

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE OVINOS MESTIÇOS  
SANTA INÊS, NO ESTADO DO CEARÁ**

**Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos - CNPC  
Sobral - CE**

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE OVINOS MISTIÇOS  
SANTA INÊS, NO ESTADO DO CEARÁ**

Francisco Luiz Ribeiro da Silva  
Francisco de Assis Melo Lima  
Élsio Antônio P. de Figueiredo



Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos - CNPC  
Sobral - CE

## S U M Á R I O

RESUMO .....	5
ABSTRACT .....	7
INTRODUÇÃO .....	8
MATERIAL E MÉTODOS .....	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	12
- Características de Reprodução .....	12
- Características de Crescimento .....	16
CONCLUSÕES .....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE OVINOS MISTIÇOS  
SANTA INÊS, NO ESTADO DO CEARÁ**

Francisco Luiz Ribeiro da Silva<sup>1</sup>

Francisco de Assis Melo Lima<sup>2</sup>

Élsio Antônio P. de Figueiredo<sup>3</sup>

**RESUMO** - O efeito do ambiente e do genótipo foi estudado num projeto conduzido em oito fazendas particulares no Estado do Ceará, com cerca de 480 ovelhas comuns, 48 carneiros Santa Inês e 1.474 cordeiros F<sub>1</sub>. As características estudadas foram taxas de acasalamento, de fertilidade ao parto, de prolificidade e de desmame, bem como os pesos ao nascer, aos 56, aos 84 e aos 112 dias de idade, além dos ganhos diários de peso do nascimento aos 56, dos 56 aos 84 e do nascimento aos 112 dias de idade. Houve efeito significativo do grupo genético sobre as taxas de fertilidade ao parto, de acasalamento e de desmame, onde as ovelhas F<sub>1</sub> produziram menos do que as crioulas. Houve efeito significativo da idade das ovelhas e da fazenda sobre todas as características acima com exceção do efeito da idade da ovelha sobre a taxa de desmame. Os pesos e os ganhos de peso na fase de crescimento, no geral, foram influenciados pelo ano de nascimento, tipo de nascimento,

---

<sup>1</sup>Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPIC), C.P.D-10, CEP 62011-970 Sobral, CE.

<sup>2</sup>Eng.-Agr., M.Sc., DZO/UFC, C.P. 3038, CEP 60356-001 Fortaleza, CE.

<sup>3</sup>Zootecnista, Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA), C.P. 21, CEP 89700-000 Concórdia, SC.

fazenda e reprodutor dentro de fazenda. As estimativas de herdabilidades para os pesos variam de 0,36 a 0,53. mostrando que existe uma grande possibilidade para se melhorar a taxa de ganho de peso dos cordeiros cruzados por seleção.

**PRODUCTIVE PERFORMANCE OF CROSSBRED  
SANTA INÊS SHEEP IN CEARÁ STATE**

**ABSTRACT** - This publication reports the effect of environment and genotype on performance of Brazilian tropical sheep. A total 480 native ewes, 48 Santa Inês rams and 1.474 F<sub>1</sub> lambs were evaluated in eight private farms in the state of Ceará. The studied traits were mating, fertility, prolificacy and weaning rates, as well as the weights and weight gains in the pre-weaning phase. Year and farm effect influenced all the studied traits. The genotype influenced only the reproductive traits; the F<sub>1</sub> ewes being less productive than the natives, but the 1/2 Santa Inês - 1/2 native and 3/4 Santa Inês - 1/4 native lambs had similar growth rates. The heritabilities estimated for the growth characteres ranged from 0,36 to 0,56 showing that there is a large possibility for improving the growth rates of crossbred lambs through mass selection.

## INTRODUÇÃO

Na região semi-árida do Nordeste do Brasil, particularmente no Ceará, a exploração de ovinos deslanados e crioulos (tipos nativos) para produção de carne e pele, deixa muito a desejar, principalmente, no que tange ao emprego de práticas de manejo em geral e reprodutivo, aliados às limitações de ordem nutricional impostas pelas condições climáticas no semi-árido nordestino e a quase completa inexistência de cuidados sanitários. Em geral, a taxa de sobrevivência é baixa e o desenvolvimento dos indivíduos é lento. Dentre os ovinos existentes na região, o tipo crioulo aparece em maior proporção na maioria dos criatórios e entre as raças deslanadas do Nordeste, a Santa Inês foi a que apresentou maior velocidade de crescimento (Lima et al. 1985). O tipo Crioula é rústica, porém de baixa velocidade de crescimento e rendimento de carcaça (Jardim 1978).

As fêmeas ovinas do Nordeste, criadas na região semi-árida, são poliétricas contínuas (Silva et al. 1987), mostrando atividade sexual independente das estações do ano. A raça Santa Inês pura, não é recomendada para criações extensivas em vista de seu baixo desempenho, em pastagem nativa (Figueiredo et al. 1985).

A produção de mestiços Santa Inês (Santa Inês x Crioula) para a região, aliada à melhoria nas condições de manejo alimentar e sanitário, poderá ser, a curto prazo, uma alternativa para se incrementar a oferta de carne

e pele ovina.

Com esses propósitos estabelecidos, decidiu-se pela realização deste trabalho, a nível de propriedade privada, para se avaliar o desempenho produtivo e reprodutivo dos mestiços Santa Inês.

### MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho mostra os resultados de pesquisa com 1.474 cordeiros mestiços Santa Inês (1/2 e 3/4), filhos de 48 reprodutores Santa Inês puros com 480 matrizes crioulas do rebanho inicial, em oito fazendas particulares, no Ceará, no período de 1982 a 1987.

Os animais eram mantidos em pastagem nativa, sendo recolhidos ao chiqueiro no período da tarde para pernoite, onde tinham livre acesso a uma mistura de sal mineral com farinha de ossos (1:1 kg), autoclavada.

