.

Nesse sentido, o GPT e o GPD foram favoráveis aos cordeiros de parto duplo, pois, com ganhos de peso semelhantes aos de parto simples, pode-se produzir o dobro de peso vivo.

Observa-se que a alimentação em comedouro seletivo durante a fase de aleitamento não influenciou ( $P>0,05$ ) o consumo de matéria seca, o consumo de matéria seca por porcentagem de peso vivo, o consumo de matéria seca por peso metabólico e a conversão alimentar (Tabela 3). O tipo de parto influenciou significativamente ( $P<0,05$ ) o consumo de matéria seca por porcentagem de peso vivo e o consumo de matéria seca por peso metabólico, não se observando significância para as interações. Em razão disso, os dados são apresentados separadamente.

**Tabela 3** – Médias de consumo de matéria seca (CMS), consumo de matéria seca em porcentagem de peso vivo (CPV), consumo por peso metabólico (CPM), conversão alimentar (CA) e coeficiente de variação (CV) de cordeiros alimentados em confinamento, oriundos de partos simples e duplo, com e sem alimentação em comedouro seletivo

Variável	Comedouro Seletivo		Parto		CV (%)
	Com	Sem	Simples	Duplo	
CMS (g/dia)	1060,39	1034,50	1037,11	1057,78	15,22
CPV (%)	3,22	3,21	2,96 <b>b</b>	3,47 <b>a</b>	8,25
CPM (g/kg <sup>0,75</sup> )	76,90	75,97	71,55 <b>b</b>	81,90 <b>a</b>	9,22
CA	4,29	4,30	4,26	4,34	11,02

Médias, na mesma linha, seguidas por letras diferentes apresentam diferença significativa ( $P<0,05$ ) de acordo com o teste de Tukey.

Cabral *et al.* (2008) estimaram um CMS de 1,17 kg/dia e 3,35 de CA, para cordeiro a partir de 35,0 kg de PV, com previsão de ganho diário de 0,250 g, valores acima dos encontrados neste estudo com ganho muito semelhante ao dos referidos autores – estimativas resultantes da revisão de experimentos de diversos autores. Cartaxo *et al.* (2008), trabalhando com cordeiros Santa Inês, encontraram valores de 1,12 kg para CMS, 3,63% para CPV, 85,48 g/kg<sup>0,75</sup> para CPM e 4,06 de CA, também valores acima dos observados neste estudo, com exceção da CA. Carvalho *et al.* (2007), avaliando economicamente a terminação de cordeiros Texel em confinamento, com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado, identificaram, na relação 50:50, CMS de 0,841 kg, resultado inferior ao deste estudo, porém com CA de 5,81, sendo esta mais elevada que a observada neste estudo, que usou a mesma relação volumoso:concentrado.

A diferença no CPV e no CPM, entre os cordeiros de parto simples e duplo, pode ser explicada pelo fato de que, normalmente, animais mais pesados consomem mais matéria seca, visto que apresentam maior capacidade do trato digestório e necessitam de maior quantidade de energia para manutenção. Contudo, quando expresso em porcentagem do peso vivo ou em peso metabólico, o consumo diminui conforme o aumento do peso vivo, pelo fato de que animais de menores pesos apresentam maior superfície corporal relativa, sendo, assim, mais exigentes em energia por unidade de peso metabólico (CABRAL *et al.*, 2008). Neste estudo, os cordeiros de parto simples tinham, em média, 4 kg acima dos cordeiros de parto duplo (Tabela 2), quando se iniciou o confinamento.

O peso de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF) dos cordeiros de parto simples não foi diferente ( $P>0,05$ ) do de cordeiros de parto duplo, assim como o comedouro seletivo também não influenciou ( $P>0,05$ ) (Tabela 4). Esses resultados estão de acordo com os de Pires *et al.* (2011), que não verificaram influência do tipo de parto no PCQ e PCF, obtendo valores inferiores aos deste estudo para PCQ, de 14,28 e 13,93 kg, e PCF, de 14,58 e 14,23 kg, para cordeiros de parto simples e duplo, respectivamente. Para Pires *et al.* (2006), os diferentes tipos de parto não influenciam o peso de carcaças quente e fria, desde que sejam proporcionadas condições nutricionais adequadas para os cordeiros de parto duplo.

