

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

TESE DE DOUTORADO

UTILIZAÇÃO DE TRÊS MODELOS DE PRODUÇÃO DE CARNE OVINA NA  
REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO BRASIL

MARCÍLIO COSTA TEIXEIRA  
Engenheiro Agrônomo

FORTALEZA – CEARÁ  
2010

UTILIZAÇÃO DE TRÊS MODELOS DE PRODUÇÃO DE CARNE OVINA NA  
REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO BRASIL

MARCÍLIO COSTA TEIXEIRA

Tese submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Arturo Bernardo Selaive-Villarreal

FORTALEZA

2010

T267u Teixeira, Marcílio Costa  
Utilização de três modelos de produção de carne ovina na região semi-  
árida do Brasil / Marcílio Costa Teixeira.  
90f: il. color. enc.

Orientador: Prof. PhD. Arturo Bernardo Selaive-Villarreal  
Área de concentração: Produção Animal  
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de  
Ciências Agrárias. Depto. de Zootecnia, Fortaleza, 2010.

1. Ovino – Criação 2. Ovino – Manejo I. Selaive-Villarreal, Arturo  
Bernardo (orient.) II. Universidade Federal do Ceará – Curso de Doutorado  
em Zootecnia III. Título

CDD 636.08

Esta tese foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Doutor em Produção Animal, outorgada pela Universidade Federal do Ceará, e entregue à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta Tese é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

---

Marcílio Costa Teixeira

Tese Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

---

Prof. Dr. Arturo Bernardo Selaive-Villarroel – UFC  
Orientador

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Elzania Pereira Sales – UFC  
Co-Orientadora

---

Prof. Dr. Cesar Henrique E. C. Poli – UFRGS

---

Dr. Roberto Germano Costa - INSA

---

Prof. Dr. Eneas Reis Leite – UVA

***Dedico***

*A meus pais José Tomé Teixeira (in memoriam) e Mavignier Costa Teixeira.*

*A minhas irmãs Neile, Nádia, Denise, Dayse, Geífa e Eloniede.*

*Aos meus sobrinhos Pedro, Felipe e Davi, João Gabriel, Gil e Renê, Samuel e Moisés.*

### *Agradecimentos*

Agradeço a DEUS por ter me concedido força para prosseguir nesse longo caminho e chegar ao final concluindo minha tese de doutorado. Agradeço também a ELE por ter colocado anjos em meu caminho que ajudaram a prosseguir quando eu pensei em abandonar a luta. Obrigado SENHOR.

Agradeço a UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC), através do PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA (PDIZ) pelo apoio recebido.

Ao CNPq pela concessão da bolsa.

Ao Prof. Dr. Arturo Bernardo Selaive-Villarroel, pela orientação, incentivo, confiança e conhecimentos transmitidos.

A Prof<sup>ª</sup>. Elzania Sales Pereira, pela co-orientação, colaboração, apoio e amizade.

Aos Professores Eneas Reis Leite, Roberto Germano Costa, Cesar Henrique E. C. Poli pelas sugestões para melhoria do trabalho.

A Prof<sup>ª</sup>. Sônia Maria Pinheiro de Oliveira, antes de tudo uma grande amiga e meu anjo da guarda, obrigado pelos conselhos e toda a ajuda na execução do trabalho.

Ao amigo e colega de trabalho Ítalo Araújo Albuquerque, que sempre esteve presente para ajudar de todas as maneiras e em todas as situações.

A Mônica, Jaime, Daniele, Alisson, Mário, Mirlanda, Lucí, Nunes, Tatiana, Celi, Ludmila, Lauana, Jamile colegas que fazem ou fizeram parte do setor de Ovinos e Caprinos.

Aos demais colegas do curso de pós-graduação e graduação que contribuíram direta ou indiretamente.

A Dra. Rossana Herculano pela amizade sincera e todo apoio.

A Dra. Socorro Caldas pela amizade e apoio.

A todos os professores do Curso de Doutorado em Zootecnia da UFC pelos conhecimentos transmitidos.

A Helena e Roseane do Laboratório de Nutrição Animal.

Aos funcionários da Fazenda Experimental Vale do Curu, Paulo, Murilo, Jucelino por toda a ajuda na execução do experimento.

Ao administrador das fazendas experimentais da UFC Valmir por toda a ajuda e colaboração para execução dos trabalhos de campo.

Aos amigos que sempre estiveram comigo durante essa e muitas outras jornadas,  
Glauca, Stefhanie, Val, Gerngot, Teresa e Thiago.

## **Sumário**

<i>Lista de Figuras</i>	<i>xii</i>
<i>Lista de Tabelas</i>	<i>ix</i>
<i>Lista de Anexos</i>	<i>x</i>
 <b>Objetivos</b> 	
<i>Objetivos Gerais</i>	<i>09</i>
<i>Objetivos Específicos</i>	<i>09</i>
 <b>Capítulos</b> 	
<b><i>Capítulo I - Considerações Gerais</i></b>	<b><i>10</i></b>
<i>Referencias Bibliográficas</i>	<i>17</i>
<b><i>Capítulo II - Comportamento Reprodutivo de Ovelhas Mantidas em Três Modelos de Produção</i></b>	<b><i>22</i></b>
<i>Resumo</i>	<i>23</i>
<i>Abstract</i>	<i>24</i>
<i>Introdução</i>	<i>25</i>
<i>Material e Métodos</i>	<i>26</i>
<i>Resultados e Discussões</i>	<i>28</i>
<i>Conclusões</i>	<i>35</i>
<i>Referencias Bibliográficas</i>	<i>36</i>
<b><i>Capítulo III – Desempenho e Curva de Crescimento de Cordeiros Oriundos de Três Modelos de Produção</i></b>	<b><i>40</i></b>
<i>Resumo</i>	<i>41</i>
<i>Abstract</i>	<i>42</i>
<i>Introdução</i>	<i>43</i>
<i>Material e Métodos</i>	<i>44</i>
<i>Resultados e Discussões</i>	<i>48</i>
<i>Conclusões</i>	<i>60</i>
<i>Referencias Bibliográficas</i>	<i>61</i>
<b><i>Capítulo IV – Características de Carcaça de Ovinos Obtidos de Três Modelos de Produção</i></b>	<b><i>64</i></b>
<i>Resumo</i>	<i>65</i>
<i>Abstract</i>	<i>67</i>
<i>Introdução</i>	<i>69</i>

<i>Material e Métodos</i>	71
<i>Resultados e Discussões</i>	74
<i>Conclusões</i>	81
<i>Referencias Bibliográficas</i>	82

***Lista de Figuras***

<b><i>Figura</i></b>	<b><i>Pagina</i></b>
<b><i>Capitulo III – Desempenho e Curva de Crescimento de Cordeiros Oriundos de Três Modelos de Produção</i></b>	<b><i>39</i></b>
<i>Figura 1. Curva de crescimento Quadrática de produção de carne ovina</i>	<i>52</i>
<i>Figura 2. Curva de crescimento de Brody de produção de carne ovina</i>	<i>53</i>
<i>Figura 3. Curva de crescimento de Von Bertalanffy de produção de carne ovina</i>	<i>54</i>
<i>Figura 4. Curva de crescimento de Gompertz de produção de carne ovina</i>	<i>55</i>
<i>Figura 5. Curva de crescimento de Richards de produção de carne ovina</i>	<i>56</i>
<b><i>Capitulo IV – Características de Carcaça de Ovinos Obtidos de Três Modelos de Produção</i></b>	<b><i>62</i></b>
<i>Figura 1. Cortes comerciais</i>	<i>72</i>

**Lista de Tabelas**

<b>Capítulo II - Comportamento Reprodutivo de Ovelhas Mantidas em Três Modelos de Produção</b>	22
<i>Tabela 01. Pesos médios das ovelhas antes (PMEM) e após (PMFEM) acasalamento, no parto (PMP) e no desmame (PMD), segundo Modelo de Produção e Ano de observação</i>	28
<i>Tabela 2. Valores médios de taxas reprodutivas de ovelhas mantidas em três modelos de produção segundo modelo e ano considerados</i>	31
<b>Capítulo III – Desempenho e Curva de Crescimento de Cordeiros Oriundos de Três Modelos de Produção</b>	39
<i>Tabela 1. Forma geral dos modelos não-lineares</i>	46
<i>Tabela 2. Pesos de cordeiros mantidos em três modelos de produção, segundo o ano considerado</i>	48
<i>Tabela 3. Ganho de peso do nascimento aos 30 (GPN30), 60 (GPN60), 90 (GPN90) dias e da desmama ao abate (GPDA de cordeiros mantidos em três modelos de produção</i>	50
<i>Tabela 4. Idade e peso de abate de cordeiros mantidos em três modelos de produção</i>	51
<i>Tabela 5. Média e desvio padrão de pesos observados ao nascimento (PN) e ajustados aos 30 (P30), 60 (P60), 90 (P90), 120 (P120), 150 (P150), 180 (P180), 210 (P210), 240 (P240), 270 (P270), 300 (P300), 330 (P330), 360 (P360), 390 (P390), 420 (P420) e 450 (P450) dias de idade de ovinos criados em três modelos de produção</i>	53
<i>Tabela 6. Estimativas dos parâmetros (<math>A</math>, <math>B</math>, <math>k</math> e <math>m</math>), quadrado médio do resíduo (QMR), coeficiente de determinação (<math>R^2</math>), percentual de convergência (C) e desvio médio absoluto (DMA) para o Sistema 1 de produção de acordo com os modelos estudados</i>	55
<i>Tabela 7. Estimativas dos parâmetros (<math>A</math>, <math>B</math>, <math>k</math> e <math>m</math>), quadrado médio do resíduo (QMR), coeficiente de determinação (<math>R^2</math>), percentual de convergência (C) e desvio médio absoluto (DMA) para o Sistema 2 de produção de acordo com os modelos estudados</i>	56
<i>Tabela 8. Estimativas dos parâmetros (<math>A</math>, <math>B</math>, <math>k</math> e <math>m</math>), quadrado médio do resíduo (QMR), coeficiente de determinação (<math>R^2</math>), percentual de</i>	

convergência (C) e desvio médio absoluto (DMA) para o Sistema 3 de produção de acordo com os modelos estudados	57
<b>Capítulo IV – Características de Carcaça de Ovinos Obtidos de Três Modelos de Produção</b>	62
<i>Tabela 1. Conformação e cobertura de gordura de carcaças de cordeiros oriundos de três modelos de produção</i>	74
<i>Tabela 2. Médias de peso, rendimento e compacidade de carcaças de cordeiros oriundos de três modelos de produção</i>	76
<i>Tabela 3. Médias de medidas biométricas (cm) de carcaças de ovinos oriundos de três modelos de produção</i>	78
<i>Tabela 4. Pesos dos cortes (P) e rendimento de cortes (RC) da meia carcaça esquerda de cordeiros de três modelos de produção</i>	79

## ***Objetivos***

### ***Objetivo Geral***

Avaliar três modelos de produção de carne ovina no nordeste brasileiro, visando obter subsídios para melhor orientar os produtores dos diversos níveis sócio-econômicos.

### ***Objetivos Específicos***

Determinar o comportamento reprodutivo de ovelhas da raça Santa Inês criadas em três modelos de produção diferentes, através do acompanhamento do peso nas várias fases da reprodução e também através de índices produtivos e reprodutivos.

Determinar o desempenho e curvas de crescimento que melhor se adéquem a simular o crescimento real de cordeiros oriundos de três modelos de produção.

Determinar o efeito de três modelos de produção nas características de carcaça de cordeiros.

Para apresentação dos resultados o experimento foi dividido em capítulos, conforme abaixo especificados:

- ✓ Comportamento Reprodutivo de Ovelhas Mantidas em Três Modelos de Produção.
- ✓ Desempenho e Curva de Crescimento de Cordeiros Oriundos de Três Modelos de Produção.
- ✓ Características de Carcaça de Ovinos Obtidos de Três Modelos de Produção.

*Capítulo I - Considerações Gerais*

## ***Capítulo I - Considerações Gerais***

No Brasil, o efetivo de ovinos é de aproximadamente 16,5 milhões cabeças, o que corresponde a 1,5% do rebanho mundial (FAO, 2010), sendo que deste total 10,2 milhões são ovinos deslanados (soma dos ovinos da região Norte, Nordeste e 5% dos animais criados nas outras regiões), representando 61,5% dos ovinos criados no Brasil.

O Nordeste brasileiro possui um efetivo de 9.371.905 cabeças, ocupando a primeira posição no contexto nacional, com 56,3% do total de ovinos existentes no Brasil, caracterizados por serem deslanados e criados para corte (IBGE, 2008). Essa grande concentração de animais demonstra, claramente, a importância que tem a ovinocultura para o desenvolvimento sócio-econômico da Região, haja vista que geralmente a mesma está associada à pequena e média produção.

Embora numericamente expressivos, os ovinos da região Nordeste apresentam níveis reduzidos de desempenho, decorrentes do baixo nível de adoção de tecnologia que caracteriza seus sistemas de produção. Segundo Guimarães Filho *et al.* (2000), uma grande parcela das unidades de produção está mais caracterizada para uma economia de subsistência, voltada para o consumo familiar e venda de eventuais excedentes em círculos de comercialização em que o ovinocultor não possui o mínimo poder de barganha.

Dentro dessa realidade, a utilização de modelos de produção adaptados a partir dos sistemas convencionais empregados pode ser uma alternativa para aumentar os níveis produtivos, atendendo a diversas categorias de produtores, podendo ser adaptados mediante o capital disponível e também às condições de ambiente que são bastante variadas no Nordeste brasileiro.

A melhor eficiência reprodutiva dos animais constitui a via mais rápida para aumentar a produção do rebanho, sendo este o resultado da interação do patrimônio genético dos indivíduos e do meio ambiente. Este deve ser manipulado adequadamente pelo homem na tentativa de oferecer melhores condições de exploração e, conseqüentemente, alcançar maiores índices de produção.

No Estado do Ceará, a produção de ovinos é caracterizada pelos seguintes fatores: culturas com sistemas de produção extensivos e apresentando baixo índice de utilização de capital e tecnologia e, por conseqüência, baixa produtividade; exploração com baixas taxas de crescimento de rebanho; preço superior ao da carne bovina, o que torna possível estimular a criação e a produção em escala econômica no estado

(SEBRAE, 1998). Sendo que, o estado tem forte vocação para a pecuária, e neste contexto, a ovinocultura de corte surge como alternativa econômica viável.

Ressalta-se, ainda a adaptabilidade destes animais às condições climáticas da região, a possibilidade de exploração por todas as categorias de produtores e as demandas crescentes, interna e externa, pelos seus produtos e derivados. Apesar de todo esse potencial, não existe ainda uma cadeia produtiva organizada, e enquanto ações não forem tomadas nesse sentido, o negócio da ovinocultura no Nordeste ainda estará dependente de outras regiões produtoras e a produtores do exterior.

O desenvolvimento no Brasil de raças deslanadas como a Santa Inês apresenta-se como alternativa interessante para a melhoria da eficiência de sistemas de produção de carne (Cota Junior, *et al.*, 2006), e o cruzamento de reprodutores de raças especializadas para carne com ovelhas Santa Inês pode ser uma alternativa para se aumentar a oferta de carne ovina, em qualidade e quantidade Garcia (2001).

A adoção de práticas de manejo capazes de melhorar o desempenho reprodutivo dos ovinos é de suma importância, já que um dos graves problemas da ovinocultura no Brasil é o baixo desempenho ocasionado pela falta de um manejo mais adequado dos animais.

A determinação da melhor época para o acasalamento dos animais e a época de nascimento de crias são importantes aspectos no manejo a serem considerados. A melhoria dos índices reprodutivos geralmente resulta em maior lucratividade na exploração, tendo-se mais animais para venda, e possibilitando maior pressão de seleção, substituindo-se os menos produtivos (Selaive-Villarroel, 1984; Bradford, 1985; Elsen *et al.*, 1994). Aumento dos índices de natalidade pode ser obtido através do adequado manejo das fêmeas antes e durante o acasalamento (Coimbra Filho, 1997). Segundo Siqueira (1990), duas a três semanas antes do início do acasalamento e durante o mesmo, deve-se melhorar o nível nutricional das ovelhas, possibilitando um ganho de peso e, conseqüentemente, taxas de concepção mais elevadas. Esta prática de suplementação alimentar é normalmente conhecida como "*flushing*". Este ganho de peso adicional se traduz em maior incidência deaios no momento de entrada dos carneiros e um aumento da taxa ovulatória, aumentando, em decorrência, as taxas de fertilidade e prolificidade (Selaive-Villarroel, 1986).

O aumento do consumo de nutrientes eleva a taxa de ovulação. O mecanismo desse efeito não foi ainda totalmente esclarecido, mas acredita-se que maior aporte de nutrientes leve à maior resposta hormonal. Coop (1966 apud Thomas *et al.*, 1987)

descreve que a maior ingestão de nutrientes imediatamente antes da monta, leva a uma maior atividade de enzimas metabolizadoras de esteróides circulantes. Com a diminuição desses esteróides, que inibem a atividade da glândula pituitária, há maior secreção de gonadotrofinas pituitárias, aumentando a taxa ovulatória. Boukhliq *et al.*, (1996) concluíram que a nutrição altera o balanço entre a secreção de FSH (hormônio foliculo-estimulante) pela pituitária e o “feedback” gonadal pela mudança de responsividade aos efeitos inibitórios do estradiol e inibina.

O estado nutricional da ovelha na parição determinará em grande parte o tamanho e o vigor do cordeiro ao nascer. O peso dos cordeiros é o maior responsável por sua capacidade de sobrevivência, principalmente quando as condições ambientais no momento do nascimento são adversas. Assim, por exemplo, os cordeiros nascidos como gêmeos apresentam maior porcentagem de mortalidade, devido, principalmente, ao seu menor peso corporal quando comparado com cordeiros oriundos de partos simples (Silva-Sobrinho, 1996).

A escolha da época para a realização da estação de reprodução deve ser baseada nas condições climáticas da região, na capacidade de reprodução do macho e da fêmea e na disponibilidade de alimento durante os períodos de nascimento e lactação das crias.

É de suma importância o conhecimento do conceito de estacionalidade reprodutiva e a interação desta com a raça em questão, para que se possa fazer a melhor escolha do momento de se iniciar uma estação reprodutiva. Segundo Machado & Simplício (1998) a obtenção de elevadas taxas reprodutivas condiciona-se não só ao genótipo dos animais envolvidos, mas também à época de acasalamento.