As pesagens das crias eram feitas a cada 28 dias até o desmame (112 dias) e das matrizes, por ocasião da pré-monta e pós-monta. Os reprodutores permaneciam nos chiqueiros o dia inteiro. Era colocada graxa misturada com tinta xadrez no peito do reprodutor, o qual permanecia com as ovelhas a noite inteira. Pela manhã, anotava-se aquelas marcadas pelo reprodutor.

O controle dos endoparasitos era feito através de vermifugações estratégicas, geralmente, nos meses de março, junho, setembro e dezembro. Sempre que ocorria o enfartamento do linfonodo, possivelmente devido ao **Cory-**

**nebacterium pseudotuberculosis**, agente causal da linfadenite caseosa (mal do caroço), o abscesso era drenado e tratado com tintura de iodo a 10%.

Nas crias recém-nascidas era feito o corte do umbigo e depois desinfetado com iodo a 10%.

As variáveis estudadas foram: taxas de acasalamento, de fertilidade ao parto, de prolificidade e de desmame, pesos ao nascer, aos 56, aos 84 e aos 112 dias de idade (desmame), bem como os ganhos diários de peso entre essas características.

O modelo estatístico utilizado na análise das características de reprodução foi:

#### Modelo I

$$Y_{ijkl} = \mu + R_i + I_j + F_k + E_{ijkl}$$

Em que:

$Y_{ijkl}$  = observação feita no animal  $l$ , filho da mãe  $j$ , da raça  $i$ , nascido na fazenda  $k$ ;

$\mu$  = média geral;

$R_i$  = efeito da raça  $i$ , sendo  $i = 1$  (Crioula) e  $2$  (mestiço Santa Inês);

$I_j$  = efeito da idade da mãe  $j$ , sendo  $j = 1$  (1,5 ano);  $2$  (2,5 anos);  $3$  (3,5 anos) e  $4$  ( $\geq 4$  anos);

$F_k$  = efeito da fazenda  $k$ , sendo  $k = 1, 2, \dots, 10$ ;

$E_{ijkl}$  = erro aleatório, normal e independentemente distribuído com média zero e variância  $\sigma_E^2$ .

O modelo estatístico utilizado na análise das características de crescimento foi:

#### Modelo II

$$Y_{ijklmnop} = \mu + A_i + S_j + P_k + G_l + I_m + F_n + R/F_{o(n)} + E_{ijklmnop}$$

Em que:

$Y_{ijklmnop}$  = observação feita no animal  $p$ , do sexo  $j$ , do tipo de parto  $k$ , do grupo genético  $l$ , filho do reprodutor  $o$ , com a mãe  $m$ , nascido na fazenda  $n$  e no ano  $i$ ;

$\mu$  = média geral;

$A_i$  = efeito do ano de nascimento  $i$ , sendo  $i = 1983, 1984, \dots, 1987$ ;

$S_j$  = efeito do sexo  $j$ , sendo  $j = 1$  (macho) e  $2$  (fêmea);

$P_k$  = efeito do tipo de nascimento  $k$ , sendo  $k = 1$  (simples) e  $2$  (duplos);

$G_l$  = efeito do grupo genético  $l$ , sendo  $l = 1$  (meio sangue) e  $2$  (três quartos);

$I_m$  = idade da mãe ao parto  $m$ , sendo  $m = 1,5$  ano (1ª muda);  $2,5$  anos (2ª muda);  $3,5$  anos (3ª muda) e  $4,5$  anos (4ª muda);

$F_n$  = efeito de fazenda  $n$ , sendo  $n = 1, 2, \dots, 8$ ;

$R/F_{o(n)}$  = efeito do reprodutor  $o$ , dentro da fazenda  $n$ ;

$E_{ijklmnop}$  = erro aleatório, normal e independentemente distribuído com média zero e variância  $\sigma_E^2$ .

As estimativas de herdabilidade foram obtidas multiplicando-se a correlação intra-classe entre meio-irmãos paternos pelo inverso do coeficiente de parentesco (Wright 1921), na ausência de consaguinidade.

Os erros-padrão das estimativas de herdabilidade

para as diferentes características foram calculados segundo Swiger et al. (1964).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Características de reprodução

As análises de variância para as características de reprodução (taxas de acasalamento, de fertilidade ao parto, de prolificidade e de desmame), encontram-se na Tabela 1 e as médias estimadas pelos mínimos quadrados na Tabela 2.

A taxa de acasalamento foi definida como o número de matrizes acasaladas por matrizes expostas. Observou-se influência do grupo genético, da idade da ovelha e da fazenda sobre esta variável. A taxa de acasalamento média das matrizes mestiças Santa Inês foi 78,0% e das Crioulas 88,0%, o que está abaixo dos resultados reportados por (Fernandes 1985).

A taxa de acasalamento foi menor nas matrizes jovens (menor ou igual a 1,5 ano), e nas mais velhas (acima de 4,5 anos), com valores de 76,0% e 81,0%, respectivamente, enquanto seu valor máximo ocorreu em matrizes com 2,5 e 3,5 anos, cujos valores foram 88,0% e 87,0%, respectivamente.

O efeito de fazenda exerceu influência sobre a taxa de acasalamento, variando de 58,0% para a fazenda Agisa até 95,0% para a fazenda Curralinho.

**TABELA 1 - Análise das variâncias da taxa de acasalamento, fertilidade ao parto, prolificidade e taxa de desmame para ovinos Crioulos e mestiços Santa Inês, no Ceará.**

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios			
		Taxa de acasalamento	Fertilidade ao parto	Prolificidade	Taxa de desmame
Grupo genético	1	1,614**	17,312**	0,0001	15,939**
Idade	3	0,625**	0,573**	0,615**	0,486
Fazenda	9	1,109**	1,109**	0,337*	0,774**
Resíduo	(a)	(984)0,123	(984)0,214	(587)0,144	(984)0,225
C.V. (%)		41,655	76,669	21,213	85,386

( a ) Números entre parênteses representam os graus de liberdade referentes aos quadrados médios de cada erro

( \* ) ( P < 0,05 ).