Costa *et al.* (2011), trabalhando com cordeiros Santa Inês terminados em confinamento e abatidos com peso de 31 kg, obtiveram PCQ e PCF de 13,54 e 13,36 kg, respectivamente, para cordeiros de parto simples – valores também inferiores aos deste estudo. Provavelmente, pelo fato de os cordeiros terem sido abatidos com pesos mais elevados, foram obtidos PCQ e PCF acima dos encontrados pelos autores citados. Motta *et al.* (2001) conseguiram efeito significativo no PCQ e no PCF com cordeiros Texel, alimentados em comedouro seletivo com diferentes métodos, durante a fase de amamentação. Neste estudo, a utilização do comedouro seletivo, durante a amamentação, não produziu efeito significativo. Por se tratar de animais oriundos de parto simples e duplo, a menor dependência do leite, pela ingestão precoce de concentrado, pode ter contribuído para que os animais de parto duplo atingissem ganhos de peso, durante o confinamento, capazes de produzir PCQ e PCF semelhantes aos dos animais de parto simples.

Os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) não mostraram diferenças ( $P>0,05$ ) em relação ao tipo de parto e à influência da alimentação em comedouro seletivo ( $P>0,05$ ) (Tabela 4). A proximidade dos PCQ e PCF e o aumento do conteúdo gastrintestinal, sem que houvesse elevada deposição de gordura na carcaça, nos cordeiros de parto simples e duplo podem ter contribuído para esse resultado. Siqueira e Fernandes (1999) concluíram que o conteúdo gastrintestinal pode promover, com as variações do seu peso, oscilações no rendimento de carcaça.

Corroborando esses resultados, Pires *et al.* (2011) também não verificaram diferenças no RCQ e RCF, quando constataram valores de 46,06 e 44,51% e de 43,64 e 43,18%, em cordeiros de parto simples e duplo, respectivamente. Já Costa *et al.* (2011) detectaram diferença significativa entre cordeiros da raça Santa Inês, com RCQ de 50,10% e RCF de 49,46%; e entre os cordeiros Morada Nova, com RCQ de 47,03% e RCF de 46,34%, valores muito próximos dos observados neste estudo.

**Tabela 4** – Médias dos pesos de carcaças quente (PCQ) e fria (PCF), rendimentos de carcaças quente (RCQ) e fria (RCF), rendimento verdadeiro (RVED), rendimento comercial (RCOM), índice de quebra ao resfriamento (IQR), peso do pescoço, do costilhar, da paleta e da perna, comprimento da carcaça, índice de compactidade da carcaça (ICC) e profundidade da carcaça de cordeiros alimentados em confinamento, oriundos de partos simples e duplo, com e sem alimentação em comedouro seletivo, e o coeficiente de variação (CV)

Variável	Comedouro Seletivo		Parto		CV (%)
	Com	Sem	Simples	Duplo	
PCQ (kg)	19,11	18,76	19,69	18,26	10,98
PCF (kg)	18,76	18,53	19,47	17,82	11,35
RCQ (%)	49,39	49,94	49,55	49,78	3,58
RCF (%)	47,99	48,26	48,15	48,10	4,63
RVED (%)	46,90	47,00	47,02	46,86	3,42
RCOM (%)	48,40	48,60	48,80	48,21	2,87
IQR (%)	3,84	3,56	3,14	3,26	3,82
Pescoço (kg)	1,68	1,60	1,72	1,56	14,48
Costilhar (kg)	7,25	7,16	7,64a	6,77b	13,24
Paleta (kg)	3,73	3,47	3,84a	3,37b	11,38
Perna (kg)	5,78	5,74	5,96	5,57	10,81
Compr (cm)	62,36	63,06	64,11a	61,31b	5,53
ICC (g/cm <sup>2</sup> )	3,38	3,46	3,35	3,48	9,56
Profun (cm)	29,12	29,64	29,59	29,17	6,45

Médias, na mesma linha, seguidas por letras diferentes apresentam diferença significativa ( $P < 0,05$ ), de acordo com o teste de Tukey.