No nordeste, quando se objetiva um parto ao ano, recomenda-se a cobrição das ovelhas para ter início 90 a 100 dias antes do começo do período invernos ou após início do período chuvoso dependendo da disponibilidade de forragem em ambas as época assegurando-se os cuidados com a nutrição da matriz pré e pós-parto. E tendo a preocupação com a alimentação dos cordeiros após o desmame.

Quando se pensar em três partos a cada dois anos, o período das estações de monta deverá ser alicerçado pelas condições locais e regionais, não esquecendo de adotar um adequado manejo sanitário e nutricional antes e durante as épocas de cobertura. Este sistema visa um melhor aproveitamento do potencial reprodutivo das fêmeas através da redução do intervalo de partos de doze para oito meses, recomendando-se uma estação de monta com duração de 45 dias e o desmame aos 60 dias de idade (Roda *et. al.*, 1999).

Para ofertar um produto de qualidade é preciso determinar a condição corporal e/ou peso ótimo econômico de abate dos animais. Além da idade, principalmente em ruminantes criados em condições extensivas e com uma alimentação não uniforme à base de pastagens naturais e de acordo com as exigências, a variação do crescimento e desenvolvimento é maior. Hoje em dia vem-se considerando a condição corporal dos animais, associadas aos outros parâmetros já estabelecidos, como o pré-requisito principal para determinar o momento de abate. Em se tratando de animais criados na Região Nordeste, é comum encontrar animais para abate em condições corporais insatisfatórias, o que resulta em carcaças de qualidade inferior.

Assim, na busca de determinar o peso ótimo de abate, deve-se conhecer não somente o crescimento, mas, também, o desenvolvimento dos componentes do peso corporal, que são básicos para estabelecer o momento em que o animal apresente maior proporção dos componentes mais valorizados.

O crescimento, com o aumento de peso corporal até o tamanho adulto (Hammond, 1966), é quando ocorre um aumento no número e volume das células (Kolb, 1976), que é representado pelo peso e ganhos de peso do animal. Já o desenvolvimento é o aumento de volume das células para que os componentes corporais possam atingir sua plena funcionalidade (Hammond, 1966; Sobrero, 1986).

O valor dos animais produtores de carne depende das mudanças ocorridas no período de crescimento, que deverá ser linear até que o animal alcance metade de seu peso adulto (Cañeque *et al.*, 1989; Haresign, 1989) e que a seguir diminui até alcançar a maturidade ou desenvolvimento completo (Black, 1989). Quanto mais o animal avança para a maturidade, menores são os incrementos de peso vivo e estes diminuem em relação ao alimento consumido (Thompson & Parks, 1983). Portanto, os animais produzem carne de maneira mais econômica em seu estágio de crescimento e de conversão alimentar máxima.

O sexo influi no crescimento dos ovinos e na forma como se dá este crescimento. Na mesma idade de abate, os machos apresentam maior proporção de músculo e osso, enquanto as fêmeas têm maior proporção de gordura (Butterfield, 1988). Além disso, os cordeiros não castrados tendem a apresentar maiores pesos que os castrados e as fêmeas a uma mesma idade (Azzarini, 1979; Lloyd *et al.*, 1980). Por outro lado, Field (1971) e Seideman *et al.* (1982) mostram que machos não castrados, têm menor quantidade de gordura em relação aos castrados quando os pesos são

similares. Portanto, o peso ótimo de abate é menor nas fêmeas e machos castrados do que nos machos não castrados.

Em cordeiros em crescimento o incremento do peso corporal, está associado ao aumento da idade e ambos ocasionam mudanças na composição da carcaça, ainda que esta composição esteja mais relacionada com o peso do que com a idade cronológica do animal (Colomer & Kirton, 1975). Mas a idade é um fator importante e influi sobre o crescimento e o desenvolvimento de ovinos não castrados e castrados, visto que o efeito hormonal está relacionado à idade (Kolb, 1976; Pereira, 2001).

Assim, para que se possa determinar o momento ótimo de abate dos ovinos o produtor pode lançar mão de duas alternativas práticas, a idade e a condição corporal do animal. Porém, certos fatores fisiológicos relacionados com a curva de crescimento, como a maturidade sexual, estão provavelmente mais influenciados pelo peso corporal do que pela idade Butterfield (1979).

Funções com componentes logaritmos, inversos e exponenciais, modelos multifásicos e fatoriais já foram utilizadas para modelar a curva de crescimento dos animais Oliveira *et al.* (2000). No entanto, atualmente as funções não-lineares com parâmetros biologicamente interpretáveis, desenvolvidas empiricamente para relacionar peso e idade, são as mais utilizadas. Essas funções também podem fornecer informações importantes sobre as variações genética e ambiental que ocorrem entre as avaliações consecutivas dos animais (Mansour *et al.*, 1991).

Entre essas funções não-lineares, as mais utilizadas na modelagem da curva de crescimento dos animais são a de Brody (Brody, 1945), a de Von Bertalanffy (Von Bertalanffy, 1957), a de Gompertz (Laird, 1965), a Logística (Nelder, 1961) e a de Richards (Richards, 1959). Diversos estudos indicam que a função de Richards, que descreve mudanças no tamanho  $W$  (peso) em relação à idade  $t$ , é a que melhor descreve a curva de crescimento para a maioria das espécies animais (Brown *et al.*, 1976; Perotto *et al.*, 1992). A escolha da função para melhor ajuste dos dados é fundamental nesses estudos do crescimento. Os principais objetivos da modelagem das curvas são a descrição e a predição do crescimento e da maturidade do animal e as inferências baseadas na interpretação dos parâmetros dessas curvas.

A maioria dos estudos relacionados ao crescimento dos animais não considera a mudança de peso no período total de crescimento pois, geralmente avalia pesos corporais em pontos específicos na vida do animal, como os pesos ao nascimento, à desmama e ao primeiro ano de idade. Porém, se uma descrição mais detalhada do

crescimento individual do animal for realizada, outras características de grande importância econômica também podem ser avaliadas, como as taxas de crescimento absoluta e relativa, a taxa de maturação e o peso adulto. Estas características são estimadas a partir das funções de crescimento (Fitzhugh, 1976).

No Brasil, estudos envolvendo a curva de crescimento e a estimativa de parâmetros genéticos para características obtidas em ovinos são raros na literatura, e praticamente não existem para a raça Santa Inês. Entretanto, a modelagem da curva de crescimento destes animais é muito importante, pois possibilita alterar seu formato, de maneira a interferir na eficiência do crescimento e da produção de carne desta raça.

Uma carne com excelência em qualidade geralmente é obtida mediante o abate de animais jovens. Por essa razão, as orientações técnicas recomendam uma intensificação dos sistemas atuais de produção, com a adoção da terminação de cordeiros de abate. Neste sentido, deve-se considerar que os cordeiros apresentam grande capacidade de crescimento nas primeiras semanas de vida e esse potencial não pode ser desprezado. As recomendações de desmama precoce objetivam a mais rápida entrada do cordeiro ao sistema de alimentação intensiva, mas impõe aos sistemas de produção uma fase de recria normalmente feita a pasto. Infere-se, portanto, que as técnicas de produção vigentes dirigem os recursos para a terminação do cordeiro, mas preterem o cordeiro enquanto lactante. Tal prática pode ser um contra senso e se constituir em uma forma de subutilização do potencial de crescimento dos cordeiros.

Um sistema racional de produção de carne deve envolver, não só o potencial de crescimento dos cordeiros, mas, também, a capacidade reprodutiva dos rebanhos que os originam. Assim, o maior aproveitamento da capacidade reprodutiva das ovelhas e da capacidade de crescimento de cordeiros pode constituir uma combinação capaz de racionalizar um sistema produtivo como um todo. Neste sentido, a nutrição adequada e a implantação de sistemas de manejo alimentar dos cordeiros como o “*creep-feeding*” e o confinamento devem ser utilizados para obtenção de melhores desempenhos.

Segundo Silva Sobrinho *et al.* (1996) o “*creep-feeding*” é uma prática alimentar essencial nos sistemas intensivos de produção de ovinos, principalmente quando se deseja implantar o desmame precoce. Além disso, o uso de “*creep-feeding*” para os cordeiros no período de lactação assume grande importância quando o desmame for seguido da terminação em confinamento, pois haverá um melhor desenvolvimento ruminal e uma maior facilidade no aprendizado para ingestão de alimentos sólidos no cocho por parte dos cordeiros.

O desmame precoce de cordeiros, seguido do confinamento, aproveita o grande potencial das raças produtoras de carne proporcionando um rápido e eficiente crescimento Barbosa (2004). Este é um importante aspecto, pois a intensificação na velocidade de crescimento muscular, aliada a rápida terminação da carcaça, parece ser a maneira mais factível e eficiente de se obter um produto de melhor qualidade e mais competitivo junto ao no mercado consumidor de carne ovina Pereira e Santos (2001).

### *Referencias Bibliográficas*

AZZARINI, M. **Produção de carne ovina.** In: JORNADA TÉCNICA DE PRODUÇÃO OVINA NO RIO GRANDE DO SUL, 1, Bagé. **Anais ...** Bagé: Embrapa, 1979. p. 49-63.

BARBOSA, J. A. **Sistema de produção de cordeiros.** Capturado em 26 de jun. 2004. Online. Disponível na Internet: <http://vaccinar.com.br/artigo9.htm>.

BLACK, J. L. **Crecimiento y desarrollo de corderos.** México: AGT Editor S.A., 1989. p. 23-57.

BOUKHLIQ, R.; ADAMS, N. R; MARTIN, G. B. **Effect of nutrition on the balance of production of ovarian and pituitary hormones in ewes.** *Animal Reproduction Science.* Amsterdam, v.45, n.1-2, p.59-70, 1996.

BRADFORD, G.E. *Selection for litter size.* In: LAND, R.B.; ROBINSON, D.W. **Genetics of reproduction in sheep.** London: Butterworths, 1985. p.3-17.

BRODY, S. **Bioenergetics and growth.** New York: Reinhold Publishing, 1945. 1023p.

BROWN, J. E.; FITZHUGH JR., H. A.; CARTWRIGHT, T. C. A. **Acomparision of nonlinear models for describing weight-age relationships in cattle.** *Journal of Animal Science,* v.42, p.810-818, 1976.

BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of sheep growth.** Australia :Dept. of Veterinary, University of Sidney, 1988.

BUTTERFIELD, R. M. **Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno.** Zaragoza, España: Editorial Acribia,1979. 297 p.

CAÑEQUE, V.; HUIDOBRO, F. R.; DOLZ, J. F.; et al. **Producción de carne de cordero**. Madrid, España, 1989. 515 p. (Colección Técnica Ministerio da Agricultura Pesca y Alimentación).

CAVALCANTE NETO, C. C.; SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; FREITAS, V. J. F.; CAVALCANTE, J. C. G. Desempenho reprodutivo de ovelhas deslanadas (SRD) suplementadas com feno de leucena, durante o acasalamento, na época seca, no Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 26, p. 115 – 117, 2002.

COIMBRA FILHO, A. **Técnicas de criação de ovinos**. 2.ed. Guaíba: Agropecuária, 1997.

COLOMER, F.; KIRTON, A. H. **Las bases de la clasificación de canales ovinas. Análisis de la nueva clasificación de canales ovinas para la exportación en Nueva Zelanda**. Información Técnica Económica Agraria, Zaragoza, España, v. 21, p. 26-57, 1975.

COSTA JUNIOR, G. S., CAMPELO, J. E. G., AZEVEDO, D. M. M., AZEVEDO, D. M. M. R., MARTINS FILHO, R., CAVALCANTE, R. R., LOPES, J. B., OLIVEIRA, M. E. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n. 6, p. 2260-2267, 2006.

ELSEN, J. W. *et al.* **Genetic improvement of litter size in sheep**. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 1994. Guelph. *Proceedings...* Guelph, Canada: University of Guelph, 1994. v.19 ,p.237-244.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. FAOSTAT ProdSTAT. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/526/default.aspx>>. Acesso em: 24 mai.2010.

FIELD, R. A. **Effect of castration on meat quality and quantity**. Journal of Animal Science, Champaign, v. 32, n. 5, p. 849- 858, 1971.

FITZHUGH JR., H. A. **Analysis of growth curves and strategies for altering their shape**. Journal of Animal Science, v.42, n.4, p.1036-1051, 1976.

GARCIA, I. F. **Desempenho, características da carcaça, alometria dos cortes e tecidos e eficiência de energia, em cordeiros Santa Inês e cruzas com Texel, Ile de France e Bergamácia**. 2001, 81p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J. G. G.; ARAÚJO, G. G. L. **Sistema de produção de carnes caprina e ovina no Semi-árido Nordeste**. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 2000. João Pessoa. **Anais ...** João Pessoa: EMEPA, 2000. p. 21-33.

HAMMOND, J. **Principios de la explotación animal**. Reproducción, crecimiento y herencia. Editorial Acribia, Zaragoza, España. p. 142-157, 1966.

HARESIGN, W. **Producción Ovina**. A.G.T. Editor, S.A. 592 p., México, 1989.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** - Censo agropecuário 2006, disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24 mai.2010.

KOLB, E. **Fisiologia Veterinária**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1976. 419 p.,v.2.

LAIRD, A. K. **Dynamics of relative growth**. Growth, v.29, p.249-263, 1965.

LLOYD, W.R.; SLYTER, A.L.; COSTELLO, W.J. **Effect of breed, sex and final weight on feed lot performance, carcass characteristics and meat palatability of lambs**. Journal of Animal Science, Champaign, v. 51, n. 2, p. 316-320, 1980.

MACHADO, R.; SIMPLÍCIO, A. A. **Efeito da raça do padreador e da época de monta sobre a eficiência reprodutiva de ovelhas deslanadas acasaladas com reprodutores de raças especializadas para corte**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 54-59, 1998.

MANSOUR, H.; JENSEN, E. L.; JOHNSON, L. P. **Analysis of covariance structure of repeated measurements in Holstein conformation traits.** Journal of Dairy Science, v.74, n.8, p.2757-2766, 1991.

NELDER, J. A. **The fitting of a generalization of the logistic curve.** Biometrics, v.17, p.89-110, 1961.

OLIVEIRA, H. N.; LOBO, R. B.; PEREIRA, C. S. **Comparison of non-linear models for describing growth of Guzerat beef cattle females.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, n.9, p.1843-1851, 2000.

PEREIRA, J. R. A.; SANTOS, I. C. **Sistema de produção de ovinos.** In: \_\_\_\_\_. Produção de ovinos. Ponta Grossa: UEPG, 2001. p. 7-20.

PEROTTO, D.; CUE, R. I.; LEE, A. J. **Comparison of nonlinear functions for describing the growth curve of three genotypes of dairy cattle.** Canadian Journal of Animal Science, v.72, p.773-782, 1992.

RICHARDS, F. J. **A flexible growth function for empirical use.** Journal of Experimental Botanic, v.10, p.290-300, 1959.

RODA, D. S.; SANTOS, L. E.; CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; OTSUK, I. P. **Produção de cordeiros da raça suffolk em dois sistemas de manejo reprodutivos.** Ciência Rural, v. 29, n. 1, p. 159-163, 1999.

SEIDEMAN, S. C.; CROSS, H. R.; OLTJEN, R. R. **Utilization of intact male for red meat production: a review.** Journal of Animal Science, Champaign, v. 55, p. 826, 1982.

SEBRAE-CE. **Potencial de consumo de carne caprina e ovina em Fortaleza.** Fortaleza: SEBRAE-CE, 1998. 30p.

SELAIVE-VILLARROEL, A. B. *Principais aspectos no manejo ovino durante a parição.* Bagé: EMBRAPA/UEPAE, 1979. (Comunicado Técnico).

SELAIVE-VILLARROEL, A. B. **Manejo reprodutivo dos ovinos**. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE OVINOCULTURA, 3, 1986, Guarapuava. *Anais...* Guarapuava: OVINOPAR, 1986. p.62-71.

SILVA-SOBRINHO, A. G. *et al.* **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 258p.

SOBRERO, T. **Aspectos poco difundidos de la cria lanar y vacuna**. 2.ed. Montevideo: Agropec. Hemisferio Sur S. R. L., 1986. v.1, 488 p.

SIQUEIRA, E. R. **Raças ovinas e sistemas de produção: produção de ovinos**. In: CONFERÊNCIA ANUAL DA SOCIEDADE PAULISTA DE MEDICINA VETERINÁRIA. 45, 1990, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: FUNEP, 1990. p. 1-25.

THOMAS, D. L. *et al.* **Effects of plane of nutrition and Phenobarbital during the pre-mating period on reproduction in ewes fed differentially during the summer and mated in the fall**. Journal of Animal Science, Ottawa, v.64, p.1144-1152, 1987.

THOMPSON, J. M.; PARKS, J. R. **Food intake, growth and mature size in Australian Merino and Dorset Horn sheep**. Animal Production, Edinburgh, v. 36, 471-479, 1983.

Von BERTALANFFY, L. **Quantitative laws in metabolism and growth**. The Quarterly Review of Biology, v.32, p.217- 230, 1957.

*Capítulo II - Comportamento Reprodutivo de Ovelhas Mantidas em Três Modelos de  
Produção na Região Nordeste do Brasil*

***Capítulo II - Comportamento Reprodutivo de Ovelhas Mantidas em Três Modelos de Produção na Região Semi-Árida do Brasil***

***Resumo***

O objetivo deste estudo foi o de determinar o desempenho reprodutivo de ovelhas Santa Inês, mantidas em três modelos de produção visando determinar a influência do grau tecnológico na reprodução dos animais. Durante três anos foram avaliadas 150 ovelhas divididas no início do experimento em três grupos homogêneos quanto à idade e peso corporal, sendo cada grupo submetido a três modelos de produção diferente. No Modelo 1 as ovelhas foram acasaladas três vezes em dois anos, mantidos em pastagem nativa (caatinga) durante o acasalamento (época chuvosa) e em pastagem cultivada (época seca) durante o período do terço final da gestação até o acasalamento seguinte. No Modelo 2, as ovelhas foram acasaladas uma vez ao ano com repetição de cobertura, cinco meses após a primeira, mantidas em pastagem nativa antes, durante e após o acasalamento (época chuvosa) e em pastagem cultivada durante o período final de gestação e a lactação (época seca). No Modelo 3, as ovelhas foram acasaladas uma vez ao ano, e mantidas exclusivamente em pastagem nativa, com suplementação na forma de feno no período seco. Todos os animais receberam suplementação mineral ao longo do período experimental. Houve influência significativa do modelo de produção e do ano de observação nos pesos corporais das matrizes ao acasalamento, parição e desmame e índices calculados, com valores significativamente superiores no Modelo 1 e no ano de 2008. Conclui-se que o nível tecnológico influi significativamente no peso corporal e nos parâmetros reprodutivos de ovelhas na região semi-árida do Brasil, sendo viável três partições em dois anos.