( \*\* ) ( P < 0,01 ).

TABELA 2 - Médias estimadas pelos mínimos quadrados para taxa de acasalamento, fertilidade ao parto, prolificidade e taxa de desmame para ovinos Crioulos e mestiços Santa Inês, no Ceará.

Variáveis	Classificação	(n) Médias ± erros-padrão			
		Taxa de acasalamento	Fertilidade ao parto	Prolificidade	Taxa de desmame
Grupo Genético	1. Crioula	(607)0,88±0,02	(607)0,75±0,02	(607)1,20±0,02	(607)0,70±0,02
	2. Mestiços S. Inês	(574)0,78±0,02	(574)0,42±0,03	(574)1,19±0,03	(574)0,38±0,03
Idade	1. 1,5 ano	(305)0,76±0,02	(305)0,54±0,03	(305)1,12±0,03	-
	2. 2,5 anos	(155)0,88±0,03	(155)0,59±0,04	(155)1,16±0,04	-
	3. 3,5 anos	(199)0,87±0,02	(199)0,66±0,03	(199)1,24±0,03	-
	4. ≥ 4,5 anos	(332)0,81±0,02	(332)0,55±0,02	(332)1,25±0,02	-
Fazenda	1. Poção	(143)0,89±0,03	(143)0,81±0,05	(89)1,13±0,04	(143)0,72±0,05
	2. Novo Horizonte	(142)0,85±0,03	(142)0,63±0,04	(83)1,26±0,04	(142)0,59±0,04
	3. Agisa	(135)0,58±0,04	(135)0,49±0,04	(64)1,37±0,06	(135)0,46±0,05
	4. Bonito	(60)0,68±0,06	(60)0,39±0,08	(38)1,24±0,09	(60)0,31±0,08
	5. Fátima	(177)0,86±0,03	(177)0,59±0,04	(93)1,19±0,05	(117)0,57±0,04
	6. Pedra de Fogo	(64)0,85±0,05	(64)0,41±0,06	(35)1,08±0,06	(64)0,40±0,06
	7. Progresso	(158)0,91±0,03	(158)0,59±0,04	(87)1,10±0,04	(158)0,55±0,04
	8. Curralinho	(180)0,95±0,03	(180)0,67±0,03	(110)1,17±0,04	(180)0,61±0,04
	9. Manchete	(63)0,81±0,47	(63)0,58±0,06	(45)1,17±0,06	(63)0,50±0,01
	10. Varzinha	(74)0,94±0,05	(74)0,70±0,06	(49)1,19±0,05	(74)0,65±0,01
Média geral	0,84±0,01	0,60±0,01	1,18±0,01	0,55±0,01	

(n) Representa número de observações.

A fertilidade ao parto foi definida como o número de matrizes paridas por número de matrizes expostas. Esta variável foi influenciada pelos efeitos do grupo genético, idade e fazenda. A fertilidade ao parto média das matrizes mestiças Santa Inês foi 42,0%, enquanto das Crioulas foi 75,0%. Estas médias estão abaixo daquelas encontradas por (Lima et al. 1985, Fernandes 1985, Silva et al. 1986, Sousa 1987) em ovinos de várias raças do Nordeste. Em relação à idade, as menores taxas registraram-se nas matrizes mais jovens (menor ou igual a 1,5 ano) com 54,0% e nas mais velhas (acima de 4,5 anos), com 55,0%, o que confirmou os resultados de Fernandes (1985) e Sousa (1987).

O efeito da fazenda foi decorrência dos melhores desempenhos dos ovinos criados nas fazendas Poção e Varzinha.

A prolificidade foi definida como a proporção de cordeiros nascidos por matrizes paridas. Esta característica foi influenciada pela idade da ovelha e pela fazenda.

A média de prolificidade dos mestiços Santa Inês foi 1,19 e dos Crioulos 1,20. Essas médias são inferiores àquelas reportadas por Lima et al. (1985), Silva et al. (1986) e Figueiredo (1986), em ovinos deslanados do Nordeste. A prolificidade aumentou de 1,12 até 1,25 de acordo com a idade da ovelha, sendo as ovelhas com idade acima de 4,5 anos, as mais prolíficas.

O efeito da idade sobre a prolificidade encon-

trada neste trabalho concorda com os reportados por (Sidwell & Miller 1971, Hohenboken et al. 1976). A prolificidade também variou de 1,08 para a fazenda Pedra de Fogo até 1,37 para a fazenda Agisa.

A taxa de desmame foi definida como o número de crias desmamadas sobre o número de crias morfológicamente normais ao nascer. Esta variável sofreu influência do grupo genético e da fazenda em que eram criados os animais. A taxa de desmame média dos mestiços Santa Inês foi 38,0 e a das Crioulas 70,0%. A taxa de desmame dos mestiços Santa Inês foi inferior àquela encontrada por Sidwell & Miller (1971), Fernandes (1985) e Sousa (1987), em várias raças ovinas. A taxa de desmame variou de 31,0% para a fazenda Bonito a 72,0% para a fazenda Poção, provavelmente devido às diferenças de práticas de manejo adotadas em cada fazenda.

#### Características de crescimento

As análises das variâncias dos pesos e ganhos diários de peso encontram-se na Tabela 3.