O RVED e o RCOM não tiveram diferenças ( $P > 0,05$ ) em relação ao tipo de parto, nem ao regime de alimentação em comedouro seletivo (Tabela 4). Os resultados do presente estudo são corroborados pelos de Zundt *et al.* (2006), que observaram valores médios de RVED e RCOM de 56,51 e 49,97%, respectivamente, para cordeiros Santa Inês, abatidos aos 30 kg, incluídos entre eles animais nascidos de parto simples e duplo. Diferença significativa no RVED foi verificada por Costa *et al.* (2011), que detectaram 60,60 e 57,27% no RVED em cordeiros Santa Inês e Morada Nova, respectivamente, abatidos com peso médio de 31,0 kg. O rendimento mais elevado desses estudos, quando comparado ao que está em discussão (peso médio de abate de 40 kg), pode estar relacionado ao peso de abate

dos cordeiros, que, ao ser mais elevado, eleva também o peso do conteúdo gastrointestinal. Essa afirmativa é confirmada por Landim et al. (2007), que constataram RVED de 45,20 % em cordeiros Santa Inês abatidos com peso médio de 22 kg, portanto, inferior ao observado neste estudo. Para Sañudo e Sierra (1986), os rendimentos de carcaça ovina variam de 40 a 60%, conforme a raça, os cruzamentos e o sistema de criação.

Em se tratando de animais oriundos de parto duplo, rendimentos de carcaças semelhantes aos de animais de parto simples podem contribuir para a viabilidade econômica da produção de ovinos, podendo estes animais produzir o dobro de carcaça.

No IQR não houve diferenças ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 4), provavelmente em razão da similaridade entre as carcaças dos cordeiros de parto simples e duplo, como também não houve entre os sistemas de alimentação. Cunha *et al.* (2008) também não encontraram diferença no IQR, que variou de 1,7 a 2,41%, em cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de caroço de algodão na dieta. Esses autores afirmaram que a perda por resfriamento expressa a diferença de peso após o resfriamento da carcaça, estando em função, principalmente, da quantidade de gordura de cobertura e da perda de umidade. Osório *et al.* (1996) acrescentaram ainda que as quebras produzidas durante o resfriamento dependem, também, das condições do ar da câmara de refrigeração. Resultado significativo foi verificado por Pires *et al.* (2011), com IQR de 2,52 e 3,15% em cordeiros de partos simples e duplo, respectivamente. Resultado semelhante ao deste estudo foi observado por Landim *et al.* (2007), que não identificaram diferença no IQR em cordeiros Santa Inês e mestiço Santa Inês x Texel (3,4 e 3,3%, respectivamente).

O peso dos cortes costilhar e paleta e o comprimento da carcaça foram influenciados pelo tipo de parto dos cordeiros ( $P < 0,05$ ) (Tabela 4). A diferença nos cortes pode estar relacionada ao peso da carcaça dos cordeiros de parto simples. Embora não tenha sido estatisticamente, houve tendência de pesos maiores do que os de cordeiros de parto duplo. Pode-se, também, inferir que os cordeiros de parto simples, durante a fase de cria, obtiveram maior crescimento do que os de parto duplo, resultando, conseqüentemente, em maior comprimento da carcaça. Osório

*et al.* (2002) concluíram que a paleta é mais precoce que a perna, em cordeiros Border Leicester. Talvez o mesmo fenômeno possa ter ocorrido com os cordeiros Santa Inês, motivo pelo qual os de parto simples, que apresentaram maior crescimento, se diferenciaram dos de parto duplo, no corte da paleta. Diferentemente dos resultados obtidos neste estudo, Pires *et al.* (2011) não identificaram diferença nos cortes, nem no comprimento da carcaça, de cordeiros mestiços Ile de France x Texel.

Segundo Osório *et al.* (2002), quando os animais apresentam uma mesma conformação corporal, como no caso de uma mesma raça, e semelhança no peso de carcaça, a composição regional das carcaças é similar na maioria dos cortes. Foi o que observou Fernandes *et al.* (2011), ao testarem diferentes dietas, nos pesos de pescoço, costilhar, paleta e quarto em cordeiros Santa Inês. Landim *et al.* (2007) também não constataram diferenças nos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e de seus mestiços com as raças Bergamácia e Texel.

A perna e a paleta foram os cortes que apresentaram maiores pesos (Tabela 5) quando comparados aos demais. Furusho-Garcia *et al.* (2004) afirmaram que a paleta e a perna representam mais de 50% da carcaça, sendo, ainda, os cortes que melhor representam o conteúdo total dos tecidos da carcaça.