### *Abstract*

The objective of this study was to determine the reproductive performance of Santa Inês ewes maintained in three production models to determine the influence of the technological level in the reproduction of animals. During three years 150 sheep were assessed before the treatment period divided into three equal groups according to age and body weight, each group being subjected to three different production models. In Model 1, ewes were mated three times in two years, maintained in native grassland (caatinga) during the mating season (rainy season) and pasture (dry season) during the third trimester of gestation until the next mating. In Model 2, ewes were mated once a year with repeat coverage, five months after the first, kept on native pasture before, during and after the mating season (rainy season) and cultivated pasture during late gestation and lactation (dry season). In Model 3, ewes were mated once a year and kept on native pasture with supplementation in the form of hay in the dry season. All animals received mineral supplementation throughout the experimental period. Significantly influence the production model and year of observation in the body weights of the sheep at mating, calving and weaning rates and calculated, with values significantly higher than in Model 1 and in year 2008. It is concluded that the technological level has a major influence on body weight and reproductive performance of sheep in semi-arid region of Brazil, with three viable calving at two years.

## *Introdução*

A importância da reprodução na eficiência e rentabilidade da produção ovina tem sido largamente descrita na literatura, sendo que o desempenho reprodutivo de um rebanho e a taxa de crescimento dos animais está entre os principais componentes responsáveis pelo sucesso da produção (Mexia *et al.*, 2004). Em termos de eficiência reprodutiva, os ovinos deslanados no Brasil apresentam, de maneira geral, maior prolificidade que as raças lanadas criadas na região Sul do país, além de apresentarem atividade sexual ao longo de todo o ano (Silva *et al.*, 1986; Selaive-Villarroel, 2000). Mesmo tendo elevado potencial reprodutivo, por serem poliéstricas anuais, apresentando estro, ovulação e parição durante o ano todo, o desempenho reprodutivo das ovelhas deslanadas da região nordeste do Brasil está limitado pelas condições climáticas do semi-árido, principalmente durante a época seca. Neste sentido, a performance reprodutiva das ovelhas varia muito conforme as condições de manejo e alimentação a que são submetidas.

A reprodução dos animais inicia-se com o acasalamento das matrizes e sua eficiência depende em grande parte da época em que acontece a cobrição nos últimos anos três condições deverão ser cumpridas para decidir a melhor época de acasalamento: a) deve corresponder ao período de maior atividade sexual das ovelhas e de melhor produção de sêmen pelos carneiros; b) permitir o nascimento dos cordeiros em uma época favorável para a lactação da ovelha e para a sobrevivência da cria e c) considerar o momento de comercialização dos produtos (Selaive-Villarroel, 1979).

Durante o período de acasalamento as matrizes devem ganhar peso, pois as ovelhas que ganham peso antes e durante o período de acasalamento melhoram a fertilidade, resultando em menor número de ovelhas “falhadas”, bem como no aumento na taxa de partos gemelares (Pilar *et al.*, 2002).

O objetivo deste estudo foi o de determinar o desempenho reprodutivo de ovelhas da raça Santa Inês mantidas em três modelos de produção e determinar a influencia do grau de tecnologia nos diversos parâmetros reprodutivos das ovelhas.

### ***Material e Métodos***

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Vale do Curu, pertencente à Universidade Federal do Ceará, localizada no município de Pentecoste – CE. O clima da região é classificado como tropical sub-úmido (tu) com duas épocas características em termos de precipitação pluvial: uma chuvosa, que se estende de janeiro a junho e outra seca, que se estende de julho a dezembro. Nos últimos anos a precipitação pluviométrica anual média foi de 800 mm, sendo os meses de março e abril os mais chuvosos. A temperatura média dos três anos de avaliação (2006 – 2008) foi de 27,3°C e a umidade relativa média anual do ar foi de 64 % (Estação Meteorológica da FEVC – UFC)

A área experimental constou de três piquetes de pastagem nativa (caatinga) rebaixada e raleada (PN), com aproximadamente 14ha cada, a área de pastagem cultivada (PC) formada de 0,54 ha de capim gramão (*Cynodon dactylon*, (L.)), 0,53 ha de capim corrente (*Urochloa mosambicensis*) e 0,98 ha de capim buffel (*Cenchrus ciliaries*, L), além uma área de aproximadamente 0,73 ha de capineira de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e aproximadamente 1 ha de leucena (*Leucaena leucocephala*) para corte e produção de feno.

As estações de monta tiveram duração de 45 dias. Utilizou-se um total de 150 ovelhas da raça Santa Inês, distribuídas em três grupos de 50 animais cada, homogêneos quanto à idade e peso corporal, e seis carneiros mesma raça, utilizados em forma de rodízio de maneira que todos os reprodutores estivessem presentes em todos os três grupos de matrizes ao longo da estação de monta.

Foram estudados três modelos de produção, com diferentes graus de tecnologia.

No Modelo 1, as ovelhas foram acasaladas três vezes em dois anos, com desmame de cordeiros aos 60 dias de idade, e as matrizes mantidas em pastagem nativa - PN (caatinga) durante e após o acasalamento (quatro meses na época chuvosa) e em pastagem cultivada - PC (oito meses na época seca) durante o período do meio da gestação até o acasalamento seguinte, com suplementação mineral durante o todo o ano e ração concentrada nos períodos antes e durante o acasalamento e durante a parição e lactação. No Modelo 2, as ovelhas foram acasaladas uma vez ao ano, com repetição da estação de monta para as ovelhas falhadas e cobrição de borregas que tinham atingido condição corporal satisfatória cinco meses após a primeira estação de monta. O desmame dos cordeiros ocorreu aos 90 dias de idade e as matrizes foram mantidas em

pastagem nativa antes durante e após o acasalamento (oito meses) em pastagem cultivada durante o período final de gestação e a lactação (quatro meses), com suplementação mineral por todo o ano e ração concentrada nos períodos antes e durante o acasalamento. No Modelo 3, as ovelhas acasaladas uma vez ao ano, com desmame de cordeiros aos 90 dias de idade e as matrizes mantidos exclusivamente em pastagem nativa, com suplementação mineral por todo o ano e suplementação na forma de feno de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) e leucena (*Leucaena leucocephala*) no período seco do ano.

A avaliação reprodutiva das fêmeas foi mensurada através dos seguintes parâmetros:

- Taxa de natalidade –  $(N^{\circ} \text{ de ovelhas paridos} / N^{\circ} \text{ ovelhas acasalados}) \times 100$
- Prolificidade –  $N^{\circ} \text{ de cordeiros nascidos} / N^{\circ} \text{ de ovelhas paridas}$
- Taxa de desmame –  $(N^{\circ} \text{ de cordeiros desmamados} / N^{\circ} \text{ cordeiros desmamados}) \times 100$
- Taxa de mortalidade de cordeiros –  $(N^{\circ} \text{ de cordeiros mortos até o desmame} / N^{\circ} \text{ cordeiros nascidos}) \times 100$ .
- Taxa de partos gemelares –  $(N^{\circ} \text{ de partos gemelares} / N^{\circ} \text{ de partos totais}) \times 100$

Determinou-se também o peso corporal das matrizes na estação de monta (PMEM), peso da matriz no fim da estação monta (PMFEM), peso da matriz no parto (PMP), peso da matriz no desmame (PMD).

Os dados foram agrupados em um delineamento inteiramente casualizado e analisados utilizando-se o PROC-GLM do pacote estatístico SAS (2009).

### Resultados e Discussão

Houve influência significativa do modelo de produção e do ano de observação sobre o peso corporal das ovelhas, conforme se observa na Tabela 1. Entretanto, o peso corporal médio das ovelhas está na sua grande maioria abaixo dos 40 kg considerados como peso mínimo de acasalamento para ovelhas da raça Santa Inês (Selaive-Villarroel, 2000).

Tabela 01. Pesos médios das ovelhas antes (PMEM) e após (PMFEM) acasalamento, no parto (PMP) e no desmame (PMD), segundo Modelo de Produção e Ano de observação

Variáveis	PMEM	PMFEM	PMP	PMD
Modelo de Produção				
1	39,68a	41,19a	42,52a	40,57a
2	38,10b	39,89ab	42,12a	39,62a
3	36,83c	38,88b	40,50b	33,49b
<b>Media Geral</b>	<b>38,20</b>	<b>39,99</b>	<b>41,71</b>	<b>37,89</b>
Ano de Observação				
2006	37,67b	39,14b	40,35b	38,36a
2007	37,47b	39,52b	41,38b	36,61b
2008	39,68a	41,44a	43,76a	39,56a
<b>Media Geral</b>	<b>38,27</b>	<b>40,04</b>	<b>41,03</b>	<b>38,18</b>

Letras semelhantes não diferem entre si na coluna ( $P < 0,05$ )

O efeito significativo do modelo de produção no peso corporal da ovelha era esperado. Observou-se maior peso corporal nas ovelhas com melhor nível alimentar, como foi detectado em todos os pesos das ovelhas do Modelo 1, e os menores pesos nas ovelhas com os menores níveis alimentares (Modelo 3). Já o efeito do ano de observação tem sido amplamente relatado em animais ruminantes pela influência do clima na quantidade e qualidade das pastagens (Fernandes *et al.*, 2000).

O Modelo de produção 1 apresentou os maiores valores ( $P < 0,05$ ) de PMEM (Tabela 1), seguidos do Modelo 2, possivelmente influenciado pelo “flushing” dado aos animais, o que permitiu a esses animais chegarem no momento da estação de monta com peso superior aos do Modelo 3. Já para o PMFEM não houve diferença entre os Modelos 1 e 2 e nem entre os modelos 2 e 3. Mostrando que os animais do Modelo 3

conseguiram uma recuperação de peso ao longo do período de estação de monta. Tal fato pode ter ocorrido em função de um possível ganho compensatório.

Para PMP e PMD os dados se comportaram de maneira semelhante, tendo os Modelos 1 e 2 apresentado valores superiores aos do Modelo 3, o que era esperado, haja vista, que os animais mantidos nos dois primeiros modelos receberam melhores condições em termos de alimentação, justificando o maior peso.

A partir da análise de variância realizada, observou-se que no ano de 2008 foram constatados maiores valores ( $P < 0,05$ ) de PMEM, PMFEM e PMP em relação aos anos de 2006 e 2007 que não diferiram entre si para estas variáveis. Para PMD observou-se que os anos de 2006 e 2008 foram semelhantes, diferindo do ano de 2007.

Os maiores pesos das matrizes observados no ano de 2008 podem ser em função do maior índice pluviométrico registrado em relação aos anos anteriores, aumentando assim a disponibilidade de forragem para os animais, tendo em vista que os mesmo passam boa parte do ano em áreas de pastagem nativa.

Para a variável PMD foi observado semelhança entre os anos de 2006 e 2008 tendo estes apresentado valores inferiores ao ano de 2007, tal fato pode se dever ao maior número de partos duplos ocorridos no ano de 2007 o que levaria a um maior desgaste por parte da matriz levando a um menor peso da mesma ao desmame.

De acordo com Moura Filho *et al.* (2005), um fato marcante observado nos pesos dos animais foi a diminuição dos mesmos do início da monta até o parto, independentemente dos animais serem suplementados ou não. Ribeiro *et al.*, (2008), trabalhando com as raças Corriedale, Suffolk, Hampshire Down e Ilê de France encontraram perda de peso nas matrizes do início ao fim da estação de monta. O que não ocorreu no presente estudo, tendo os pesos aumentado do início da estação de monta até o parto. Possivelmente em função de ganho compensatório, tendo em vista que as estações de monta ocorreram após o período seco do ano, onde os animais passam por restrição alimentar com a queda da qualidade do pasto, principalmente no Modelo 3. No caso dos Modelos 1 e 2 o ganho ocorreu em função do “*flushing*”.

Bolcinhas *et al.* (2006), também observaram diferenças de pesos no início e no final da estação de monta e também no parto para animais que receberam suplementação no período pré-estação de monta e durante a mesma. O sistema de manejo em que as ovelhas são suplementadas três semanas antes e quatro após o início do manejo para concepção, três semanas antes do parto e durante a lactação influencia positivamente o peso, a condição corporal, a fertilidade e a prolificidade das ovelhas.

Resultados estes que reforçam os encontrados no presente estudo e demonstram a importância da suplementação nesse período para melhoria dos índices reprodutivos das ovelhas, observados principalmente no Modelo 1. A suplementação alimentar antes e durante o período de acasalamento (*flushing*) possibilitam aumentos significativos nos parâmetros reprodutivos de ovelhas, em virtude do aumento da taxa de ovulação e da incidência de partos gemelares (Branca *et al.*, 2000).

O modelo de produção teve influencia significativa ( $P < 0,05$ ) sobre os parâmetros reprodutivos, principalmente na taxa de desmame, conforme é mostrado na Tabela 2.

Tabela 02. Valores médios de taxas reprodutivas de ovelhas mantidas em três modelos de produção segundo modelo e ano considerados

Taxa de Natalidade (%)				
Modelo	2006	2007	2008	Média
1	95,83Aa	95,23Aa	93,62Ba	<b>94,89a</b>
2	94,47Aa	94,43Aa	92,50Ba	<b>93,80a</b>
3	94,32Aa	88,24Bb	85,79Cb	<b>89,45b</b>
Média	<b>94,87a</b>	<b>92,63</b>	<b>90,64</b>	
Prolificidade				
1	1,7Aa	1,6Aa	1,6Aa	<b>1,6a</b>
2	1,6Aa	1,4Ab	1,5Aa	<b>1,5a</b>
3	1,4Ab	1,4Ab	1,2Ab	<b>1,3b</b>
Média	<b>1,6a</b>	<b>1,5ab</b>	<b>1,4b</b>	<b>1,5</b>
Taxa de Desmame (%)				
1	90,00Aa	90,38Aa	92,10Aa	<b>90,83a</b>
2	68,40Ba	86,27Ab	87,38Ab	<b>80,68b</b>
3	60,41Bb	81,90Ac	80,21Ac	<b>74,17c</b>
Média	<b>72,94b</b>	<b>86,18a</b>	<b>86,56a</b>	
Partos Gemelares (%)				
1	31,45Aa	32,01Aa	31,73Aa	<b>31,73a</b>
2	30,42Aa	31,08Aa	29,87Aa	<b>30,46a</b>
3	25,32Ab	24,49Ab	24,57Ab	<b>24,79b</b>
Média	<b>29,06a</b>	<b>29,19a</b>	<b>28,72b</b>	
Taxa de Mortalidade até o desmame (%)				
1	26,85Ba	28,89Aa	26,27Ba	<b>27,34a</b>
2	26,48Ba	28,31Aa	26,81Ba	<b>25,79a</b>
3	27,33Ab	23,42Bb	22,58Bb	<b>24,44b</b>
Média	<b>26,89a</b>	<b>26,87a</b>	<b>25,22b</b>	

Letras maiúsculas não diferem na linha (P>0,05)

Letras minúsculas não diferem na coluna (P>0,05)

Para os dados de natalidade observou-se um decréscimo no modelo 3 ao longo do período avaliado, possivelmente devido às limitações alimentares dos animais que são mantidos exclusivamente na caatinga, mesmo recebendo suplementação com feno

de capim-elefante e/ou leucena nos períodos críticos. Os demais modelos se mostraram estáveis ao longo do período de avaliação. As menores taxas foram observadas no ano de 2008.

Selaive-Villarroel *et al.* (2000) encontraram natalidade média de 91% em rebanhos Morada Nova. Estes resultados se assemelham aos encontrados nesse estudo, e considerando que os animais Santa Inês são oriundos de cruzamentos onde uma das raças identificadas é a Moradas Nova, os animais herdaram suas características reprodutivas.

Kerr (2006), trabalhando com “*flushing*” no período da estação de monta (pré e pós), obteve aumento de 10 a 20%, de cordeiros por safra devido ao aumento do número de gêmeos nascidos. Vinagre *et al.* (1992) obtiveram valor semelhante para taxa de parição (88%), porém, para índice de prolificidade, porcentagem de partos simples e partos múltiplos, os valores encontrados foram 1,3; 77,3% e 22,7%, respectivamente. Machado *et al.* (1999) observaram para taxa de parição de 98,5%, valor mais alto que os demais citados.

No que se refere à prolificidade, as respostas seguiram o mesmo padrão dos dados de natalidade, tendo o Modelo 3 apresentado resultados inferiores aos demais modelos, possivelmente em função das restrições alimentares impostas pelo ambiente de caatinga e ao fato dos animais do Modelo 3 não terem recebido nenhum tipo de suplementação durante o período de acasalamento o que poderia levar a uma menor prolificidade em relação aos demais modelos. Os demais modelos também se apresentaram estáveis com relação a essa variável. A prolificidade não variou ao longo do período experimental.

Selaive-Villarroel *et al.* (2000) citam que ovelhas da raça Morada Nova variedade vermelha apresentam prolificidade média de 1,45, valor semelhante aos encontrados no presente estudo, mostrando que ovelhas Santa Inês mantém alta taxa de prolificidade, haja visto, que animais da raça Morada Nova são classificados como as de maior prolificidade dentre as raças deslanadas do nordeste e estão altamente adaptados as condições de semi-árido.

Segundo Scaramuzzi & Radford (1983), para melhorar a taxa de parição e a prolificidade deve-se aumentar a taxa de ovulação, influenciada por vários fatores (Jainudeen & Hafez, 1993), sobretudo a nutrição (Robinson *et al.*, 2002). O que pode ser comprovado no presente estudo, onde, os Modelos 1 e 2 que tiveram melhor nível

nutricional apresentaram maior prolificidade em comparação ao Modelo 3, com menor nível nutricional.

A porcentagem de desmame aumentou ao longo do período experimental, sendo observados menores valores para o Modelo 3 e no ano de 2006. Esse fato se deve a alta taxa de mortalidade de cordeiros observada no referido ano, em função de eimeriose e ataque de cães (*Canis lupus familiaris*, Linn. 1758) e urubus (*Coragyps atratus*, Bechstein, 1793). Sendo que tais ataques se repetiram com frequência ao longo do período experimental, trazendo grandes prejuízos a taxa de desmame.