Verificou-se que o ano de nascimento da cria influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ) os pesos e ganhos diários de peso estudados nas diferentes idades. As médias de peso e ganhos diários de peso dos cordeiros de acordo com o ano de nascimento encontram-se na Tabela 4, onde nota-se que os melhores anos foram 1983 e 1987. Esta diferença entre anos foi constatada, também, por Figuei-

**TABELA 3 - Análise de variância dos pesos e ganhos diários de peso das crias ao nascer, aos 56 dias, aos 84 e aos 112 dias de idade, de cordeiros mestiços Santa Inês, no Estado do Ceará.**

Variável	GL	Quadrados Médios						
		PN	P <sub>56</sub>	P <sub>84</sub>	P <sub>112</sub>	GN-56	G56-84	GN-112
Ano de nascimento da cria	4	5,3053*	148,1946*	350,3445*	371,2439*	0,04883*	0,06207*	0,02962*
Sexo da cria	1	0,4838	3,3157	13,3609	17,5210	0,00202	0,00429	0,00189
Tipo de nascimento	1	77,8676*	1467,5970*	1879,5500*	2186,9330*	0,27718*	0,03252*	0,11476*
Grupo genético da cria	1	0,0002	0,0950	0,0108	13,2839	0,00003	0,00022	0,00105
Idade da mãe ao parto	3	1,8389*	3,2963	7,8029	9,9070	0,00095	0,00307	0,00057
Fazenda	7	16,0457*	259,1809*	457,3274*	507,6858*	0,06073*	0,09490*	0,03123*
Reprodutor/Fazenda	50	1,9702*	18,6696*	36,9253*	45,5937*	0,00540*	0,01267*	0,00363*
Resíduo	1406	0,4786	5,8073	8,4486	9,9886	0,00167	0,00270	0,00074

(\*) = (P < 0,01), K = 19,83

TABELA 4 - Número de observações, médias de pesos e ganhos diários de peso ao nascer, aos 56, aos 84 e aos 112 dias de idade e respectivos erros-padrão, de cordeiros mestiços Santa Inês, de acor do com o ano de nascimento.

Ano de Nascimento	Nº de Obs.	Pesos (kg)				Ganhos de peso (g/dia)		
		PN	P <sub>56</sub>	P <sub>84</sub>	P <sub>112</sub>	GN-56	G56-84	GN-112
1983	348	3,47±0,09 <sup>a</sup>	13,29±0,32 <sup>a</sup>	16,97±0,39 <sup>a</sup>	20,02±0,43 <sup>a</sup>	175,24±5,52 <sup>a</sup>	131,75±7,02 <sup>a</sup>	147,70±3,68 <sup>a</sup>
1984	310	3,37±0,08 <sup>a</sup>	10,63±0,31 <sup>b</sup>	13,30±0,38 <sup>b</sup>	16,27±0,41 <sup>bc</sup>	129,70±5,31 <sup>b</sup>	95,24±6,76 <sup>b</sup>	115,14±3,54 <sup>b</sup>
1985	255	3,54±0,07 <sup>a</sup>	9,60±0,27 <sup>bc</sup>	11,60±0,32 <sup>c</sup>	14,30±0,33 <sup>d</sup>	108,16±4,54 <sup>c</sup>	79,73±5,77 <sup>b</sup>	96,09±3,02 <sup>c</sup>
1986	287	2,84±0,08 <sup>b</sup>	10,31±0,29 <sup>bc</sup>	12,63±0,35 <sup>bc</sup>	15,04±0,38 <sup>cd</sup>	133,39±4,98 <sup>b</sup>	82,67±6,41 <sup>b</sup>	108,94±3,32 <sup>b</sup>
1987	274	2,93±0,12 <sup>b</sup>	11,78±0,43 <sup>b</sup>	15,80±0,52 <sup>a</sup>	18,12±0,56 <sup>ab</sup>	157,98±7,27 <sup>a</sup>	143,60±9,25 <sup>a</sup>	135,60±4,85 <sup>a</sup>
C.V. (%)		19,96	19,93	19,16	17,86	26,54	47,27	21,42

Valores, na mesma coluna, sobrescritos por letras distintas diferem estatisticamente (Tukey < 0,05).

redo (1986), Pereira et al. (1987) e Sousa (1987), em animais deslanados do Nordeste. Ainda Karam (1959), Sidwell & Miller (1971) e Rastogi et al. (1975) constataram influência do ano de nascimento sobre os diferentes estádios de crescimento, em várias raças ovinas.

Em regiões semi-áridas e sob condições de manejo semi-extensivo a influência do ano ou da época de nascimento sobre o peso da cria é condicionada, principalmente, pela maior ou menor disponibilidade e qualidade da pastagem nativa ao longo do tempo, pois é marcante a influência da precipitação pluvial, de sua curva de distribuição e da temperatura ambiente sobre a pastagem.

Constatou-se que o tipo de nascimento influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ) todas as características estudadas. As médias de peso e ganhos diários de peso dos cordeiros, de acordo com o tipo de parto, encontram-se na Tabela 5. O efeito do tipo de nascimento sobre os pesos e ganhos de peso em ovinos também foi encontrado por Lima et al. (1985), Silva et al. (1986), Figueiredo (1986), Sousa (1987), em ovinos de várias raças existentes no Nordeste brasileiro. Karam (1959), Hight & Jury (1970), em outros países, também encontraram efeito do tipo de parto sobre diferentes pesos e ganhos diários de peso em ovinos de várias raças. Observou-se, ainda, neste estudo, que as crias oriundas de partos simples foram, em média, 20,5%, 26,2%, 23,2% e 39,0% mais pesadas do que as de partos duplos, ao nascer, aos 56, aos 84 e aos 112 dias de idade, respectivamente. Para os ganhos diários de

TABELA 5 - Número de observações, peso médio ao nascer, aos 56, aos 84 e aos 112 dias de idade e ganhos diários de peso do nascimento aos 56, dos 56 aos 84 e do nascimento aos 112 dias de idade e respectivos erros-padrão, de cordeiros mestiços Santa Inês, de acordo com o tipo de parto.