Na análise estatística, foi constatada a ausência de interação entre o tipo de nascimento e a utilização prévia do comedouro seletivo, razão pela qual os dados estão apresentados separadamente. A única variável que mostrou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) foi o peso total da perna, o que pode ser explicado pelo maior peso dos animais oriundos de parto simples, devido ao maior ganho de peso na fase inicial de crescimento.

Segundo Cunha *et al.* (2008), tão importante quanto a composição regional da carcaça é a sua composição tecidual, pois a carcaça, com seus diversos cortes comerciais, apresenta partes comestíveis e não comestíveis; entre as não comestíveis, os ossos perfazem a maior parte. O excesso de gordura, embora comestível, é de pequeno valor comercial e, em determinados casos, indesejável.

**Tabela 5** – Média de peso e porcentagem das frações músculo, osso e gordura da perna de cordeiros alimentados em confinamento, oriundos de parto simples e duplo, com e sem a alimentação prévia em comedouro seletivo, e o coeficiente de variação (CV)

Variável	Comedouro Seletivo		Parto		CV (%)
	Com	Sem	Com	Sem	
Músculo (kg)	1,824	1,828	1,895	1,759	11,11
Gordura (kg)	0,440	0,427	0,464	0,403	19,97
Osso(kg)	0,548	0,523	0,559	0,512	13,60
Peso total	2,811	2,781	2,929 <sup>a</sup>	2,674 <sup>b</sup>	9,97
Músculo (%)	64,900	65,700	65,010	65,600	4,93
Gordura (%)	15,570	15,410	15,810	15,180	15,77
Osso (%)	19,520	18,880	19,170	19,240	11,18

Médias, na mesma linha, seguidas por letras diferentes apresentam diferença significativa ( $P < 0,05$ ), de acordo com o teste de Tukey.

Resultados semelhantes aos deste estudo foram identificados por Osório *et al.* (2002) em cordeiros procedentes do cruzamento de Border Leicester com ovelhas Ideal e Corriedale, que apresentaram composição tecidual da perna semelhante nos tecidos músculo (1,35 kg), osso (0,505 kg) e gordura (0,400 kg). Já Fernandes *et al.* (2010) encontraram diferença nos pesos de músculo, osso e gordura no lombo de cordeiros Suffolk alimentados em diferentes sistemas; contudo, quando analisado na perna, não houve diferença. Esses mesmos autores afirmaram que, para ovinos, ainda não há valor mínimo para gordura de cobertura que determine que, a partir deste, há excesso ou baixa deposição de gordura.

## 4 CONCLUSÕES

Os resultados apresentados levaram às seguintes conclusões:

- No pré-desmame, cordeiros que não receberam alimentação em comedouro seletivo não apresentam menor desempenho quando têm acesso à ração balanceada das suas mães.
- No pré-desmame, a alimentação em comedouro seletivo não interfere nas características de carcaça dos cordeiros.
- No pré-desmame, a alimentação em comedouro seletivo não influencia o desempenho inferior dos cordeiros de parto duplo.
- No pós-desmame, cordeiros de parto simples consomem mais matéria seca.
- No pós-desmame, cordeiros de parto duplo apresentam o mesmo desempenho que os de parto simples.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, D. C.; FILHO, G. S. O.; NEIVA, J. N. M.; CANDIDO, M. J. D.; OLIVEIRA, B. C. M. Desempenho de cordeiros deslanados alimentados com ou sem comedouro seletivo. **Reunião Anual da SBZ**, 2005, Goiana, Goiás.

CABRAL, L. S.; NEVES, E. M. O.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ABREU, J. G.; RODRIGUES, R. C.; SOUZA, A. L.; OLIVEIRA, I. S. Estimativas dos requisitos nutricionais de ovinos em condições brasileiras. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v. 9, n. 3, p. 529-542, jul./set., 2008.

CABRAL, L. S.; SANTOS, J. W.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ABREU, J. G.; SOUZA, A. L.; RODRIGUES, R. C. Consumo e eficiência alimentar em cordeiros confinados **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v. 9, n. 4, p. 703-714, out./dez., 2008.

CARNEIRO, R. M.; PIRES, C. C.; MÜLLER, L.; KIPPERT, C. J.; COSTA, M. L.; COLOMÉ, L. M.; OSMARI, E. K. Ganho de peso e eficiência alimentar de cordeiros de parto simples e duplo desmamados aos 63 dias e não desmamados **Rev. Bras. Agroc.**, v. 10, n. 2, p. 227-230, abr.-jun., 2004.

CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; VERGUEIRO, A.; TEIXEIRA, R. C.; KIELING, R. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 5, p. 1410-1417, set.-out., 2007.

COSTA, R. G.; ANDRADE, M. G. L. P.; MEDEIROS, G. R.; AZEVEDO, P. S.; MEDEIROS, A. N.; PINTO, T. F.; SOARES, J. N.; SUASSUNA, J. M. A. Características de carcaça de ovinos Santa Inês e Morada Nova abatidos com diferentes pesos. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal - AICA**, v. 1, p. 231-234, 2011.

FURUSHO-GARCIA, I. F.; PEREZ, J. R. O.; BONAGURIO, S.; LIMA, A. L.; QUINTÃO, F. A. Estudos dos cortes de carcaça de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 453-462, 2004.

GONZÁLEZ, G. R.; TORRES, H.G.; CASTILLO, A. M. Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. **Vet. Méx.**, v. 33, n. 4, p. 443-453, 2002.

LANDIM, A. V.; MARIANTE, A. da S.; MCMANUS, C.; GUGEL, R.; PAIVA, S. R. Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 665-676, out./dez. 2007.

MACEDO, R.; ARREDONDO, V. Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos pelibuey en manejo intensivo. **Arch. Zootec.**, v. 57, n. 218, p. 219-228, 2008.

MOTTA, O. S.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S. ; ROSA, G. T. ; FÜLBER, M. Avaliação da carcaça de cordeiros da raça texel sob diferentes métodos de alimentação e pesos de abate. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.3 1, n. 6, p. 1051-1056, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99 p.

OSÓRIO, J. C. S.; AVILA, V; JARDIM, P. O. C.; PIMENTEL, M.; POUHEY, J. L. O. F; LUDER; W. Produção de carne em cordeiros cruza Hampshire Down com Corriedale. **Rev. Bras. Agroc.**, v. 2, n. 2, p. 99-104, maio/ago., 1996.

OSÓRIO, J. C.; OSÓRIO, M. T.; JARDIM, P. *et al.* **Métodos para avaliação de carne ovina: “in vivo”**, na carcaça e na carne. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998. 107 p.

OSÓRIO, J. C. S.; OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, M. T. M. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 31, n. 3, p. 1469-1480, 2002.

PIRES, C. C.; CARNEIRO, R. M.; MULLER, L.; SOUZA, J. H. S.; CARDOSO, A. R.; PERES NETO, D.; VOLLENHAUPT, L. S. Avaliação da carcaça e componentes do peso vivo, de cordeiros de parto simples desmamados, parto simples não desmamados e de parto duplo desmamado. **Rev. Bras. Agroc.**, v. 12, p. 93-97, 2006.

PIRES, C. C.; MÜLLER, L.; TONETTO, C. J.; CARVALHO, S. Influência do tipo de parto e do sexo no desempenho e nas características da carcaça de cordeiros cruza Ile de France x Texel. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 4, p. 432-437, jul./ago., 2011.

RIBEIRO, T. M. D.; POLI. C. H. E. C.; MONTEIRO, L. G.; GILAVERDE, L. G.; OLIENICK, R. F.; FERNANDES, S. R.; SANTANA, M. H. A.; FERNANDES, M. A. M.; SILVA, C. Produtividade de ovinos em diferentes sistemas de terminação de cordeiros. **Reunião Anual da SBZ**, Goiana, Goiás, 2005.

ROSA, G. T.; SIQUEIRA, E. R.; GALLO, S.; MORAES, S. S. Influência da suplementação no pré-parto e da idade de desmama sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 36, n. 4, p. 953-959, 2007.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, n. 11, p. 127-57, 1986.

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

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

VILAS-BÔAS, A. S.; ARRIGONI, M. B.; SILVEIRA, A. C.; COSTA, C.; CHARDULO, L. A. L. Idade a desmama e manejo alimentar na produção de cordeiros superprecoces. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 32, n. 6, p. 1969-1980, 2003. (Supl. 2).

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F. ; MARTINS, E. N.; MEXIA, A. A.; YAMAMOTO, S. M. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis protéicos. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 31, n. 3, p. 1307-1314, 2002.

ZUNDT, M.; MACEDO; F. A.; ASTOLPHI, J. L. L.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados, filhos de ovelhas submetidas à suplementação alimentar durante a gestação. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 35, n. 3, p. 928-93, 2006.