Ribeiro *et al.* (2008) apresentaram valores semelhantes aos encontrados no presente estudo.

A taxa de mortalidade foi menor ( $P < 0,05$ ) no ano de 2008, tendo sido encontrados maiores valores para os Modelos 1 e 2 no ano de 2007. O que se deve possivelmente aos nascimentos ocorridos no período chuvoso, o que acarreta em maiores taxas de mortalidade associadas principalmente a doenças ligadas à mais elevada umidade (eimeriose, verminoses no geral e também doenças respiratórias).

Roda *et al.*, (1995) reportaram que cordeiros únicos que nasciam mais leves tendiam a ter uma maior taxa de mortalidade. O mesmo foi observado no presente estudo onde a taxa de sobrevivência de cordeiros oriundos de partos gemelares foi menor que cordeiros de parto simples.

Mexia *et al.* (2006) encontraram taxa de mortalidade de cordeiros média de 30,15% a 39,02%, trabalhando com animais Santa Inês e seu mestiços com a raça Dorset, valores estes superiores aos encontrados no presente estudo. Já McManus (1995) encontrou valor médio de 28%, para mortalidade até a desmama, quando avaliou rebanho Santa Inês na região de Brasília. Silva & Arruda (1988), avaliando ovinos Santa Inês mantidos em pastagem raleada e não raleada no semi-árido Paraibano, observaram mortalidade de 22,66 e 22,08%, respectivamente. Valores semelhantes aos encontrados nesse estudo, o que denota a grande variabilidade nesse índice, que esta associado geralmente a época de nascimento, condições sanitárias e principalmente aptidão materna, o que leva a constatar que os índices obtidos no trabalho estão dentro de parâmetros normais segundo a literatura e situação real de criação desses animais.

Ribeiro (2001), em sua revisão de literatura sobre perdas reprodutivas em ovinos, citou que a mortalidade de cordeiros em rebanhos comerciais do Rio Grande do Sul se situa na faixa de 30%, e que o baixo peso ao nascimento estaria relacionado com a alta taxa de mortalidade. El-Hag *et al.*, (1998) verificaram que a suplementação

alimentar pré-acasalamento e durante os últimos 45 dias de gestação resultou em maiores pesos dos cordeiros ao nascimento e menor taxa de mortalidade até o desmame.

A porcentagem de partos gemelares não diferiu ( $P > 0,05$ ) quando considerado o período experimental. Quando considerados os modelos, observou-se que não houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os Modelos 1 e 2, ambos diferindo do Modelo 3, que apresentou menores valores. Esse resultado deve-se ao fato das matrizes dos Modelos 1 e 2 terem recebido “*flushing*” antes da estação de monta, o que pode ter contribuído para a maior porcentagem de partos gemelares.

Minola e Goyenechea (1975) citaram que o ganho de peso durante a monta afeta a produção de gêmeos, mas provavelmente não tem efeito sobre a fertilidade, desde que as fêmeas estejam em boas condições corporais.

Mori *et al.* (2006) encontraram porcentagem de partos gemelares de 50,88% a 56,52% trabalhando com animais consumindo de 400g a 600g de ração concentrada no período de estação de monta. Os valores são superiores aos encontrados no presente estudo. No entanto, o nível nutricional dos animais do citado trabalho foi muito maior do que o nível nutricional dos animais no presente estudo, o que demonstra a importância e o efeito do nível nutricional na ocorrência de partos múltiplos. No entanto, há que se observar a capacidade das matrizes em manter essas crias e também as condições alimentares pós-parto para que essas matrizes possam criar e desmamar esse excedente em borregos.

### ***Conclusões***

O nível tecnológico de produção, através do seu efeito no peso e na condição corporal dos animais, influi significativamente nos parâmetros reprodutivos de ovelhas na região Nordeste do Brasil, sendo possíveis três partições em dois anos com incremento nos índices zootécnicos associados à reprodução.

### ***Referencias Bibliográficas***

BOUCINHAS C. C.OSTA; SIQUEIRA, E. R.; MAESTÁ, S. A. Dinâmica do peso e da condição corporal e eficiência reprodutiva de ovelhas da raça Santa Inês e mestiças Santa Inês-Suffolk submetidas a dois sistemas de alimentação em intervalos entre partos de oito meses. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.3, p.904-909, 2006.

BRNACA, A; MOLLE, G.; SITZIA, M; *et al.* Short-term dietary effects on reproductive wastage after induce ovulation and artificial insemination primiparous lactating Sarda ewes. **Animal Reproduction Science**, v-58, p. 59-71, 2000.

EL-HAG, F. M.; FADLALLA, B.; ELMADIH, M. A. Effect of strategic supplementary feeding on ewe productivity under range condition in north Kordofan, Sudan. **Small Ruminant Research**. v. 30, p. 67- 71, 1998.

FERNANDES, A. A. O.; BUCHANAN, D.; SELAIVE-VILLARROEL, A. B. Avaliação dos fatores ambientais no desenvolvimento corporal de cordeiros deslanados da raça Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1460-1465, 2001.

GREENWOOD, P. L.; HUNT, A. S.; HERMANSON, J.W. Effects of birth weight and post natal nutrition on neonatal sheep. II. Skeletal muscle growth and development. **Journal Animal Science**, n.78, p.50-61, 2000.

JAINUDEEN, M.R.; HAFEZ, E.S.E. Reproductive cycles: Sheep and goats. In: HAFEZ, E.S.E. (Ed.). 6.ed. **Reproduction in farm animals**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. p.330-342.

KERR, S. R. Nutritional flushing of small ruminants. Washington State University Extension Center Washington Animal Agriculture, **Team Fact Sheet** 1003. 2006.

MACHADO, R.; SIMPLÍCIO, A. A.; BARBIERI, M. E. Acasalamento entre ovelhas deslanadas e reprodutores especializados para corte: Desempenho produtivo até a desmama. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.28, n.4, p.706-712, 1999.

McMANUS, C. Comparação das raças Santa Inês e Bergamácia no Distrito Federal: Características de adaptação em animais adultos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.136-137.

MEXIA, A. A.; MACEDO, F. A. F.; ALCALDE, C. R.; SAKAGUTI, E. S.; MARTINS, E. N.; ZUNDT, M.; YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, R. M. G. Desempenhos Reprodutivo e Produtivo de Ovelhas Santa Inês Suplementadas em Diferentes Fases da Gestação. **Revista Brasileira Zootecnia.**, v.33, n.3, p.658-667, 2004.

MINOLA, J.; GOYENECHEA, J. Praderas & lanares: producción ovina en alto nivel. **Montevideo:** Hemisfério Sul, 1975.

MORI, R. M.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTY, I. Y.; ROCHA, M. A.; SILVA, L. D. F. Desempenho reprodutivo de ovelhas submetidas a diferentes forma de suplementação alimentar antes e durante a estação de monta. **Rev. Bras. Zoot.** v. 35, n. 3, 1122 – 1128, 2006.

MOURA FILHO, J.; RIBEIRO, E. L. A.; SILVA, L. D. F.; ROCHA, M. A.; MIZUBUTY, I. Y.; PEREIRA, E. S.; MORI, R. M. Suplementação alimentar de ovelhas no terço final da gestação: desempenho de ovelhas e cordeiros até o desmame. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 257- 266, 2005.

PILAR, R. C.; PÉREZ, J. R. O.; SANTOS, C. L. Manejo reprodutivo da ovelha - recomendações para uma parição a cada 8 meses. **Boletim Agropecuário**, n.50, 28p, 2002.

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

ROBINSON, J.J.; ROOKE, J.A.; McEVOY, T.G. Nutrition for conception and pregnancy. In: FREER, M.; DOVE, H. (Eds.). **Sheep nutrition**. Wallingford: CAB International, p.189-211, 2002.

RODA, D. S.; SANTOS, L. E.; CUNHA, E. A. Peso ao nascer e mortalidade pré-desmame em cordeiros das raças Ideal e Corriedale. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.52, n.1, p.67-70, 1995.

SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; FERNANDES, A. A. O. Desempenho reprodutivo de ovelhas deslanadas Morada Nova no estado do Ceará. **Revista Científica de Produção Animal**. v.2, n.1, 2000.

SELAIVE-VILLARROEL, A. B. Principais aspectos no manejo ovinos durante a parição. Bajé: **EMBRAPA/UEPAE**, 1979 (Comunicado Técnico).

SCARAMUZZI, R.J.; RADFORD, H.M. Factors regulating ovulation rate in the ewe. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.69, p.353-367, 1983.

SILVA, A. M. A.; ARRUDA, C. T. Avaliação da eficiência produtiva e reprodutiva de ovinos Santa Inês em pasto raleado no semi-árido paraibano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25. 1988, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.306, 1988.

SILVA, A. E. D. F.; FOOTE, W. C.; REIRA, G. S. Efeito do manejo nutricional sobre a taxa de ovulação e de folículos, no decorrer do ano, em ovinos deslandos no Nordeste do Brasil. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 6, p. 635 – 654, 1987.

SIMPLÍCIO, A. A. Estratégias de manejo reprodutivo como ferramenta para prolongar o período de oferta de carnes caprina e ovina no Brasil. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.2, n.3, p.29-39, 2008.

VINAGRE, O. T.; SILVEIRA, J. B.; SIMPLÍCIO, J. B. *et al.* Parâmetros de avaliação do comportamento reprodutivo de ovinos Santa Inês, no Agreste Paraíbano. In:

REUNIÃO ANUAL DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.231, 1992.

SAS INSTITUTE. **Statistical Analyses Sistem**: user guide: Stat. Verson 9.1. 2009.

*Capítulo III – Desempenho e Curva de Crescimento de Cordeiros Oriundos de Três  
Modelos de Produção na Região Nordeste do Brasil*

***Capítulo III – Desempenho e Curva de Crescimento de Cordeiros Oriundos de Três Modelos de Produção na Região Nordeste do Brasil***

***Resumo***

O objetivo deste trabalho foi determinar o desempenho de cordeiros da raça Santa Inês oriundos de três modelos de produção e analisar modelos não-lineares para descrever o crescimento dos animais. Foram realizadas pesagens ao nascimento, e ajustadas aos 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330, 360, 390, 420 e 450 dias de 30 animais, sendo 10 animais para cada modelo. Para os pesos corporais do nascimento ao desmame foram consideradas as pesagens de três anos observação em cada modelo. Os modelos não-lineares utilizados foram: Brody, Von Bertalanffy, Richards e Gompertz. No modelo 1 utilizou-se cordeiros nascidos de ovelhas mantidas em pastagem cultivada durante a prenhez e lactação com suplementação a base de ração concentrada, desmamados aos 60 dias de idade e mantidos em pastagem cultivada até atingirem média de 20 kg, quando foram confinados até atingirem o peso médio de abate de 28 a 30 kg. No modelo 2 utilizou-se cordeiros nascidos de ovelhas mantidas em pastagem nativa durante a gestação e em pastagem cultivada durante a parição e lactação, desmamados aos 90 dias e mantidos em pastagem cultivada até atingirem o peso médio de abate de 28 a 30 kg. No modelo 3 utilizou-se cordeiros nascidos de ovelhas mantidas em pastagem nativa (caatinga), desmamados com 90 dias de idade e mantidos durante todo o período experimental em área de pastagem nativa suplementados com feno de capim elefante e de leucena no período crítico do ano, sendo abatidos quando atingissem 28 a 30kg. Houve efeito significativo do modelo de produção e do ano de observação no peso corporal dos cordeiros do nascimento até o abate dos machos, com os maiores pesos observados no modelo 1 e no primeiro ano de experimento (2006). No modelo 1 os pesos médios dos cordeiros foram 14,98kg ao desmame com 60 dias de idade e 31,20 kg ao abate com 180 dias de idade com ganho de peso diário de 0,150 kg do nascimento até o abate. Para o ganho de peso dos animais do nascimento aos 390 dias, não foram constatadas diferenças entre os modelos 2 e 3. Os quatro modelos ajustaram bem os dados de crescimento, entretanto maior variação foi verificada para os modelos de Richards e Gompertz. Conclui-se que os modelos de Richards e Brody podem ser utilizados para descrever a curva de crescimento de cordeiros Santa Inês em sistemas de produção semi-árido nordestino.

### *Abstract*

The objective of this study was to evaluate the performance of Santa Ines lambs from three models of production and analyze non-linear models to describe the growth of animals. Were weighed at birth, and adjusted to 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330, 360, 390, 420 and 450 days, 30 animals, 10 animals for each model. For body weights from birth to weaning weights were considered the three-year observation in each model. The non-linear models used for lining: Brody, Von Bertalanffy, Gompertz and Richards. In model 1 we used lambs born to ewes maintained on pasture during gestation and lactation with supplementation of concentrate base, weaned at 60 days of age and maintained on pasture until they reached 20 kg of media, when they were confined until they reach the average body weight 28 to 30 kg. In model 2 we used lambs born to ewes maintained on natural pasture during gestation and on cultivated pasture during lambing and lactation, weaned at 90 days and kept on pasture until they reach the slaughter weight from 28 to 30 kg. In model 3 we used lambs born to ewes grazing on native vegetation (caatinga), weaned at 90 days of age and maintained throughout the experimental period in the area of native pasture supplemented with elephant grass and leucaena in the critical period of the year, and slaughtered when they reached 28 to 30kg. A significant effect of the production model and year of observation in body weight of lambs from birth to slaughter the males, with higher weights were observed in model 1 and the first experimental year (2006). In model 1 the average weights of the lambs were 14.98 kg at weaning at 60 days of age and 31.20 kg to slaughter at 180 days of age with average daily gain of 0.150 kg from birth to slaughter. For the weight gain of animals from birth to 390 days, there were no differences between models 2 and 3. The four models fit the data well for growth, but greater variation was observed for the Richards and Gompertz models. It is concluded that models of Brody and Richards may be used to describe the growth curve of Santa Ines lambs on production systems semi-arid.

## ***Introdução***

Numa criação ovina um dos objetivos mais importantes é obter cordeiros com bom peso de mercado e com alto rendimento de carcaça num curto período de tempo.

Num sistema produtivo o acompanhamento do peso e ganho de peso dos animais permite auxiliar no controle da produção, na tomada de decisão rápida quando ocorrem problemas e também possibilita ao produtor fazer planejamentos importantes no quesito organizacional da propriedade, identificando problemas de manejo e sanitários rapidamente levando a minimização de problemas.

As épocas alternativas de desmame e o efeito da suplementação de alimentos apresentam-se como caminho para o desenvolvimento de sistemas de produção de carne ovina nas condições peculiares do nordeste. Nesta região, a maioria dos cordeiros são desmamados ao redor da 16<sup>a</sup> a 18<sup>a</sup> semana de idade, permanecendo ao lado da ovelha em pastagem nativa que, em geral, não oferece condições para que o animal apresente seu potencial produtivo. Como consequência, as crias desenvolvem-se lentamente.

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 se melhorado por meio da nutrição, através da suplementação da ovelha no início da lactação e do cordeiro a partir da 2<sup>a</sup> semana de idade.

O ajuste de funções de crescimento peso-idade é uma ferramenta fundamental no planejamento da produção animal, pois permite obter informações precisas sobre ganho de peso dos animais, além de informações de prognósticos futuros para animais do mesmo grupo racial sob a mesma situação ambiental. As curvas de crescimento que relacionam o peso do animal com a idade utilizam modelos não lineares para condensar grande volume de informação em um pequeno conjunto de parâmetros que podem ser interpretados biologicamente (McManus *et al.*, 2003).

O objetivo deste trabalho foi de determinar o desempenho e analisar modelos não-lineares para descrever o crescimento de cordeiros mantidos em três modelos de produção, para melhor auxiliar na tomada de decisão e no manejo dos rebanhos e predição de resultados.

### ***Material e Métodos***

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Vale do Curu, pertencente à Universidade Federal do Ceará, localizada no município de Pentecoste – CE, situada a 3°47' latitude sul e 39°17' longitude oeste e 78 metros de altitude em relação ao nível do mar.

O clima da região é classificado como tropical sub-úmido (tu), sendo identificadas duas épocas do ano em termos de precipitação pluvial: uma chuvosa, que se estende de janeiro a junho e outra seca, que se estende de julho a dezembro. Nos últimos anos a precipitação pluviométrica média foi de 809,8mm, sendo os meses de março e abril os mais chuvosos. A temperatura média no último ano foi de 27,28°C e umidade relativa média anual do ar foi de 64,41% (Estação Meteorológica da FEVC – UFC).

A área experimental constou de três piquetes de pastagem nativa (caatinga) rebaixada e raleada (PN), com aproximadamente 14ha cada, a área de pastagem cultivada (PC) formada de 0,54 ha de capim gramão (*Cynodon dactylon*, L.), 0,53 ha de capim corrente (*Urochloa mosambicensis*) e 0,98 ha de capim buffel (*Cenchrus ciliaries*, L), além uma área de aproximadamente 0,73 ha de capineira de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e aproximadamente 1 ha de leucena (*Leucaena leucocephala*) para produção de feno.

Durante três anos (2006 a 2008) foram avaliados um total de aproximadamente 200 cordeiro macho inteiros da raça Santa Inês, do nascimento ao desmame, nascidos no período de 2006 a 2008 manejados segundo três modelos de produção. Para o estudo de crescimento utilizou-se uma amostra de 30 animais, sendo 10 de cada modelo de produção, obtidos no último ano de observação.

No modelo 1 utilizou-se cordeiros oriundos de ovelhas mantidas em pastagem cultivada durante a gestação e lactação e suplementados por meio de “*creep-feeding*” a partir da segunda semana de vida até o desmame com 60 dias de idade. Após o desmame os animais permaneceram em pastagem cultivada recebendo suplementação alimentar na forma de ração concentrada, 200/animal/dia no início do confinamento e 0,400g no último mês de acabamento, e sal mineral durante todo o período experimental. Após os animais atingirem peso médio de 20kg, foram confinados até os cordeiros machos atingirem o peso médio de abate de 28 a 30 kg.

No modelo 2 utilizou-se cordeiros oriundos de ovelhas mantidas em pastagem cultivada durante a parição e lactação, desmamados aos 90 dias de idade. Após o desmame, os cordeiros foram mantidos em pastagem cultivada, até atingirem o peso medio de abate de 28 a 30Kg. Os animais receberam suplemento mineral durante todo o período experimental.