Tipo de Nascimento	Nº de Obs.	Pesos (kg)				Ganhos de peso (g/dia)		
		PN	P <sub>56</sub>	P <sub>84</sub>	P <sub>112</sub>	GN-56	G56-84	GN-112
Simples	1.118	3,53±0,03 <sup>a</sup>	12,41±0,11 <sup>a</sup>	15,52±0,14 <sup>a</sup>	18,32±0,15 <sup>a</sup>	158,60±1,95 <sup>a</sup>	110,91±2,49 <sup>a</sup>	132,09±1,30 <sup>a</sup>
Duplos	356	2,93±0,05 <sup>b</sup>	9,83±0,17 <sup>b</sup>	12,60±0,21 <sup>b</sup>	13,18±0,22 <sup>b</sup>	123,19±2,92 <sup>b</sup>	98,78±3,71 <sup>b</sup>	109,30±1,94 <sup>b</sup>

Valores, na mesma coluna, sobrescritos por letras diferentes, diferem estatisticamente (F < 0,01).

peso, do nascimento aos 56, dos 56 aos 84 e do nascimento aos 112 dias de idade, os indivíduos de partos simples foram 28,7%, 12,3% e 20,8% superiores em relação aos de partos duplos, respectivamente. O fato das crias de partos simples apresentarem melhor desempenho que as de partos duplos, pode, em parte, ser explicado pela inexistência de competição nutricional entre as crias de partos simples, em comparação com as de partos duplos.

A idade da mãe ao parto exerceu efeito significativo ( $P < 0,01$ ) apenas sobre o peso das crias ao nascer. Os animais nascidos de ovelhas com menos de 1,5 anos de idade, normalmente, primíparas, foram mais leves (1,6 contra 2,5 kg), em relação àquelas de idade superior à 2,5 anos, geralmente, pluríparas. Essa diferença, parcialmente, reflete a influência da ordem de parto sobre a habilidade materna principalmente no que diz respeito à produção de leite. Os resultados estão de acordo com os encontrados por Alrawi et al. (1982), High & Jury (1970) e Fernandes (1985), em ovinos de diferentes raças.

Foi feita uma análise paralela incluindo o peso da mãe ao parto como uma covariável. O peso da mãe ao parto exerceu efeito linear significativo ( $P < 0,01$ ) sobre o peso dos cordeiros ao nascer. No entanto, sobre os pesos aos 56, aos 84 e aos 112 dias de idade, bem como entre os ganhos diários de peso, entre essas características, houve efeito quadrático significativo ( $P < 0,01$ ), o que vem confirmar o efeito do peso da mãe ao parto (estado nutricional) sobre o desenvolvimento ponderal das

crias. Os resultados se assemelham aos encontrados por (Sousa 1987 e Negi et al. 1987).

O grupo genético não exerceu efeito significativo ( $P > 0,05$ ) sobre nenhuma das variáveis estudadas. O que está de acordo com os resultados descritos por Negi et al. (1987), na Índia. A inexistência de diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os grupos genéticos, provavelmente, pode ser explicada pelas condições inadequadas de manejo, principalmente, com relação à nutrição dos animais. Em adição, chama-se a atenção do ovinocultor que, a simples introdução de uma raça ou tipo racial considerado melhorado não significa, necessariamente, que ocorrerá incremento nos parâmetros produtivos do rebanho.

A fazenda exerceu influência sobre todas as variáveis estudadas. As médias de pesos e ganhos diários de peso de cordeiros, de acordo com a fazenda encontram-se na Tabela 6. Resultados semelhantes foram obtidos por (Gibb & Treacher 1980, Subandriyo et al. 1985 e Fernandes 1985).

As diferenças em pesos e ganhos diários de peso registrados entre fazendas deveu-se, principalmente, à condição nutricional dos rebanhos a qual variou em relação direta com a precipitação pluvial e sua curva de distribuição nas diferentes regiões.

As estimativas de herdabilidade e as correlações genéticas e fenotípicas, para pesos e ganhos diários de peso das crias mestiças Santa Inês com Crioula, encontram-se na Tabela 7.

TABELA 6 - Número de observações, pesos médios e ganhos diários de peso ao nascer, aos 56, aos 84 e aos 112 dias de idade e respectivos erros-padrão, de cordeiros mestiços Santa Inês, por fazenda, no Estado do Ceará.

Fazenda	Nº de Obs.	Pesos (kg)					Ganhos de peso (g/dia)			
		PN	P <sub>56</sub>	P <sub>84</sub>	P <sub>112</sub>	GN-56	G56-84	GN-112		
1	192	253±0,07 <sup>d</sup>	824±0,24 <sup>c</sup>	1020±0,28 <sup>d</sup>	1267±0,31 <sup>d</sup>	10205±401 <sup>c</sup>	7000±510 <sup>c</sup>	9078±267 <sup>d</sup>		
2	283	351±0,05 <sup>ab</sup>	1106±0,19 <sup>b</sup>	1397±0,23 <sup>bc</sup>	1638±0,25 <sup>bc</sup>	13489±321 <sup>bc</sup>	10372±409 <sup>b</sup>	11492±214 <sup>bc</sup>		
3	140	336±0,07 <sup>abc</sup>	1014±0,26 <sup>b</sup>	1306±0,31 <sup>c</sup>	1557±0,34 <sup>c</sup>	12108±440 <sup>bc</sup>	14013±559 <sup>b</sup>	10902±293 <sup>c</sup>		
4	90	320±0,09 <sup>bc</sup>	1100±0,34 <sup>b</sup>	1464±0,42 <sup>bc</sup>	1731±0,45 <sup>bc</sup>	13960±589 <sup>ab</sup>	12989±750 <sup>ab</sup>	12614±393 <sup>ab</sup>		
5	102	316±0,08 <sup>c</sup>	1160±0,29 <sup>ab</sup>	1420±0,35 <sup>bc</sup>	1792±0,38 <sup>b</sup>	15049±495 <sup>a</sup>	12984±750 <sup>ab</sup>	13179±330 <sup>a</sup>		
6	225	314±0,06 <sup>c</sup>	1223±0,22 <sup>a</sup>	1482±0,26 <sup>b</sup>	1785±0,28 <sup>b</sup>	16231±369 <sup>a</sup>	9306±630 <sup>bc</sup>	13132±246 <sup>a</sup>		
7	247	375±0,06 <sup>a</sup>	1241±0,21 <sup>a</sup>	1673±0,26 <sup>a</sup>	1914±0,28 <sup>a</sup>	15460±361 <sup>a</sup>	9248±469 <sup>bc</sup>	13738±241 <sup>a</sup>		
8	195	321±0,07 <sup>bc</sup>	1230±0,24 <sup>a</sup>	1485±0,28 <sup>b</sup>	1713±0,31 <sup>bc</sup>	16211±400 <sup>a</sup>	15430±469 <sup>a</sup>	12423±267 <sup>b</sup>		

Valores na mesma coluna, sobrescritos por letras distintas diferem estatisticamente (Tukey < 0,01).

**TABELA 7 - Estimativas de herdabilidade, correlações genéticas e fenotípicas entre pesos ao nascer aos 56, aos 84 e aos 112 dias de idade e ganhos diários de peso do nascimento aos 56, dos 56 aos 84 e do nascimento aos 112 dias de idade, em cordeiros mestiços Santa Inês.**

	PN	P <sub>56</sub>	P <sub>84</sub>	P <sub>112</sub>	GN-56	G56-84	GN-112
PN	0,48	0,31	0,24	0,21	0,21	-0,01	-0,00
P <sub>56</sub>	0,30	0,36	0,86	0,81	0,95	0,14	0,76
P <sub>84</sub>	0,05	0,88	0,51	0,91	0,83	0,62	0,87
P <sub>112</sub>	0,07	0,88	0,92	0,53	0,79	0,52	0,98
GN-56	-0,04	0,94	0,90	0,89	0,37	0,15	0,80
G56-84	-0,29	0,39	0,78	0,63	0,51	0,54	0,53
GN-112	-0,13	0,81	0,90	0,98	0,90	0,68	0,56

Correlações genéticas (abaixo da diagonal principal) e fenotípicas (acima da diagonal principal) e herdabilidade (diagonal).

As herdabilidades para pesos da cria ao nascer, aos 56, aos 84 e aos 112 dias de idade foram 0,48; 0,36; 0,51 e 0,53, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Daflapurkar et al. (1981) e Bhadula & Bhat (1980), para a herdabilidade do peso da cria ao nascimento, por Shrestha & Heaney (1985), Daflapurkar et al. (1981), para a herdabilidade do peso aos 56 dias. Wolf et al. (1981) e Thrift et al. (1973), encontraram valor para peso aos 84 dias, inferior ao presente estudo, em raças exóticas.

Estimativas de herdabilidade para peso à desmama, semelhante ao presente trabalho, foram reportados por Fernandes (1985), Figueiredo (1986), em raças deslanadas do Nordeste. Por outro lado, Karam (1959) e Sousa (1987) encontraram valores inferiores ao presente estudo para peso à desmama.

A herdabilidade de 0,37 para o ganho diário entre o peso da cria ao nascer e aos 56 dias é superior a 0,09, encontrada por Thrift et al. (1973) e inferior a 0,54, obtida por Morrison et al. (1984), enquanto a herdabilidade de 0,54 para ganho diário entre os 56 e os 84 dias de idade foi superior à obtida por Wolf et al. (1981) e Shrestha & Heavey (1985), em diferentes raças ovinas.

A estimativa de herdabilidade de 0,56 para ganho de peso diário da cria do nascimento aos 112 dias de idade, encontrada neste estudo, foi superior à observada por Alrawi et al. (1982) e Sousa (1987) para diferentes raças

ovinas.

As estimativas de herdabilidade para as características de pesos e ganhos diários de peso foram altas, indicando que o fenótipo do animal pode ser um bom indicador do valor genético do indivíduo para efeito de seleção massal dessas características. Entretanto, em se considerando que os animais eram mestiços pode haver uma contaminação da variância genética aditiva pelas interações entre os efeitos epistáticos.

Na escolha de animais para reprodução recomenda-se 4% melhores machos e 20-25% melhores fêmeas. Com estas intensidades de seleção, pode-se obter um ganho genético em torno de 2,88 kg por geração de seleção, isto é:

$$\begin{aligned} \text{Resposta a seleção: } h^2 \cdot i \cdot \sigma_p \\ = 0,53 \cdot 1,72 \cdot 3,16 = 2,88 \text{ kg} \end{aligned}$$

Em que:

$i$  = intensidade média de seleção dos dois sexos = 1,72;

$\sigma_p$  = desvio padrão fenotípico do peso à desmama = 3,16 kg;

$h^2$  = herdabilidade do peso à desmama = 0,53.

As correlações genéticas entre o peso ao nascer e os pesos aos 84 e aos 112 dias de idade foram praticamente nulas, enquanto entre o peso ao nascer e aos 56 dias de idade foram de magnitude considerável (0,30). El-Karim & Owen (1984) encontraram correlações genéticas médias e positivas entre o peso ao nascer e aos 60 dias de idade. Fahmy et al. (1969), Singh et al. (1973) e

Alrawi et al. (1982), obtiveram valores de 0,47 - 0,60 e 0,68 entre o peso ao nascer e à desmama, respectivamente, valores esses superiores aos encontrados no presente estudo. Outros autores como Karam (1959) e Mavrogenis et al. (1980) encontraram valores baixos de correlação genética entre o peso ao nascer e à desmama. Por outro lado, Olson et al. (1976), Martín et al. (1980) e Fernandes (1985) obtiveram valores variando de 0,09 a 0,85 entre o peso da cria ao nascer e à desmama.

As correlações genéticas entre os pesos aos 56, aos 84 e aos 112 dias de idade foram altas e positivas, variando de 0,88 a 0,92, indicando que a seleção visando a melhoria de um desses pesos será acompanhada por um aumento nos demais.