No modelo 3 utilizou-se cordeiros oriundos de ovelhas mantidas em pastagem nativa (caatinga melhorada) durante todo o período experimental, desmamados aos 90 dias de idade. Após o desmame os cordeiros continuaram mantidos em pastagem nativa melhorada até o abate dos macho com peso médio de 28 a 30kg. Os animais receberam suplementação mineral durante todo o período experimental e reforço alimentar na forma de feno de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e leucena (*Leucaena leucocephala*) no período crítico da época seca (outubro, novembro e dezembro).

O desempenho dos animais foi avaliado através de pesagens a cada 15 dias do nascimento a desmama e a cada 30 dias do desmame ao abate dos machos.

Os dados de peso e ganho de peso foram agrupados em um delineamento inteiramente casualizado e analisados utilizando-se o PROC-GLM do pacote estatístico SAS (2009). Para as curvas de crescimento foi realizado análise de regressão para confecção das curvas, utilizando o PROC-REG do pacote estatístico SAS (2009).

Foram ajustados os modelos de Brody, Von Bertalanffy, Gompertz e Richards (Tabela 1) para estimar o crescimento dos animais e os parâmetros da curva.

A função Richards descreve mudanças no tamanho  $Y$  (peso) em relação à idade  $t$ , sendo representada pela equação  $Y_t = A(1 \pm Bekt)^m$ , onde:

- $Y$ : é o peso corporal à idade  $t$ ;
- $A$ : é o valor assintótico, interpretado como peso assintótico ou medida do peso à maturidade;
- $B$ : o parâmetro escala (constante de integração), indicando a proporção do crescimento assintótico a ser ganho depois do nascimento, estabelecido pelos valores iniciais de  $Y$  e  $t$ ;
- $k$ : o índice de maturidade ou medida de precocidade. Fazendo-se  $k-1$ , obtém-se o intervalo de tempo gasto para atingir a maturidade, o que serve para medir as mudanças no grau de maturidade. Maior valor de  $k$  indica os animais que chegam à maturidade mais cedo;
- $m$  é o parâmetro de inflexão, que estabelece o grau de maturidade  $u$  no ponto de inflexão  $u_i = [(M-1)/M]M$ , sendo  $u_i$  a proporção de peso atingido à idade  $t$ ;

- $ut = Yt/A = (1 - Be^{-kt})M$ ;
- $e$ : é base de Napier para logaritmos naturais.

Os parâmetro tem o mesmo significado para as outras curvas. Foi utilizado o método Gauss-Newton no procedimento NLIN (SAS, 2009).

Os critérios utilizados para selecionar o modelo que melhor descreveu a curva de crescimento foram os mesmos utilizados por Carneiro *et al.*, (2009): 1) quadrado médio do resíduo (QMR) – calculado dividindo-se a soma de quadrados do resíduo, pelo número de observações, que é estimador de máxima verossimilhança da variância residual, para que se pudesse comparar o QMR dos diferentes modelos, pelo fato de possuírem números diferentes de parâmetros a serem estimados; 2) coeficiente de determinação ( $R^2$ ) – calculado como o quadrado da correlação entre os pesos observados e estimados, por meio de uma análise de regressão linear, considerou o peso predito pelo modelo como variável dependente e o peso observado do animal como variável independente; 3) análise gráfica do modelo com o peso médio observado; 4) desvio médio absoluto dos resíduos (DMA), estatística proposta por Sarmiento *et al.*, (2006) para avaliar a qualidade de ajuste, calculada como:

$$DMA = \frac{\sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i|}{n}$$

Onde,  $Y_i$  é o valor observado,  $\hat{Y}$  o valor estimado e  $n$  o tamanho da amostra. Quanto menor o valor de DMA, melhor o ajuste.

Tabela 1. Forma geral dos modelos não-lineares

Modelo	Forma Geral
Brody	$Y = A(1 - Be^{-kt}) + \epsilon$
Von Bertalanffy	$Y = A(1 - Be^{-kt})^3 + \epsilon$
Richards	$Y = A(1 - Be^{-kt})^{-m} + \epsilon$
Gompertz	$Y = Ae^{Be^{-kt}} + \epsilon$

As equações das curvas de crescimento de modelos não-lineares geradas pelos SAS são:

$$Y_{\text{Brody Modelo 1}} = 30.07 * (1 - 0.31 * \exp(-0.006 * t));$$

$$Y_{\text{Brody Modelo 2}} = 31.29 * (1 - 0.9 * \exp(-0.0061 * t));$$

$$Y_{\text{Brody Modelo 3}} = 14.4 * (1 - 0.82 * \exp(-0.267 * t));$$

$$Y_{\text{Von Bertalanffy Modelo 1}} = 28.12 * ((1 - 0.5 * \exp(-0.009 * t)))^{** 3};$$

$$Y_{\text{Von Bertalanffy Modelo 2}} = 29.8 * ((1 - 0.48 * \exp(-0.009 * t)))^{** 3};$$

$$Y_{\text{Von Bertalanffy Modelo 3}} = 13.7 * ((1 - 0.41 * \exp(-0.0039 * t)))^{** 3};$$

$$Y_{\text{Richards Modelo 1}} = 30.08 * (1 - 0.91 * \exp(-0.001 * t))^{** 5.5};$$

$$Y_{\text{Richards Modelo 2}} = 31.3 * (1 - 0.9 * \exp(-0.006 * t))^{** 1};$$

$$Y_{\text{Richards Modelo 3}} = 14.4 * (1 - 0.82 * \exp(-0.013 * t))^{** 2};$$

$$Y_{\text{Gompertz Modelo 1}} = 27.61 * \exp(-1.949 * \exp(-0.011 * t));$$

$$Y_{\text{Gompertz Modelo 2}} = 29.38 * \exp(-1.86 * \exp(-0.01 * t));$$

$$Y_{\text{Gompertz Modelo 3}} = 11.18 * \exp(-54.92 * \exp(-3 * t));$$

### *Resultados e Discussão*

Os resultados de peso corporal em função do modelo de produção e ano de observação estão descritos na tabela 2.

Tabela 2. Pesos de cordeiros mantidos em três modelos de produção, segundo o ano considerado.

MOD	PN	P30	P60	P90	P180	P390	P450
1	2,90b	11,43a	14,98a	14,35a	31,20a	-	-
2	2,62b	9,80ab	11,67b	13,22b	23,35b	29,95b	-
3	3,23a	8,61b	11,54b	12,68c	21,82c	26,38	28,01c
ANOVA							
2006	2,75b	6,51a	13,45a	14,03a			
2007	2,49b	5,02b	11,87b	13,27b			
2008	3,06a	5,48b	10,88c	11,70c			

Médias seguidas de mesma letra não diferem ( $P > 0,05$ ) na coluna pelo teste de Tukey

O peso ao nascer foi maior no Modelo 3 ( $P < 0,05$ ), sendo os Modelos 1 e 2 semelhantes. No que diz respeito ao Modelo 3 ter apresentado maiores pesos ao nascer pode se dever ao menor número de partos gemelares ocorridos no referente modelo, diferente dos Modelos 1 e 2 onde a incidência de partos gemelares foi maior o que é sabido, leva a menores pesos ao nascer dos fetos. Em se tratando do ano de observação o ano de 2008 apresentou maiores valores de peso ao nascer ( $P < 0,05$ ), sendo os anos de 2006 e 2007 semelhantes. Tal fato, possivelmente se deve às melhores condições de pasto nativo observadas no referido ano em função de melhor distribuição de chuvas ocorridas no mesmo, mostrando assim que o ano apresentou efeito significativo na produção animal.

Com relação ao peso aos 30 dias no que diz respeito aos modelos de produção é notório o efeito da melhor condição alimentar dos cordeiros e das matrizes no Modelos 1 e 2 que apresentaram maiores valores ( $P < 0,05$ ), no entanto o Modelo 2 não diferiu do modelo 3, mostrando ainda efeito da mãe no peso dos cordeiros. Quando se avalia o ano de observação nota-se que no ano de 2006 os animais apresentaram maior peso ( $P < 0,05$ ), possivelmente em função do maior desgaste das matrizes submetidas a sistemas de acasalamento mais intensivos o que pode se refletir na produção de leite afetando diretamente o peso dos cordeiros.

No peso aos 60 e 90 dias de idade, quando se avalia os modelos de produção observa-se que os pesos dos cordeiros aos 60 dias do Modelo 1 foram maiores ( $P<0,05$ ) do que os Modelos 2 e 3, provavelmente em função do “creep-feeding” fornecida aos cordeiros do Modelo 1. No peso aos 90 dias observa-se que os modelos estudado, onde o Modelo 1 apresenta maior peso aos 90 dias em relação aos outros, o Modelo 2 também se sobressai ao Modelo 3, havendo diferença entre ambos ( $P<0,05$ ). Provavelmente o nível tecnológico em função do modelo de produção tenha mostrado efeito com a redução do efeito materno, oriundo da diminuição da produção de leite. Pode-se observar que no ano de 2006 foram encontrados os maiores valores para esses parâmetros ( $P<0,05$ ), seguidos pelos anos de 2007 e posteriormente 2008. Talvez em função do maior desgaste das matrizes ao longo do período estudado e das condições ambientais que interferem diretamente no peso dos cordeiros como condição do pasto e incidência de doenças entre outros.

Os pesos aos 180, 390 e 450 dias foram diferentes nos três modelos, o que era esperado em função do tipo de terminação empregado em cada um dos modelos.

Para Geraseev *et al.* (2006), os valores médios para peso ao nascimento de cordeiros Santa Inês, de 4,628 kg (controle) e 4,421 kg (restrição pós-natal). Silva e Araújo (2000) observaram peso ao nascer de 3,47 kg para partos simples em animais da raça Santa Inês. Zaniboni *et al.* (2009) obtiveram media de peso de 4,04 kg, superiores ao de 3,39 kg registrado por Girão *et al.* (1999), em cordeiros Santa Inês. Verificou ainda, que os pesos ao nascer dos animais dos grupos controle e restrição pós-natal foram semelhantes e superiores aos do grupos restrição pré-natal, o que comprova o comprometimento do desenvolvimento dos animais que sofreram restrição alimentar durante a gestação. Diversos pesquisadores relataram redução do peso ao nascer em cordeiros filhos de ovelhas submetidas à restrição de energia ou proteína durante a metade e/ou final da gestação (Sibbald & Davidson, 1998).

Tabela 3. Ganho de peso do nascimento aos 30 (GPN30), 60 (GPN60), 90 (GPN90) dias e da desmama ao abate (GPDA de cordeiros mantidos em três modelos de produção).

MOD	GPN30 (Kg/dia)	GPN60 (Kg/dia)	GPN90 (Kg/dia)	GPDA (Kg/dia)
1	0,28a	0,20a	0,13 <sup>a</sup>	0,15a
2	0,24b	0,15b	0,12a	0,05b
3	0,18c	0,14b	0,11a	0,04b

Médias seguidas de mesma letra não diferem ( $P>0,05$ ) na coluna pelo teste de Tukey

O ganho de peso do nascimento aos 30 dias de idade foi diferente em ambos os modelos de produção ( $P<0,05$ ), sendo maior, como era esperado nos modelos com melhores condições de alimentação e maior grau de tecnologia empregada (tabela 3). O Modelo 1 apresentou ganho de peso 35,7% superior (280 g/dia) que o modelo 3 (180g/dia).

Para o ganho de peso do nascimento aos 60 dias os animais do Modelo 1 apresentaram maior ganho ( $P<0,05$ ) em relação aos Modelos 2 e 3 que não diferiram entre si. Refletindo provavelmente o efeito da suplementação com ração concentrada fornecidas aos cordeiros do Modelo 1 na forma de “*creep-feeding*”.

O ganho de peso do nascimento aos 90, não foi constatada diferença ( $P>0,05$ ) entre os modelos estudados, o maior ganho esperado no peso dos cordeiros do Modelo 1 não foi observado pelo fato do estresse do desmame efetuado aos 60 dia de idade e que influenciou negativamente para um maior ganho de peso. Já a não diferença observada entre os cordeiros dos Modelos 2 e 3, onde o Modelo 2 permaneceu em pastagem cultivada e o Modelo 3 em pastagem nativa, pode ser explicado face ao período de lactação das ovelhas e disponibilidade de forragem para os cordeiros do Modelo 3 acontecer no final do período chuvoso, muito favorável para o desenvolvimento e em quantidade e qualidade da pastagem nativa, o que justifica o desenvolvimento similar ao dos cordeiros do Modelo 2 que estavam em pastagem cultivada.

A maior diferença no ganho de peso dos cordeiros nos diferentes modelos de produção foi observada no período do nascimento até o abate dos machos, onde os cordeiros do modelo 1 ( $GPDA_{M1} = 150g/dia$ ) foram superiores em mais de 60% queos outros modelos ( $GPDA_{M2+} = 50g/dia$ ;  $GPDA_{m3} = 40g/dia$ ) devido principalmente a utilização de “*creep-feeding*” usado com os cordeiros e a terminação em confinamento.

Garcia *et al.* (2000) relataram que o ganho de peso diário (GPD) não foi diferente entre os animais que receberam as diferentes dietas. Contudo, os cordeiros alimentados com a dieta controle obtiveram 17 g/dia a mais de GPD (8,8 pontos percentuais), que deve ser considerado em um sistema de produção, pois em um período de 50 dias de confinamento seria 850 g/animal, a média geral de GPD de 199,7 g/dia está abaixo do valor citado por Azzarini e Ponzoni (1979) de 270 g/dia, para produção de carcaça de boa qualidade. Latif e Owen (1979) obtiveram 200 g/dia para cordeiros machos, cruzas Texel x Finn-Dorset, terminados em confinamento. Ganhos um pouco acima dos observados no presente estudo, no entanto os referidos autores trabalharam com raças especializadas para corte, o que vem a demonstrar o potencial dos animais Santa Inês, principalmente se consideramos as condições de ambiente da região Nordeste do Brasil.

Selaive-Villarroel *et al.*, (2006) observaram ganhos de pesos de 0,075 kg (Santa Inês x SRD) e 0,085 kg (Texel x SRD) valores inferiores aos obtidos com os cordeiros do Modelo 1, o que demonstra o potencial da raça Santa Inês a importância de um bom manejo e adequado sistema de terminação.

Tabela 4. Idade e peso de abate de cordeiros mantidos em três modelos de produção.

Modelo	Peso de Abate (kg)	Idade de Abate (dias)	Condição Corporal
1	31,60a	180	3,75a
2	28,90b	390	3,00b
3	28,58b	450	2,75b

Médias seguidas de mesma letra não diferem ( $P>0,05$ ) na coluna pelo teste de Tukey

Os animais dos diferentes modelos de produção foram abatidos com idades diferentes, no entanto, com médias de pesos de abate semelhantes, previamente estabelecidos entre 28 e 30 Kg, conforme se observa na tabela 4. Observou-se que os cordeiros do modelo 1 apresentaram maior peso de abate ( $P<0,05$ ) em menor tempo em relação aos outros dois modelos, o que é importante do ponto de vista da cadeia produtiva, o que permite um giro de capital mais rápido na propriedade. Os Modelos 2 e 3 não diferiram entre si ( $P>0,05$ ), no entanto os cordeiros do Modelo 2 foram abatidos, dois meses mais cedo do que os cordeiros do Modelo 3, obtendo-se um significativo ganho. A condição corporal ao abate também foi afetada pelo modelo de produção, tendo

os cordeiros do Modelo 1 a maior condição corporal ao abate ( $P < 0,05$ ). Esse parâmetro pode e deve ser utilizado para juntamente com peso de abate estabelecer o melhor momento de abate.

Os pesos e desvios padrões e as estimativas dos parâmetros para cada modelo de crescimento e os critérios utilizados para avaliar quais desses modelos melhor se ajustam às curvas de crescimento de cordeiros mantidos em três diferentes modelos de produção encontram-se nas tabelas 5, 6, 7 e 8.

Araujo Filho *et al.*, (2002) avaliando o desempenho de ovinos da raça Morada nova em áreas de caatinga raleada em diferentes taxas de lotação, obtiveram médias de peso do nascimento ao desmame (112 dias após o nascimento) de 2,3; 2,3; 2,2; e 8,5; 10,8; 11,2 kg para taxa de lotação de 0,4; 0,6 e 0,8 ha/cab, respectivamente. Quando comparados aos animais Morada Nova os Santa Inês (Tabela 1), do presente estudo, apresentaram desempenho semelhante aos animais do Sistema 1, desmamados precocemente aos 60 dias de idade, e superior aos animais dos sistemas 2 e 3, desmamados na idade convencional de 90 dias. Carneiro *et al.*, (2007) trabalhando com animais cruzados Dorper x Morada Nova, Dorper x Rabo Largo e Dorper x Santa Inês submetidos em pastagem natural obtiveram pesos médios de peso aos 90 dias de produtos de 13,51; 14,51 e 17,8 kg respectivamente, tais valores são semelhantes aos obtidos no presente estudo com animais puros da raça Santa Inês.

Tabela 5. Média e desvio padrão de pesos observados ao nascimento (PN) e ajustados aos 30 (P30), 60 (P60), 90 (P90), 120 (P120), 150 (P150), 180 (P180), 210 (P210), 240 (P240), 270 (P270), 300 (P300), 330 (P330), 360 (P360), 390 (P390), 420 (P420) e 450 (P450) dias de idade de ovinos criados em três modelos de produção.

Pesos (kg)	Média de Pesos (kg) e Desvio Padrão (kg)		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
PN	2,9 ± 0,66	3,0 ± 0,20	3,23 ± 0,36
P30	6,93 ± 0,43	8,59 ± 1,38	7,63 ± 0,36
P60	11,02 ± 0,40	11,73 ± 0,36	11,41 ± 0,46
P90	19,85 ± 2,74	14,23 ± 0,0,36	13,56 ± 0,70
P120	25,61 ± 3,82	17,06 ± 0,80	17,06 ± 0,80
P150	27,16 ± 3,51	20,22 ± 1,20	20,22 ± 1,21
P180	30,61 ± 0,40	23,35 ± 2,16	23,35 ± 2,16
P210	-	23,89 ± 2,01	23,89 ± 2,02
P240	-	24,85 ± 2,07	24,85 ± 2,07
P270	-	25,89 ± 1,84	25,11 ± 1,84
P300	-	26,97 ± 1,84	25,39 ± 2,09
P330	-	27,49 ± 1,80	25,85 ± 2,12
P360	-	27,78 ± 1,73	26,35 ± 2,14
P390	-	28,89 ± 0,85	27,00 ± 2,21
P420	-	-	27,63 ± 2,14
P450	-	-	28,58 ± 1,70

Para o Sistema 1 (Tabela 2), quando se comparam as estimativas dos pesos ( $A$ ), obtidos pelos quatro modelos, verificou-se que os valores de Brody (30,08) e Richards (30,08) foram semelhantes e superiores aos de Gompertz (27,61) e Von Bertalanffy (28,12). Para o Sistema 2 (Tabela 3), quando se compararam as estimativas de peso ( $A$ ), obtidos pelos quatro modelos, verificou-se que os valores de Brody (31,30) e Richards (31,30) foram semelhantes e superiores aos obtidos pelo modelo Von Bertalanffy (29,80) e Gompertz (29,38). Para o Sistema 3 (Tabela 4), quando comparadas as estimativas de peso ( $A$ ), obtidos pelos quatro modelos, verificou-se que os valores obtidos pelos modelos não-lineares de Brody (14,40) e de Richard (14,40) foram semelhantes e superiores aos obtidos pelo modelo de Von Bertalanffy (13,70) e

Gompertz (11,19), no entanto, os valores de  $A$  não representam o peso dos animais do referido sistema de produção.