As correlações genéticas entre o peso ao nascer e os ganhos de peso, às diferentes idades, foram negativas e de baixa magnitude. Mavrogenis et al. (1980) encontraram correlações genéticas entre o peso da cria ao nascer com os ganhos de peso pré-desmama próximo a 0,02. A existência de correlações negativas pode ser atribuída a um efeito antagônico entre as características, causada provavelmente, pelo ganho compensatório entre os ganhos ocorridos no período adjacente.

As correlações genéticas entre os pesos aos 56, aos 84 e aos 112 dias com os ganhos diários de peso foram, em geral, altas e positivas. No entanto, entre os ganhos de peso apresentaram valores médios a altos.

As correlações fenotípicas entre o peso ao nas-

cer e os pesos aos 56, aos 84 e aos 112 dias de idade foram positivos porém de baixa magnitude, enquanto entre os pesos aos 56, aos 84 e aos 112 dias de idade foram altas e positivas (ao redor de 0,80). Fahmy et al. (1969), Dzakuma et al. (1978), Fernandes (1985) e Sousa (1987) encontraram correlações fenotípicas superiores às do presente trabalho, entre o peso ao nascer e à desmama, em diferentes raças ovinas. Olson et al. (1976) obtiveram correlações fenotípicas que variaram de 0,31 a 0,63, entre o peso ao nascer e à desmama, também, superior ao presente estudo. Sharma & Parker (1981) e Wolf et al. (1981) encontraram valores superiores aos obtidos neste estudo.

As correlações fenotípicas entre o peso ao nascer com ganhos de peso, às diferentes idades, foram praticamente nulas. Por outro lado, as correlações fenotípicas entre o peso aos 112 dias com os ganhos de peso do nascimento aos 56, dos 56 aos 84 e do nascimento aos 112 dias de idade foram altas e positivas, variando de 0,52 a 0,98.

As correlações fenotípicas entre os pesos aos 56 e aos 84 dias de idade, e os ganhos diários de peso do nascimento aos 56 dias de idade e do nascimento aos 112 dias de idade foram altas e positivas, enquanto entre o ganho de peso dos 56 aos 84 dias com o ganho de peso do nascimento aos 112 dias de idade foi de magnitude considerável (0,53).

## CONCLUSÕES

1) - Os resultados deste trabalho deverão servir de base para a melhoria de produção ovina em uso no Estado do Ceará. É muito baixa a produtividade dos rebanhos, principalmente em função da condição de alimentação que é deficiente.

2) - O grupo genético não exerceu efeito significativo sobre as variáveis de crescimento, porém nas características reprodutivas, houve superioridade dos animais Crioulos em relação aos mestiços, onde as taxas de acasalamento, de fertilidade ao parto e de desmame das matrizes mestiças Santa Inês foram inferiores às das matrizes Crioulas. Isto sugere a necessidade da melhoria das condições do meio ambiente (principalmente alimentação) da região semi-árida nordestina e que não se recomenda a criação de animais mestiços Santa Inês em condições de pastagem nativa.

3) - As altas estimativas de herdabilidade juntamente com as altas correlações genéticas, às diferentes idades, sugerem que a seleção em qualquer uma destas características pode promover mudanças consideráveis nas demais e que a seleção para melhorar a velocidade de crescimento é possível, desde que haja condições de meio para abrigar os animais melhorados. Na prática, porém, em função de algumas dificuldades de manejo, principalmente

dos machos, a partir do desmame (12 dias) seria mais prático fazer seleção pelo peso ao desmame, uma vez que as crias são abatidas ou vendidas a partir desta data.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALRAWI, A.A.; BADAWI, F.S.; SAID, S.I. ; FARAG, M.S. Genetic and phenotypic parameter estimates for growth traits in Awassi sheep. **Indian Journal Animal Science**, v.52, n.10, p.897-900, 1982.

BHADULA, S.K. ; BHAT, F.N. Genetic and phenotypic parameters of body weights in muzaffarnagri sheep and corriedale half-breds. **Indian Journal Animal Science**, v.50, n.12, p.1094-1097, 1980.

DAFLAPURKAR, D.K.; KAUSHI, S.N. ; KATPATAL, B.G. Hereditary and environmental variations in body weight at different ages in cross-bred sheep. **Indian Veterinary Journal**, v.57, n.1, p.43-51, 1981.

DZAKUMA, J.V.M.; NIELSON, M.K.; DOANE, T.H. Genetic and phenotypic parameter estimates for growth and wool traits in Hampshire sheep. **Journal Animal Science**, v.47, n.4, p.1014-1021, 1978.

EL-KARIM, A.I.A. ; OWEN, J.B. Environmental and aspect of preweaning weight in two types of Sudan Desert sheep. **Research Development Agriculture**, v.5, n.1, p.29-33, 1984.

FAHMY, M.H.; GALAL, E.S.; GHANEN, Y.S. ; KHISHIM, S.S. Genetic parameters of Barki sheep raised under semiarid conditions. **Animal Production**, v.11, p.361, 1969.

FERNANDES, A.A.O. **Genetic and environmental factores affecting growth and reproduction characters of Morada Nova sheep in Northeast Brazil**. College Station: Texas A&M University, 1985. 34p. Tese Mestrado.

FIGUEIREDO, E.A.P.de; SIMPLÍCIO, A.A. ; PANT, K.P. Evaluation of sheep breeds for early growth in tropical Northeast of Brazil. **Tropical Animal Health Production**, v.14, n.4, p.40-57, 1985.

FIGUEIREDO, E.A.P.de. **Potential breeding plans developed from observed genetic parameters and simulated genotypes for Morada Nova sheep in Northeast Brazil**. College Station : Texas A&M University, 1986. 178p. Tese Doutorado.