Com base nos parâmetros ( $A$ ,  $k$ , QMR,  $R^2$ , DMA) dos modelos de curva de crescimento para o Sistema de Produção 1 e 2, o modelo de Brody foi o que melhor representou o crescimento dos animais desses modelos de produção, no entanto os demais modelos não-lineares de curvas de crescimento apresentaram resultados satisfatórios e poderiam representar a curva de crescimento dos animais do Sistema de Produção 2. Já para o Sistema de Produção 3 com base nos mesmos parâmetros, observou-se que nenhum dos modelos não-lineares estudados apresentou sensibilidade para representar de maneira adequada o crescimento dos animais do Sistema de produção 3, principalmente em função do parâmetro  $A$ , que apresentou valor muito abaixo dos observados nos demais modelos de curva de crescimento estudados (Brody, Von Bertalanffy, Richards e Gompertz) e também a divergência dos valores reais obtidos nas pesagens.

O parâmetro  $A$  representa uma estimativa do peso assintótico, que é interpretado como peso adulto (Carneiro *et al.*, 2009). Esse peso não é o máximo que o animal atinge, e sim o peso médio à maturidade, livre das variações sazonais (Brown *et al.*, 1976). Existem controvérsias sobre o peso adulto ótimo, o qual depende da espécie, raça, seleção praticada previamente, do sistema de manejo e das condições climáticas. Esse parâmetro indica a possibilidade do peso que o animal atingirá a maturidade, que é útil na predição de resultados e planejamento da atividade como um todo.

Valores de  $k$  mais elevados indicam maior precocidade, em comparação com aqueles de valores menores de  $k$  (Carneiro *et al.*, 2009). O peso ao nascer dos animais não apresentou grande variação, em função disso os valores de  $k$  representam bem a velocidade de crescimento desses animais. Segundo Oliveira *et al.*, (2000) para pesos iniciais similares, os valores de  $k$  denotam, adequadamente as variações na velocidade de crescimento dos animais.

Com base no coeficiente de determinação ( $R^2$ ), observou-se que todos os modelos utilizados para descrever a curva de crescimento dos animais apresentaram bons ajustes, com exceção dos modelos de Richards no Sistema de produção 1 e o modelo de crescimento de Gompertz no Sistema de produção 3.

O percentual de convergência foi semelhante em todos os modelos não lineares estudados. Souza & Bianchini Sobrinho (1994) relataram que, quanto maior o número de convergências individuais em relação ao total de animais, melhor é o modelo. No

entanto, não podemos desconsiderar os outros parâmetros para a escolha do melhor modelo para predição de crescimento. Braccini Neto *et al.*, (1996) e Sarmiento *et al.*, (2006) relataram dificuldades de convergência com os modelo Richards e evidenciaram que, apesar da maior flexibilidade, por não fixar o ponto de inflexão, esse modelo apresenta maiores dificuldades no processo interativo em seu ajustamento.

O DMA indica a qualidade do ajuste das curvas de crescimento, quanto menor seu valor melhor o ajuste, no entanto não podemos considerar esse parâmetro isoladamente, há a necessidade de avaliar todos os parâmetros de forma conjunta para melhor decidir qual melhor modelo de curva de crescimento se aplica a determinado modelo de produção. Com base nisso, o que se observa é que para cada modelo de produção houve um modelo de curva de crescimento que melhor se ajustou, como foi observado nos outros parâmetros estudados, o que pode ser observado nas tabelas 2, 3 e 4. As curvas de crescimento podem ser observadas nas figuras 2, 3 e 4.

Tabela 6. Estimativas dos parâmetros ( $A$ ,  $B$ ,  $k$  e  $m$ ), quadrado médio do resíduo (QMR), coeficiente de determinação ( $R^2$ ), percentual de convergência (C) e desvio médio absoluto (DMA) para o Sistema 1 de produção de acordo com os modelos estudados

Modelos	Parâmetros				QMR	$R^2$	C(%)	DMA
	$A$	$B$	$k$	$m$				
Brody	30,08	0,92	0,006	-	8,60	99,87	100	0,79
Von Bertalanffy	28,12	0,50	0,009	-	8,72	98,04	100	0,53
Richards	30,08	0,92	0,001	5,5	8,60	87,09	100	0,52
Gompertz	27,61	- 1,95	0,011	-	8,89	98,01	100	0,51

### Curva de Crescimento do Sistema de Produção 1

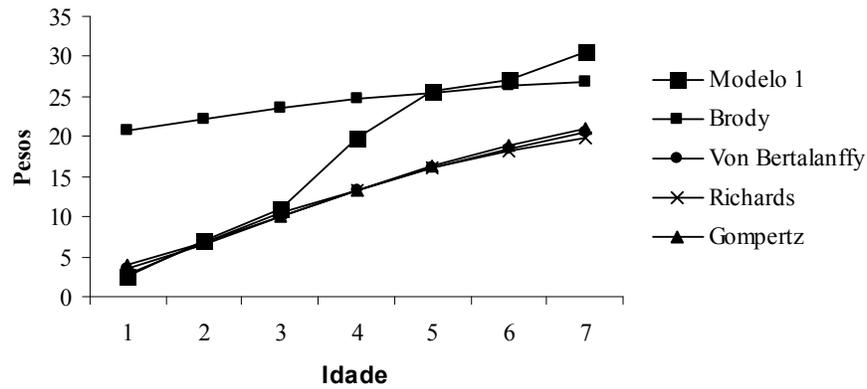


Figura 1. Estimativa do peso em função da idade, obtidos pelos modelos não-lineares Brody, Von Bertalanffy, Richards e Gompertz em cordeiros criados no Sistema de produção 1.

Tabela 7. Estimativas dos parâmetros ( $A$ ,  $B$ ,  $k$  e  $m$ ), quadrado médio do resíduo (QMR), coeficiente de determinação ( $R^2$ ), percentual de convergência ( $C$ ) e desvio médio absoluto (DMA) para o Sistema 2 de produção de acordo com os modelos estudados

Modelos	Parâmetros				QMR	$R^2$	C (%)	DMA
	$A$	$B$	$k$	$m$				
Brody	31,30	0,90	0,006	-	2,21	96,65	100	0,58
Von Bertalanffy	29,80	0,48	0,009	-	2,28	99,56	100	0,71
Richards	31,30	0,90	0,006	1,00	2,21	96,65	100	0,65
Gompertz	29,38	- 1,86	0,010	-	2,38	99,54	100	0,90

### Curvas de Crescimento para o Sistema de Produção 2

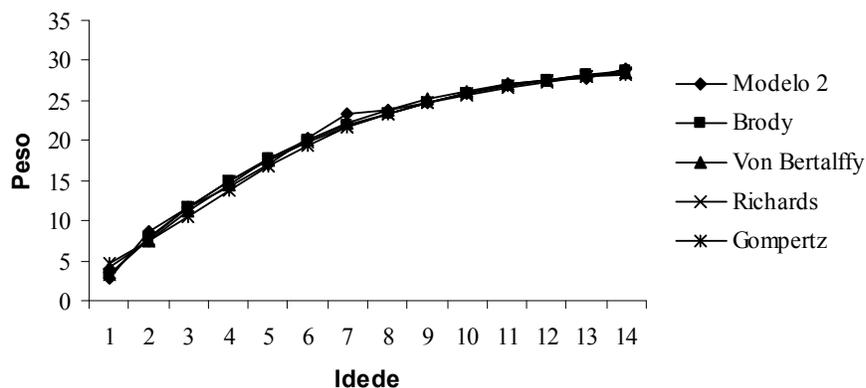


Figura 2. Estimativa do peso em função da idade, obtidos pelos modelos não-lineares Brody, Von Bertalanffy, Richards e Gompertz em cordeiros criados no Sistema de produção 2.

Tabela 8. Estimativas dos parâmetros ( $A$ ,  $B$ ,  $k$  e  $m$ ), quadrado médio do resíduo (QMR), coeficiente de determinação ( $R^2$ ), percentual de convergência ( $C$ ) e desvio médio absoluto (DMA) para o Sistema 3 de produção de acordo com os modelos estudados

Modelos	Parâmetros				QMR	$R^2$	C (%)	DMA
	$A$	$B$	$k$	$m$				
Brody	14,40	0,82	0,027	-	0,93	94,47	100	0,84
Von Bertalanffy	13,70	0,41	0,040	-	1,00	99,02	100	1,32
Richards	14,40	0,82	0,013	2,0	0,93	94,47	100	0,79
Gompertz	11,19	-54,92	3,67	-	3,95	76,62	100	1,06

Curva de crescimento do Sistema de Produção 3

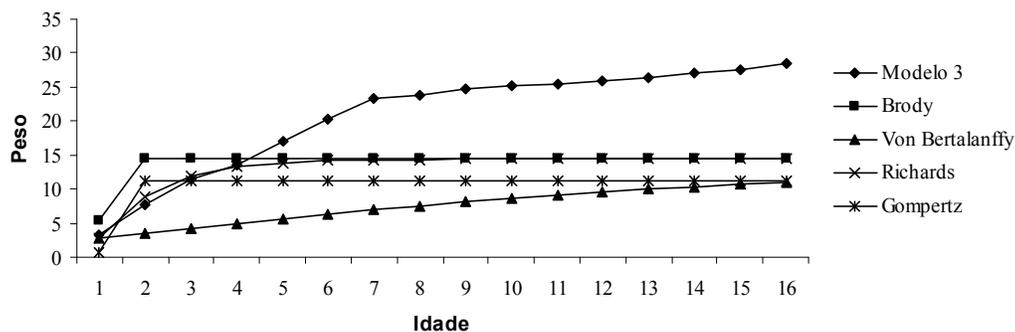


Figura 3. Estimativa do peso em função da idade, obtidos pelos modelos não-lineares Brody, Von Bertalanffy, Richards e Gompertz em cordeiros criados no Sistema de produção 3.

Mazzini (2003) observou que, de modo geral, para as duas configurações de modelos estudadas, as funções Logística, Gompertz e Von Bertalanffy, respectivamente, apresentaram maiores percentuais de convergência, observou-se ainda uma certa tendência no aumento do percentual de convergência, nas funções de Gompertz e Von Bertalanffy, quando se utilizou a ponderação. Esse resultado está de acordo com Oliveira et al. (2000), os quais, em trabalho com curvas de crescimento de fêmeas Guzerá, obtiveram maiores percentuais de convergência para essas funções e menores para as de Brody e Richards.

Freitas (2005) relatou que os modelos Logístico, Von Bertalanffy e Brody foram os mais versáteis para ajustar dados de crescimento de ovinos. Sarmiento *et al.* (2006) concluíram que modelos de Gompertz apresentam ajuste médio superior e, portanto, deve ser preferido aos demais modelos estudados para descrição da curva média de crescimento de ovinos da raça Santa Inês. Elias (1998) observou aumento da convergência em todas as funções com a utilização da ponderação pelo inverso da variância. Vários autores alertam sobre a dificuldade de convergência na função de Richards (Perotto *et al.*, 1992). Lewis et al. (2002) comparando diversos modelos não lineares no estudo da curva de crescimento de ovinos Santa Inês, verificaram que o de Gompertz proporcionou resultados mais adequados.

Os resultados do presente estudo são úteis para técnicos ou produtores, no sentido de serem utilizados em programas de melhoramento, auxiliando na estruturação do manejo a ser adotado, principalmente em regiões semiáridas, estratégias alimentares

devem ser maximizadas de modo a permitir que os animais expressem seu potencial de crescimento com a menor interferência do ambiente em que estão inseridos. Novos estudos devem ser conduzidos para avaliar parâmetros de curva de crescimento em animais em condições semiáridas.

### *Conclusão*

Com base nos dados obtidos pode-se concluir que o desempenho dos cordeiros do modelo 1 se mostrou mais satisfatório em função de apresentar um peso e ganho de peso superior aos outros modelos e que o modelo mais extensivo de produção (modelo 3) apresenta um desempenho muito aquém do desejado para satisfazer as necessidades do mercado. Os resultados também demonstram a importância do nível alimentar para redução do ciclo produtivo o que leva a reflexos positivos na rentabilidade das propriedades.

Com base no estudo das curvas de crescimento as que melhor se adaptaram para predição dos resultados de crescimento foram as de Richards e Brody, ressaltando que os outros modelos de curva de crescimento também apresentaram bons resultados, entretanto nenhum dos modelos de curva simulados apresentou resultados satisfatórios para o modelo 3.

### ***Referencias Bibliográficas***

AZZARINI, M.; PONZONI, R. Aspectos modernos de La producción ovina. Montevideo: **Universidade de la Republica. Departamento de Publicaciones**. 75p. 1979.

BRACCINI NETO, J.; DIONELLO, N. J. L.; SILVEIRA JUNIOR, P.; BONGALHARDO, D. C.; XAVIER, E. G. Análise de curvas de crescimento de aves de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 25, n.6, p. 1062 – 1073, 1996.

BROWN, J. E.; FITZHUGH JUNIOR, H. A.; CARTWRIGHT, T. C. A comparison of nonlinear models for describing weight-age relationships in cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 42, n. 4, p. 810-818, Apr. 1976.

CARNEIRO, P. L. S.; MALHADO, C. H. M.; AFFONSO, P. R. A. M.; PEREIRA, D. G.; SUZART, J. C. C.; RIBEIRO JUNIOR, M.; ROCHA, J. L. Curva de crescimento em caprinos, da raça Mambrina, criados na caatinga. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 10, n. 3, p. 536-545, 2009.

DENISE, R. S. K.; BRINKS, J. S. Genetic and environmental aspects of the growth curve parameters in beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 61, n. 6, p. 1431-1440, July 1985.

ELIAS, A. M. Análise de curvas de crescimento de vacas das Raças Nelore, Guzerá e Gir. 1998. 128 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1998.

FITZHUGH JR., H. A. Analysis of growth curve and strategies for altering their sheep. **Journal of Animal Science**, v. 42, p. 1036 – 1051, 1976.

FREITAS, A. R. Curva de crescimento na produção animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 786 – 795, 2005.

GARCIA, I. F. F.; PEREZ, J. R. O.; TEIXEIRA, J. C.; BARBOSA, C. M. P. Desempenho de Cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, Terminados em Confinamento, Alimentados com Casca de Café como Parte da Dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(2):564-572, 2000.

GERASEEV, L. C.; PEREZ, J. R. O.; CARVALHO, P. A.; OLIVEIRA, R. P.; QUINTÃO, F. A.; LIMA, A. L. Efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e o desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.245-251, 2006.

GIRÃO, R. N.; GIRÃO, E. S.; MEDEIROS, L. P. Desenvolvimento ponderal de cordeiros da raça Santa Inês no Estado do Piauí. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1996, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. CD-ROM

LAFIT, M. G. A.; OWEN, E.. Comparison of Texel and Suffolk sired lambs out of Finnish Landrace x Dorset Horn ewes under grazing conditions. **Journal of Agriculture and Science**, 93(1):235-239, 1979.

MAZZINI, A. R. A.; MUNIZ, J. A.; AQUINO, L. H.; SILVA, F. F. Análise da Curva de Crescimento de Machos Hereford. **Ciência Agrotécnica**, Lavras. V.27, n.5, p.1105-1112, 2003.

Mc MANUS, C.; EVANGELISTA, C.; FERNANDES, L. A. C.; MIRANDA, R. M.; MORENO-BERNAL, F. E.; SANTOS, N. R. Curva de crescimento de ovinos Bergamácia criados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1207 – 1212, 2003.

OLIVEIRA, H. N.; LÔBO, R. B.; PEREIRA, C. S. Comparação de modelos não-lineares para descrever o crescimento de fêmeas da raça Guzerá. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 9, p. 1843-1851, set. 2000.

PEROTTO, D.; CUE, R. I.; LEE, A. J. Comparison of nonlinear functions for describing the growth curve of three genotypes of dairy cattle. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 72, n. 4, p. 773-782, Dec. 1992.

SARMENTO, J. L. R.; REGAZZI, A. J.; SOUSA, W. H.; TORRES, R. A.; BREDÁ, F. C.; MENEZES, G. R. O. Estudo da curva de crescimento de ovinos Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, 2006.

SAS INSTITUTE. **Statistical Analyses System**: user guide: Cary Stat. Verson 9.1. 2009.

SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; LIMA, L. E. S.; OLIVEIRA, S. M. P.; FERNANDES, A. A. O. Ganho de peso e rendimento de carcaça de cordeiros mestiços Texel e Santa Inês x SRD em sistema de manejo semi-intensivo. **Ciência Agrotécnica**, v. 30, n. 5, p. 971 -976, 2006.

SIBBALD, A. M.; DAVIDSON, G. C. The effect of nutrition during early life on voluntary food intake by lambs between weaning and 2 years age. **Animal Science**, v.66, p.697-703, 1998.

SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M. Características de reprodução e crescimento de ovinos mestiços Santa Inês, no Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 29, n. 6, p. 1712 – 1720, 2000.

SOUZA, J. C.; BIANCHINI SOBRINHO, E. Estimativas do peso de bovinos de corte, aos 24 meses, da raça Nelore usando curvas de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, p. 85 – 91, 1994.

ZANIBONI, L.; COLOMBO, A. H. B.; SIMONELLI, S. M.; LOURENÇO, F. J.; MACEDO, L. G. P. Efeito de fatores ambientais sobre o peso ao nascer de ovinos da raça Santa Inês na região de Maringá. In: VI EPCC – ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR. *Anais...* 2009.