- GIBB, M.J. ; TREACHER, T.T. The effect of ewe body condition at lambing on the performance of ewes and their lambs at lambs at pasture. **Journal Agricultural Science**, v.95, n.3, p.631-640, 1980.
- HIGHT, G.K. ; JURY, K.E. Hill country sheep production. II. Lamb mortality and birth weights in Romney and Border Leicester Romney flocks. **New Zeland Journal Agricultural Research**, v.13, p.231, 1970.
- HOHENBOKEN, W.D.; CORUM, K.; BOGART, R. Genetic environmental and interaction effects in sheep. II. Lamb growth carcass resit. **Journal Animal Science**, v.42, n.1, p.307-316, 1976.
- JARDIM, W.R. **Os ovinos**. 3 ed. São Paulo : Nobel. 1978. 193p.
- KARAM, H.A. Birth, weaning and yearling weights of Rahmani sheep. I. Effects of some environmental factors. II. Heritability estimates and correlations. **Empire Journal of Experimental Agriculture**, v.27, n.108, p.313-323, 1959.
- LIMA, F.A.M.; FIGUEIREDO, E.A.P.de. ; NUNES, J.F. **Avaliação de raças e/ou tipos de ovinos nativos e/ou exóticos no Nordeste**. Sobral : EMBRAPA-CNPC, 1985. 14p. (EMBRAPA-PNP-Caprinos. Projeto). Form. 13/1980.

MARTIN, T.G.; SALES, D.I. ; NICHOLSON, D. Phenotypic and genetic parameters for lamb weights in a synthetic line of sheep. **Animal Production**, v.30, n.2, p.261-269, 1980.

MAVROGENIS, A.P.; LOUCA, A.; ROBISON, O.W. Estimates of genetic parameters for pre-weaning and post-weaning growth traits of chios lambs, **Animal Production**, v.30, n.2, p.271-276, 1980.

MORRISON, R.L.; VOGT, D.W.; ELLERSIECK, M.R. ; ROSS, C.V. Sheep: Heritability estimates of birth weight and average daily weight gain to sixty days. **International Goat and Sheep Research**, v.3, n.2, p.231-237, 1984.

NEGI, P.R.; BHAT, P.P.; GARG, R.C. Factors affecting pre-weaning body weights in Gaddi sheep and its crosses. **Indian Journal Animal Science**, v.57, n.5, p.489-492, 1987.

OLSON, L.W.; DICKERSON, G.E.; CROUSE, J.D. ; GLIMP, H.A. Selection criteria for intensive market lamb production: carcass and growth traits. **Journal Animal Science**, v.43, n.1, p.90-101, 1976.

PEREIRA, R.M.A.; LIMA, F.A.M.; FREITAS, J.R. ; SILVA, M.A. Fatores ambientais e genéticos como fonte de variação no crescimento de cordeiros da raça Morada Nova, variedade branca, no Estado do Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, 1987. Brasília. **Anais**. Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1987. p.321.

RASTOGI, R.; BOYLAN, W.J.; REMPEL, W.E. WINDELS, H.F. Lamb performance and combining ability of Columbia, Suffolk and Targhee breeds of sheep. **Journal Animal Science**, v.41, n.1, p.10-15, 1975.

SHARMA, J.S. ; PARKER, C.F. Estimates of genetic and phenotypic parameters of some economic traits in lambs. **Indian Journal Animal Genetic Breeding**, v.2, n.11, p.31-34, 1980. In: **Animal Breeding Abstracts**, v.49, n.11, p.762, 1981.

SHRESTHA, J.N.B. ; HEANEY, D.P. Genetic and phenotypic parameters of early growth traits of lambs raised artificially in controlled environment. **Canadian Journal Animal Science**, v.65, p.37-49, 1985.

SIDWELL, G.M. ; MILLER, L.R. Production in some pure-breeds of sheep and their crosses. II. Birth weights and weaning of lambs. **Journal Animal Science**, v.32, n.6, p.1090-1094, 1971.

SINGH, R.H.; ACHARYA, R.M.; DHILLON, J.S. Inheritance of birth weight weaning and gain in weight from birth to weaning in sheep. **Indian Journal Animal Production**, v.4, n.2, p.107-112, 1973.

SILVA, A.E.D.F.; FOOTE, W.C.; RIERA, S.G.; UNANUAN, M.M. Efeito do manejo nutricional sobre a taxa de ovulação e de folículos, no decorrer do ano, em ovinos deslanados do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.22, n.6, p.635-645, 1987.

SILVA, F.L.R.; LIMA, F.A.M.; SANTOS, J.W. Desempenho produtivo e reprodutivo da raça Somalis no Nordeste brasileiro. In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DO PROGRAMA COLABORATIVO DE PEQUENOS RUMINANTES, 1, 1986. Sobral. **Anais**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1986. 12p.

SOUSA, W.H.de. **Genetic and environmental factors affecting growth and reproductive performance of Santa Inês sheep in the semiarid region of Brazil**. College Station: Texas A&M University, 1987. 69p. Tese Mestrado.

SUBANDRIYO, R.; SITORUS, P.; BRADFORD, G.E.; BRACKWELL, R.L. Growth characteristics of Indonesian sheep. In: ANIMAL SCIENCE CONGRESS, 3, 1985. Seoul, Korea. **Proceedings**. Seoul: The Organism Committee, 1985. p.318-320.

SWIGER, L.A.; HARVEY, W.R.; EVERSON, D.O.; GREGORY, K.E.  
The variance of intraclass correlation involving  
groups with one observation. **Biometrics**, v.20, n.4,  
p.818-824, 1964.

THRIFT, F.A.; WHITEMAN, J.V. ; KRATZER, D.D. Genetic  
analysis of pre-weaning and post-weaning lamb growth  
traits. **Journal Animal Science**, v.36, n.3, p.649-653,  
1973.

WOLF, B.T.; SMITH, C.; KING, J.W.B. ; NICHOLSON, D. Gene-  
tic parameters of growth and carcass composition in  
crossbred lambs. **Animal Production**, v.32, p.1-7, 1981.

WRIGHT, S. Systems of mating. **Genetics**, v.6, p.11-78,  
1921.



**APOIO: PROGRAMA DE APOIO AO PEQUENO  
PRODUTOR RURAL - PAPP**