*Capítulo IV – Características de Carcaça de Ovinos Obtidos de Três Modelos de  
Produção na Região Nordeste do Brasil*

***Capítulo IV – Características de Carcaça de Ovinos Obtidos de Três Modelos de Produção na Região Nordeste do Brasil***

***Resumo***

O objetivo do presente estudo foi o de determinar as medidas biométricas e as características quantitativas e qualitativas da carcaça e dos cortes comerciais de ovinos da raça Santa Inês, criados em três modelos de produção caracterizados por diferentes manejos alimentares e idade de abate, sendo abatidos em média com aproximadamente 30 kg de peso vivo. No Modelo 1 as carcaças foram oriundas de ovinos desmamados com 60 dias de idade e criados em pastagem cultivada com suplementação de ração concentrada e mineralização. Os cordeiros foram confinados ao atingirem peso médio de 20 kg e abatidos com 30 kg de peso vivo. No modelo 2, as carcaças foram oriundas de ovinos desmamados com 90 dias de idade e criados em pastagem cultivada até atingirem peso médio de abate de 30 kg. No modelo 3, as carcaças foram oriundas de ovinos desmamados com 90 dias de idade e criados exclusivamente em pastagem nativa com suplementação na forma de feno de capim elefante e leucena no período crítico da época seca. Os parâmetros estudados foram a conformação e grau de cobertura de gordura da carcaça, o peso da carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF), perdas por resfriamento (PPR) e compacidade (COMP), as medidas biométricas e o peso e rendimento dos cortes comerciais da perna, lombo (anterior e posterior), paleta, peito, costela, fraldinha e pescoço. O modelo de produção teve efeito significativo nas características qualitativas da carcaça, sendo que a conformação e o grau de cobertura de gordura das carcaças dos animais dos Modelos 1 e 2 foram significativamente superiores as do modelo 3 ( $P < 0,05$ ). Entretanto, os valores de RCQ e RCF não apresentaram diferenças ( $P > 0,05$ ) entre os modelos. O grau de cobertura de gordura observado em todas as carcaças estudadas caracterizam os ovinos deslanados como de carcaças magras. Os valores médios das mensurações biométricas encontram-se dentro das médias relatadas na literatura nacional para as carcaças de ovinos da raça Santa Inês, sendo as medidas dos modelos 1 e 2 semelhantes, exceto para perímetro da garupa (PG). O perímetro torácico (PT) não apresentou diferença ( $P > 0,05$ ) entre as carcaças dos diferentes modelos de produção. O comprimento da perna (CP) foi maior nas carcaças do modelo 3. Dos cortes comerciais de primeira categoria o peso e rendimento da perna e do lombo posterior não apresentaram

diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os modelos estudados. A utilização de modelos de produção com maior nível tecnológico promoveu uma melhoria na qualidade da carcaça, com diferenças em mais de 35% na conformação e 47% na cobertura de gordura quando comparados os Modelos 1 (maior nível tecnológico) e Modelo 3 (menor nível tecnológico), características estas que são de grande importância para a indústria, o que pode trazer ainda resultados positivos para o produtor com a oferta de produtos de melhor qualidade produzidos em menor tempo. A raça Santa Inês quando explorada em modelos de produção mais intensivos produz carcaças de qualidade. Os dados mostram a importância da terminação no abate de animais para a produção de carcaças de qualidade.

### *Abstract*

The objective of this study was to determine the measurements and the quantitative and qualitative characteristics of carcass and commercial cuts of Santa Inês sheep, raised on three production models characterized by different feeding and age at slaughter and slaughtered in average approximately 30 kg bodyweight. In a model derived from the carcasses were weaned at 60 days old and reared on pasture with supplementation of concentrate and mineralization. Lambs were fed to achieve average weight of 20 kg and slaughtered at 30 kg liveweight. In Model 2, derived from the carcasses were weaned at 90 days old and reared on pasture until they reach slaughter weight of 30 kg. In model 3, derived from the carcasses were weaned at 90 days old and reared exclusively on native pasture with supplementation in the form of elephant grass and leucaena in the critical period of the dry season. The parameters studied were the degree of conformation and fat covering the carcass, the hot carcass weight (HCW) and cold (CCW), carcass yield (HCY) and cold (RCF), cooling losses (PPR) and compactness (COMP), the measurements and weight and yield of retail cuts of leg, loin (anterior and posterior), shoulder, chest, rib, flank and neck. The production model had a significant effect on the quality characteristics of carcasses, and the degree of conformation and fat cover of the carcasses of animals from Models 1 and 2 were significantly higher than those of model 3 ( $P < 0.05$ ). However, the RCF and WHR values were not different ( $P > 0.05$ ) between the models. The degree of fat cover observed on all substrates studied to characterize the hair sheep carcass lean. The average values of biometric measurements were within the average reported in the literature for the national sheep carcasses Santa Inês, with the measures of models 1 and 2 similar, except for the perimeter of the rump (PG). The girth (HG) showed no difference ( $P > 0.05$ ) between carcasses of different models of production. The length of the leg (CP) was higher in the carcasses of model 3. Retail cuts first-class weight and yield of the leg and loin later showed no significant differences ( $P > 0.05$ ) among the models studied. The use of production models with the highest level of technology promoted an improvement in carcass quality, with differences in more than 35% conformation and 47% in subcutaneous fat when compared to Model 1 (highest level of technology) and Model 3 (lower technological), features which are of great importance to the industry, which can still yield positive results for the producer by offering better quality products produced in less time. The Santa Inês when explored in more intensive production models produce quality

carcasses. The data show the importance of ending the slaughter of animals for the production of carcass with quality.

## ***Introdução***

A produção de carne ovina no Brasil tem aumentado significativamente nos últimos anos como resultado do elevado potencial do mercado consumidor dos grandes centros urbanos, apresentando-se como uma atividade rentável, não só dos ovinocultores, mas à atividade rural como um todo, independentemente de se ter tradição na criação de ovinos (Silva Sobrinho, 2001).

No sistema de produção de carne, as características qualitativas e quantitativas da carcaça são de fundamental importância, pois estão diretamente relacionadas ao produto final (Alves *et al.* 2003). O estudo dos aspectos qualitativos das carcaças ovinas produzidas nas distintas regiões criatórias reveste-se de capital importância, haja visto as peculiaridades de produção e os genótipos utilizados (Siqueira e Fernandes, 2000).

A qualidade da carcaça e, conseqüentemente, da carne estão associadas em grande parte ao modo como são produzidas. A alimentação é um dos fatores que mais interfere e tem grande importância na qualidade das carcaças. Para se obter carcaças de melhor qualidade geralmente adotam-se sistemas intensivos. A terminação em confinamento com alimentação de elevado valor nutritivo constitui-se uma prioridade, quando o sistema de produção visa atingir níveis elevados de ganho de peso e a obtenção de carcaças de melhor qualidade (Madruga *et al.*, 2005). No entanto, esses sistemas são onerosos e exigem um maior investimento por parte do produtor. Dentro dessa realidade, os modelos de produção a base de pasto podem ser interessantes por permitirem o barateamento dos custos, melhorando a margem de lucro do produtor.

Raças ou animais de elevada produtividade apresentam grandes exigências nutricionais (Madruga *et al.*, 2008). Neste sentido, a raça Santa Inês é considerada uma das principais raças produtoras de carne na região nordeste do país por apresentar maior peso e velocidade de crescimento entre as raças deslanadas (Souza *et al.*, 2003).

A qualidade da carcaça é avaliada através de medidas objetivas e subjetivas, principalmente no que se relaciona a conformação e grau de cobertura de gordura, o peso e rendimento de carcaça e dos cortes comerciais e medidas biométricas (Osório, *et al.*, 2002). Medidas objetivas e subjetivas podem ser utilizadas a fim de se avaliar as condições de uma carcaça, de maneira que podemos encontrar características diferentes dentro de uma espécie animal (Reis *et al.*, 2001). As medidas biométricas permitem conhecer o desenvolvimento das diferentes regiões que compõem a carcaça dos animais e prever as características da carcaça. Para Colomer-Rocher (1992) as carcaças de

mesmo peso que apresentam maior proporção de músculo e menor de gordura, originam-se de raças com aptidão para produção de carne, de morfologia compacta, sendo que carcaças bem conformadas causam melhor impressão aos consumidores. Xenofonte *et al.* (2009) afirmam que a conformação permite avaliar, principalmente, o desenvolvimento muscular da carcaça.

O objetivo do presente estudo foi o de determinar o efeito dos modelos de produção na qualidade da carcaça de ovinos abatidos com peso médio de 28-30 kg de peso corporal.

### ***Material e Métodos***

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinos e Caprinos do Departamento de Zootecnia e no Laboratório de Carnes do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.

Foram avaliadas as características qualitativas e quantitativas de carcaças e de cortes comerciais de ovinos não castrados da raça Santa Inês, criados em três modelos de produção caracterizados por diferentes manejos alimentares e idade de abate e os animais foram abatidos com média de 30 kg de peso vivo. No Modelo 1 as carcaças foram oriundas de ovinos desmamados com 60 dias de idade e criados em pastagem cultivada com suplementação de ração concentrada e mineralização. Os cordeiros foram confinados ao atingirem peso médio de 20 kg e abatidos com 30 kg de peso vivo. No modelo 2, as carcaças foram oriundas de ovinos desmamados com 90 dias de idade e criados em pastagem cultivada até atingirem peso médio de abate de 30 kg. No modelo 3, as carcaças foram oriundas de ovinos desmamados com 90 dias de idade e criados exclusivamente em pastagem nativa com suplementação na forma de feno de capim elefante e leucena no período crítico da época seca.

Os procedimentos de pré-abate e abate foram os mesmos para todos os animais dos três modelos, seguindo as normas do Ministério da Agricultura.

Após o jejum prévio de 16 h dieta sólida e 6 h para dieta líquida, os animais foram pesados para obtenção do peso vivo de abate (PVA). Após o abate, esfolagem, evisceração, retirada da cabeça, das patas e dos órgãos genitais, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ).

Nas carcaças, penduradas uma ao lado da outra, foram realizadas inicialmente as avaliações de conformação e cobertura de gordura, seguindo a técnica de Osório *et al.* (1992) mediante pontuação em escala de 1 a 5 fracionadas. Posteriormente foram envolvidas em sacos plásticos, identificadas individualmente e mantidas em câmara de refrigeração a 4°C por 24 horas. Decorrido esse tempo as carcaças foram pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF). Em seguida procederam-se as mensurações da carcaça, onde se coletou os seguintes dados: largura da garupa (LG); perímetro da garupa (PG); largura do tórax (LT); perímetro do tórax (PT); comprimento interno da carcaça (CI); comprimento externo da carcaça (CE); comprimento da perna (CP) e compacidade (COMP).

Os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e de carcaça fria (RCF) foram obtidos, respectivamente, pelas razões:  $RCQ = (PCQ/PVA) \times 100$  e  $RCF = (PCF/PVA) \times 100$ . Para obtenção da percentagem de perdas por resfriamento (PPR), utilizou-se a seguinte equação:  $PR (\%) = [(PCQ - PCF)/PCQ] \times 100$ . Para o cálculo da compacidade da carcaça (COMP) utilizou-se a seguinte fórmula:  $COMP = PCF/\text{comprimento interno da carcaça}$ .

Após as mensurações foi removido o pescoço e a carcaça foi dividida para obtenção de meias carcaças. Da meia carcaça esquerda foram realizados os seguintes cortes comerciais: perna, lombo, paleta, costela, peito, fraldinha e pescoço, como é mostrado na figura 1. Os limites anatômicos entre os cortes foram efetuados conforme descritos por Gatty, (1986), para a espécie caprina.

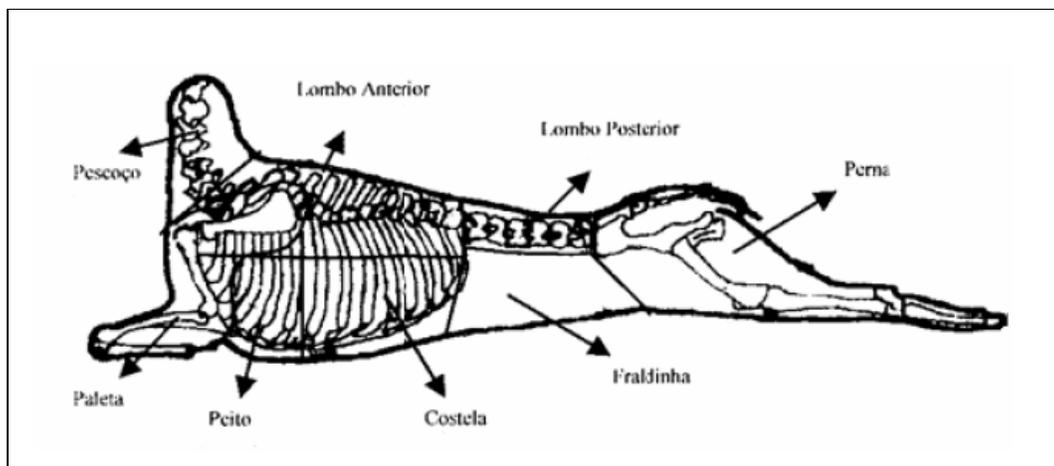


Figura 1. Cortes comerciais  
Fonte: Monte, 2006

**Perna:** compreendeu a região sacral e os segmentos anatômicos: cingulo pélvico, coxa e perna. Obteve-se por um corte transversal que passou pela articulação da última vértebra lombar e a primeira vértebra sacral ao nível da posição média dos ossos do tarso, seccionando os ligamentos supraespinhoso lobo sacro, interespinhoso e o ligamento longitudinal ventral e dorsal.

**Lombo:** corte dividido em região anterior e posterior.

*Lombo anterior:* a base óssea compreendeu da primeira a última vértebra torácica, delimitada pela parte dorsal da região lateral do tórax, englobando aproximadamente sete centímetros de costela.

*Lombo posterior*: o corte compreendeu da primeira a última vértebra lombar, onde se procedeu um corte entre a última vértebra torácica e a primeira lombar e outro entre a última lombar e primeira sacral.

**Paleta**: corte que compreende as regiões do cingulo escapular, braço e antebraço, sendo a base óssea formada pela escapula, úmero, ulna, rádio e osso do carpo. Obteve-se mediante secção da região axilar e dos músculos que unem a escapula e o úmero na parte ventral do tórax.

**Costela e Peito**: corte correspondente a região lateral inferior do tórax, seccionada completamente entre a 5ª e 6ª costela. A porção dianteira e ventral foi chamada de peito e a traseira, de costela.

**Fraldinha**: corte realizado logo após a cartilagem xifóide (caudal), contornando as cartilagens asternais, última costela e abaixo da base das vértebras lombares.

**Pescoço**: obtido através de corte entre o osso occipital e o atlas (1ª vértebra cervical) e um segundo corte oblíquo entre a 6ª e 7ª vértebras cervicais, em direção a ponta do esterno, terminando na borda inferior do pescoço.

Os cortes do lombo e da perna foram considerados como de 1ª categoria, a paleta, costela e o peito como 2ª categoria e a fraldinha e pescoço como 3ª categoria.

As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, usando o procedimento GLM do programa estatístico SAS (2009), considerando o modelo de produção como efeito fixo. O modelo matemático utilizado foi o seguinte:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}, \text{ onde } Y_{ij} = \text{valor observado para a característica analisada,}$$

$\mu$  = média geral,

$t_i$  = efeito do modelo  $i$ , com variação de 1 a 3

$e_{ij}$  = erro experimental

### ***Resultados e Discussão***

O modelo de produção teve efeito significativo nas características qualitativas da carcaça, conforme se observa na Tabela 1. A conformação e o grau de cobertura de gordura das carcaças dos animais dos Modelos 1 e 2 foram significativamente superiores as do Modelo 3 ( $P < 0,05$ ), sendo semelhantes entre si.

Tabela 1. Conformação e cobertura de gordura de carcaças de cordeiros oriundos de três modelos de produção

Modelo	Conformação	Cobertura de Gordura
1	3,4a	3,0a
2	2,7a	2,4a
3	2,2b	1,6b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si ( $P > 0,05$ )

As melhores características das carcaças dos Modelos 1 e 2 devem-se provavelmente às melhores condições de alimentação (acesso a pastagem cultivada e ração concentrada) as quais foram submetidos os animais, em contra partida aos do Modelo 3 que foram mantidos em área de caatinga e expostos a um ambiente mais adverso, onde os mesmo necessitavam caminhar muito a fim de obterem alimento, fatores esses que provavelmente contribuíram para a menor qualidade de suas carcaças. Mendonça *et al.*(2007), relatam que animais com maior e melhor oferta de alimento apresentam melhor qualidade da carcaça, corroborando com os resultados obtidos nesse estudo.

As carcaças dos ovinos de todos os modelos de produção avaliados podem ser classificadas, como magras e de qualidade de média, provavelmente em consequência da raça. Animais Santa Inês criadas em regiões semi-áridas não apresentam grande cobertura de gordura e também apresentam carcaças com conformação inferior, quando comparados a animais de raças especializadas de corte, em função da musculatura pouco desenvolvida, principalmente no quarto posterior que tem peso significativo na avaliação de conformação.

No entanto os animais que apresentam pontuação intermediária atendem as exigências do mercado consumidor que prefere carnes magras em função do apelo pelo consumo de produtos mais saudáveis.

A cobertura de gordura observado nas carcaças dos Modelos 1 e 2 caracteriza os ovinos deslanados do nordeste do Brasil como produtores de carcaças magras, porém com grau suficiente de gordura para proteger e conservar as carcaças no processo de congelamento, fato que pode ser considerado como um fator positivo se considerado um mercado que exige carnes mais magras em função da saúde. Já o grau de cobertura de gordura dos ovinos do modelo 3 pode ser considerado de baixa qualidade.

A cobertura de gordura e a conformação são de grande importância para a indústria, o que pode trazer ainda resultados positivos para o produtor com a oferta de produtos de melhor qualidade produzidos em menor tempo.

Oliveira *et al.* (1998), trabalhando com diversas raças especializadas para corte observaram que o peso vivo não esteve associado a conformação da carcaça nas raças lanadas Merino, Ideal e Texel, porém, teve efeito sobre as raças Corriedale e Romney Marsh, mostrando a influência da raça sobre a característica de conformação da carcaça. Fato similar foi observado por Oliveira *et al.* (2002), trabalhando com cordeiros das raças Bergamácia e Santa Inês, onde ovinos da raça Bergamácia apresentaram melhor cobertura de gordura em comparação aos animais Santa Inês, demonstrando que estes últimos, apesar de rústicos e adaptados a regiões semi-áridas, apresentam carcaças de qualidade inferior no que diz respeito a conformação e cobertura de gordura. Dados similares foram encontrados também por Sá *et al.* (2005) que observaram que os animais da raça especializada de corte Hampshire Down apresentam carcaças com melhor grau de conformação e engorduramento do que animais da raça Santa Inês

O grau de conformação e de gordura são medidas subjetivas e estão relacionadas entre si, portanto, carcaças com boa conformação possuem mais gordura do que as mal conformadas (Stanfrod *et al.*, 1998). Carcaças obtidas de animais em condições de confinamento, além do peso corporal, apresentam também maior espessura da capa de gordura de cobertura (Macedo, 1998, Fernandes e Siqueira, 1997).

Os PCQ e PCF foram superiores no modelo 1 e 2 que não diferiram entre si, o que era esperado em virtude da melhor conformação e cobertura de gordura das carcaças dos cordeiros de ambos modelos. Os RCQ e RCF não apresentaram diferenças ( $P>0,05$ ) entre os modelos estudados (tabela 2).

Tabela 2. Médias de peso, rendimento e compactidade de carcaças de cordeiros oriundos de três modelos de produção

Parâmetros de Carcaça	Modelos		
	1	2	3
Peso de carcaça quente - PCQ (kg)	13,00a	12,43ab	11,64b
Peso de carcaça fria - PCF (kg)	12,54a	11,64ab	10,61b
Rendimento de carcaça quente -RCQ (%)	42,57	41,83	41,85
Rendimento de carcaça fria - RCF (%)	41,07	39,10	38,15
Perdas por resfriamento - PPR (kg)	0,46a	0,77b	1,03c
Compactidade - COMP (kg/cm)	0,21a	0,23a	0,22a

Medias seguidas da mesma letra não diferem entre si na coluna ( $P>0,05$ )

Dantas *et al.*, (2008), observaram aumento no peso de carcaça quente e fria e conseqüentemente nos rendimentos de carcaça quente e fria com o aumento do nível nutricional, o que não foi observada no presente estudo possivelmente em função de que tais medidas estão relacionadas ao peso de abate, que foi o mesmo para todos os modelos avaliados. No entanto os valores médios de rendimento de carcaça quente e fria são semelhantes aos encontrados no trabalho do referido autor.

Alves *et al.*, (2003), observaram que o aumento no nível de energia da dieta proporcionou efeito linear crescente nos valores de PCQ, PCF, RCQ e RCF, o que confirma os resultados de PCQ e PCF encontrados no presente estudo, porém, para os resultados de RCQ e RCF os resultados apresentaram-se semelhantes demonstrando não ter havido efeito da dieta no rendimento de carcaça. Zundt *et al.*, (2001), não verificaram efeito significativo no rendimento de carcaça quente e fria, quando alimentaram caprinos com diferentes níveis de energia na dieta.

Quanto aos rendimentos de carcaças, trabalhos demonstram existir grande variabilidade (40 a 56%), em função de vários fatores, como genética, sexo, idade, peso vivo, peso ao nascer, número de horas em jejum e dieta imposta aos animais (Sañudo & Sierra, citados por Siqueira & Fernandes, 1999). Levando em consideração que os referidos autores trabalharam com raças especializadas para corte e devido a semelhança nos resultados observa-se que a raça Santa Inês, apesar de perder um pouco em características produtivas, apresenta um potencial considerável para produção de carne, haja vista, que seus valores de rendimento estão bem próximos aos encontrados pelos referidos autores.

As PPR apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os modelos, tendo sido maiores nas carcaças do Modelo 3, seguidas pelas do Modelo 2 e por fim as do Modelo 1 (tabela 2). Tal fato se deve em função da maior cobertura de gordura observada nas carcaças dos ovinos do Modelo 1.

Dantas *et al.*, (2008) observaram que os menores valores para perdas por resfriamento foram encontrados nas carcaças dos animais com maior deposição de gordura, confirmando os resultados obtidos no presente estudo onde os animais do modelo 1 obtiveram melhor cobertura de gordura e conseqüentemente menores perdas por resfriamento. A gordura proporciona menores perdas de água da carcaça desses animais, quando colocados em resfriamento (Silva Sobrinho, 2000), pois confere proteção à carcaça.

A compacidade não diferiu entre os modelos ( $P > 0,05$ ) o que pode ser explicado pela relação entre o peso e o comprimento das mesmas (tabela 2).

Dantas *et al.*, (2008), observaram que com o aumento do nível de suplementação houve aumento da compacidade da carcaça de ovinos, pois os mesmos foram abatidos com peso superior, retificando os resultados de Siqueira *et al.*, (2001) que destacam compacidade superior para animais sacrificados com maior peso. No presente trabalho, os animais foram abatidos com mesmo peso médio, não observando-se diferenças significativas na compacidade das carcaças entre os diferentes modelos de produção. Alves *et al.*, (2003), observaram que não há aumento da compacidade com inclusão de energia na dieta, o que leva a crer que o tipo de alimentação utilizado no presente estudo não interferiu nessa variável, levando a resultados semelhantes haja visto que o peso de abate foi o mesmo para todos os modelos. No entanto, os valores de compacidade encontrados no presente estudo são maiores do que os relatados encontrados por Siqueira *et al.*, (2001).

Em ovinos lanados tem-se descrito no Brasil compacidade de carcaça de 0,16 a 0,20 kg/cm (Osório (1992); Osório *et al.*, (1998); Fernandes e Siqueira (1997) e Macedo (1998)), mostrando que as carcaças dos ovinos deslanados deste estado são menos compactas.

Os valores médios das mensurações biométricas encontradas nas carcaças dos ovinos oriundos dos diferentes modelos de produção são mostrados na tabela 3. Todos os valores encontram-se dentro das médias relatadas na literatura nacional para os ovinos da raça Santa Inês (Araújo *et al.*, 1996, Costa Junior *et al.*, 2006, Souza Junior *et al.*, 2006).

Tabela 3. Médias de medidas biométricas (cm) de carcaças de ovinos oriundos de três modelos de produção

Medidas Biométricas	Modelo		
	1	2	3
Largura da garupa - LG	17,72a	17,77a	15,20b
Perímetro de garupa - PG	58,40a	55,88b	55,81b
Largura de tórax – LT	17,54a	17,54a	15,10b
Perímetro de tórax – PT	66,00a	65,67a	64,70a
Comprimento interno da carcaça - CI	55,45a	53,11b	52,87b
Comprimento externo da carcaça – CE	59,27a	57,55a	56,30b
Comprimento da perna - CP	36,54b	36,33b	44,60a

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si ( $P>0,05$ )

Conforme a Tabela 3, as medidas biométricas das carcaças dos Modelos 1 e 2 mostram-se semelhantes, exceto para PG, e ambos foram significativamente ( $P<0,05$ ) diferentes, exceto o PT, do que as medidas das carcaças do Modelo 3. Isto se deve ao fato de que as carcaças dos Modelos 1 e 2 terem apresentado um melhor acabamento de carcaça em relação aos do Modelo 3, em função do regime alimentar imposto aos dois primeiros modelos, o que possibilitou o melhor desenvolvimento dos animais.

O perímetro torácico (PT) não apresentou diferença ( $P>0,05$ ) entre os modelos, o que pode ser explicado pelo peso de abate semelhante entre os ovinos dos diferentes modelos de produção. O perímetro torácico segue a tendência lógica de aumentar com a elevação de peso ao abate.

O perímetro da garupa (PG) foi maior ( $P<0,05$ ) nos animais do Modelo 1, os animais dos Modelos 2 e 3 foram semelhantes, o que pode ser atribuído ao consumo de ração no período de terminação em confinamento pelos animais do Modelo 1, levando a um melhor desenvolvimento desses animais.

O comprimento interno da carcaça (CI), não apresentou diferença entre os modelos estudados. O que possivelmente tenha ocorrido em função dos animais terem sido abatidos com mesmo peso. Dantas *et al.*, (2008), observaram que o comprimento interno da carcaça não foi influenciado pela suplementação.

Para o comprimento da perna (CP) o Modelo 3 apresentou maiores valores ( $P<0,05$ ) em relação aos Modelos 1 e 2 que não diferiram entre si ( $P>0,05$ ). Tal resultado pode ser devido a que como os animais do Modelo 3 foram criados a pasto

nativo eles devem caminhar mais com conseqüente largura das extremidades, além de terem sido abatidos com idade maior em relação aos outros dois modelos, conseqüentemente animais mais velhos com membros mais desenvolvidos e pior conformação.

Não foram observadas diferenças ( $P < 0,05$ ) no peso para os cortes da perna, lombo posterior, paleta, peito, costela e fraldinha. Possivelmente em função do peso de abate semelhante não se tenha observado diferenças marcantes entre os modelos de produção, no entanto há que se observar as diferenças em qualidade de carcaça entre os modelos, que tem grande relevância na comercialização do produto. Também é importante considerar a condição corporal para escolher o melhor período para abater os animais (tabela 4).

Tabela 4. Pesos dos cortes (P) e rendimento de cortes (RC) da meia carcaça esquerda de cordeiros de três modelos de produção.

Cortes	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	P (kg)	RC (%)	P (kg)	RC (%)	P (kg)	RC (%)
Perna	1,75	29,61	1,78	32,48	1,67	31,70
Lombo Anterior	0,92a	14,54	0,85ab	10,98	0,64b	16,69
Lombo Posterior	0,38	6,11	0,30	5,20	0,41	8,00
Paleta	1,18	19,02	1,11	19,24	1,13	21,57
Peito	0,56	5,82	0,54	6,38	0,38	7,39
Costela	0,37	5,52b	0,44	7,59ab	0,45	8,76a
Fraldinha	0,30	4,33b	0,36	6,27ab	0,37	7,25a
Pescoço	0,86a	13,74	0,81ab	14,18	0,73b	14,00

Medias acompanhadas de mesma letra na linha não diferem entre si ( $P > 0,05$ )

O peso do lombo anterior foi maior ( $P < 0,05$ ) no Modelo 1 não havendo diferença com o Modelo 2. O Modelo 3 apresentou menor valor ( $P < 0,05$ ) para esse corte, no entanto, não diferiu do Modelo 2. O maior valor encontrado para os animais do Modelo 1 provavelmente se devem a melhor dieta utilizada em comparação aos animais do Modelo 3.

O pescoço, apresentou maior peso nos animais do Modelo 1 ( $P < 0,05$ ) em relação ao Modelo 3, já o rendimento não foi superior ( $P > 0,05$ ). Possivelmente a pouca diferença encontrada no rendimento se deu em função da uniformidade de pesos de

abate dos animais. Os resultados observados nos cortes costela e fraldinha, demonstra um maior rendimento em cortes de qualidade inferior nos animais do Modelo 3, o que não é interessante sob o ponto de vista de comercialização.

O rendimento dos cortes sofre influência do sexo e peso do animal, tendo como precedente o estado nutricional (Santos, 2002). A idade é outro fator determinante no desenvolvimento dos cortes (Santos, 2003). Outro fator de grande relevância na distribuição dos pesos relativos dos diferentes cortes da carcaça é a raça, sendo que a proporção dos cortes da carcaça difere em função dos diferentes estágios de maturidade de cada raça (Mendonça *et al.*, 2003). Dantas *et al.*, (2008), também observaram não haver mudança no rendimento de alguns cortes como, perna, paleta, etc., em função da melhoria do nível alimentar dos animais.

De maneira geral os animais do Modelo 1, com maior grau de tecnologia empregada na produção, apresentaram maior resposta do que os outros dois modelos. O Modelo 2, que teria um grau intermediário de tecnologia empregada, apresentou também resultados interessantes, muitos deles semelhantes aos do Modelo 1, ficando portanto num patamar intermediário, mas com possibilidades de utilização. O Modelo 3, com menor grau de tecnologia empregada, apresentou menores respostas, quando comparado aos Modelos 1 e 2.

### *Conclusões*

A utilização de modelos de produção com maior nível tecnológico (Modelo 1) promoveu um aumento na qualidade das carcaças com valores superiores em mais de 35% na conformação e 47% na cobertura de gordura quando comparados ao de menor nível tecnológico (Modelo 3) em ovinos deslanados no nordeste.

A raça Santa Inês, quando utilizada em modelos de produção mais intensivos constitui uma boa alternativa para a produção de carcaças de qualidade.

### ***Referencias Bibliográficas***

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C.; MEDEIROS, A. N.; NASCIMENTO, J. F.; NASCIMENTO, L. R. S.; ANJOS, A. V. A. Níveis de energia na dieta para ovinos Santa Inês: Características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1927-1936, 2003 (Supl. 2).

ARAÚJO, A. M. de; VASCONCELOS, I.M.A.; SILVA, F.L.R. da. Medidas corporais de ovinos deslanados Santa Inês como indicadores do peso vivo. **Ciência Animal**, v.6, n.1, p.64-68, 1996.

COLOMER- ROCHER, F., ESPEJO, M. 1972. Determinación del peso óptimo de sacrificio de los corderos procedentes del cruzamiento Manchego x Rasa Aragonesa en función del sexo. **Informativo Técnico de Economía e Agraria**, 6:219- 235.

COSTA JÚNIOR, G. da S.; CAMPELO, J. E. G.; AZEVEDO, D. M. M. R. *et al.* Características morfométricas de Ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, V. 35, n.6, p.2260-2267, 2006.

DANTAS, A. F.; PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; SANTOS, E. M.; SOUSA, B. B.; CÉZAR, M. F. Características da Carcaça de Ovinos Santa Inês Terminados em Pastejo e Submetidos a Diferentes Níveis de Suplementação. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1280-1286, jul./ago., 2008.

FERNANDES, S.; SIQUEIRA, E. R. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista de Veterinária e Zootecnia**, v. 9. p. 173-186, 1997.

GATTY, R. Anatomia dos animais domésticos. Rio de Janeiro. Guanabara, 1986. v.1.

MACEDO, F. A. F. Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale e mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em

pastagem e confinamento. Botucatu/ SP: UNESP, 1998. 72 p. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1998.

MADRUGA, M. S.; VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, W. H. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n. 8, p. 1496-1502, 2008.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. G. G.; RAMOS, J. L. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n. 1, p. 309 – 315, 2005.

MENDONÇA G.; OSÓRIO, J. C.; OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO M. T.; ESTEVES R.; WIENGARD M. M. Morfologia, características e componentes do peso vivo em borregos Corriedale e Ideal. **Ciência Rural**, v. 33, p. 351-355, 2003.

MENDONÇA, G.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; WIEGAND, M. M.; ESTEVES, R. M. G.; PEDROSO, C. E. S.; ARAÚJO, O. Avaliação da época de nascimento sobre o desenvolvimento corporal e os rendimentos pós-abate de cordeiros da raça Texel. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 1119-1125, 2007 (supl.).

MONTE, Antonia Lucivânia Sousa. Composição regional e tecidual de carcaça, rendimento dos componentes não carcaça e qualidade da carne de cabritos mestiços Bôer e Anglo Nubiano e cabritos sem padrão racial definido. Fortaleza: UFC, 2006. 181p. **Tese** (Doutorado) – Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia (PDIZ), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ, J. R. O.; ALVES, E. L.; MARTINS, A. R. V.; R LANA, R. P. Rendimento de Carcaça, Mensurações e Peso de Cortes Comerciais de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia Alimentados com Dejetos de Suínos em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p. 1451-1458, 2002 (suplemento).

OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, J. C. S.; SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; BENITEZ-OJEDA, D.; BORBA, M. F. S. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 5. Estimativas de qualidade e peso de carcaça através do peso vivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 28, n. 4, p. 665-669, 1998.

OSÓRIO, J. C. S. Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco segun la procedencia: bases para La mejora de dicha calidad en Brasil. Zaragoza, Espanha, 1992. 335p. **Tese** (Doutorado em Produção Animal)- Universidade de Zaragoza, 1992.

OSÓRIO, J. C.; MARÍA, G. A.; JARDIM, P. et al. Caracteres de crecimiento, sacrificio y canal en corderos de raza Corriedale criados en un sistema sostenible sobre pastos naturales de Rio Grande do Sul(Brasil). **Informativo Tecnológico de Economía Agraria**, 94(1):63-73. 1998.

REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; CECATO, U. Características de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservado em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30 (4): 1308-1315, 2001.

SÁ, J. L.; SIQUEIRA, E. R.; SÁ, C. O.; ROÇA, R. O.; FERNANDES, S. Características de carcaça de cordeiros Hampshire Down e Santa Inês sob diferentes fotoperíodos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.3, p.289-297, mar. 2005.

SANTOS, I. B. Desempenho de cabritos da raça Saanen em recría, alimentados com rações completas contendo diferentes níveis de feno de capim elefante. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 295f. 2003.

SANTOS, C. L. Estudo do crescimento e da composição química dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 257f, 2002.

SAS INSTITUTE. **Statistical Analyses System**: user guide: Cary Stat. Version 9.1. 2009.

SILVA SOBRINHO, A. G. S. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. **In**: A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p. 425-460, 2001.

SILVA SOBRINHO, A. G. S.; SILVA, A. M. A. Produção de carne ovina. **Revista Nacional da Carne**. n. 285, p. 32 – 44, 2000.

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

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

SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiros: morfometria da carcaça, peso dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1299-1307, 2001.

SOUZA JÚNIOR, E. L.; SOUZA, W. H.; GONZAGA NETO, S.; PIMENTA FILHO, E. C.; PEREIRA FILHO, J. M.; CÉZAR, M. F.; PEREIRA, W. E. Caracterização morfométrica de ovinos Santa Inês em rebanhos do nordeste brasileiro. In: 43<sup>a</sup> REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2006, João Pessoa-PB. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. CD-Rom.

SOUZA, W. H.; LOBO, R. N. B.; MORAIS, O. R. Ovinos Santa Inês: Estádio de arte e perspectivas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE O AGRONEGÓCIO DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA, 1., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Emepa, 2003.

STANFORD, K.; JONES, S.D.M.; PRICE, M.A. Methods of predicting lamb carcass composition: a review. **Small Ruminant Research**, v.29, p.241-254, 1998.

XENOFONTE, A. R. B.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V.; MEDEIROS G. R. Características de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com rações contendo farelo de babaçu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.392-398, 2009.