

## Características de Reprodução e de Crescimento de Ovinos Mestiços Santa Inês, no Ceará

Francisco Luiz Ribeiro da Silva<sup>1</sup>, Adriana Mello de Araújo<sup>2</sup>

**RESUMO** - O efeito do ambiente e do genótipo foi estudado em dez fazendas particulares no Estado do Ceará, em 480 ovelhas Crioulas, 48 carneiros Santa Inês e 1474 cordeiros F1. As características estudadas foram taxas de acasalamento, fertilidade ao parto, prolificidade e desmame, bem como os pesos ao nascer, 56, 84 e 112 dias de idade e os ganhos diários de peso do nascimento aos 56, dos 56 aos 84 e do nascimento aos 112 dias de idade. Houve efeito significativo da raça sobre as taxas de acasalamento, fertilidade e desmame, sendo que as ovelhas F1 produziram menos cordeiros que as Crioulas. Houve efeito significativo da idade das ovelhas e da fazenda sobre todas as características estudadas, exceto o efeito da idade da ovelha sobre a taxa de desmame. Os pesos e os ganhos de peso na fase de crescimento, de modo geral, foram influenciados pelo ano de nascimento, tipo de nascimento, fazenda e reprodutor dentro de fazenda. As estimativas de herdabilidades para os pesos variam de 0,36 a 0,53, mostrando que existe grande possibilidade para se melhorar a taxa de ganho de peso dos cordeiros cruzados por meio de seleção.

Palavras-chave: cruzamento, ganho de peso, herdabilidade, peso, taxa reprodutiva

### Reproductive Performance of Crossbred Santa Inês Sheep in Ceará State

**ABSTRACT** - The effect of environment and genotype on the Brazilian tropical sheep reproductive performance were evaluated on 480 native ewes, 48 Santa Inês rams and 1.474 F1 lambs from ten private farms in the state of Ceará. The studied traits were mating, fertility, prolificacy and weaning rates, as well as the weight gains at birth, 84 and 112 days, and average daily weight gains from birth to 56, from 56 to 84 and from birth to 112 days. There were effect of breed on the mating, fertility and weaning rates. The F1 ewes were 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. There were also effect of ewe ages and farm effect on all studied traits, except for ewe ages on weaning rates. Birth year, birth type, farm and ram within the farm, generally, influenced the weights and weight gains in the growth phase. The heritabilities estimated for the weight gain ranged from 0.36 to 0.56, showing that there is a large possibility for improving the weight gain rates of crossbred lambs through mass selection.

Key Words: crossbreeding, weight gain, heritability, weight, reproductive rate

### Introdução

Na região semi-árida do Nordeste do Brasil, a exploração de ovinos deslanados e crioulos (tipos nativos) é efetuada para produção de carne e pele, porém o desempenho reprodutivo é fraco, principalmente pelas práticas de manejo deficientes, aliadas 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, lento. Entre os ovinos existentes na região, o tipo crioula aparece em maior proporção na maioria dos criatórios. É rústico, porém de baixa velocidade de crescimento e rendimento de carcaça (JARDIM 1978). Entre as raças deslanadas do Nordeste, a Santa Inês apresenta maior velocidade de crescimento (LIMA et al., 1985), no entanto

não é recomendada para criações extensivas, haja vista 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 das 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, em uma propriedade privada, para se avaliar o desempenho produtivo e reprodutivo dos mestiços Santa Inês.

### Material e Métodos

Utilizaram-se 1474 observações de cordeiros mestiços Santa Inês (1/2 sangue e 3/4 de sangue), filhos de 48 reprodutores Santa Inês puros com 480

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup>.-Agr<sup>o</sup>., M.S., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPIC). E.mail: ribeiro@cnpic.embrapa.br

<sup>2</sup> Zootecnista, M.S., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPIC).

matrizes Crioulas do rebanho inicial, oriundas de dez fazendas particulares. Para estudos de crescimento, utilizaram-se apenas oito fazendas, no Ceará, no período de 1988 a 1992.

Os animais foram mantidos em regime semi-intensivo em pastagem nativa (caatinga), sendo recolhidos ao aprisco 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 foram efetuadas a cada 28 dias até o desmame (112 dias) e das matrizes, por ocasião da pré-monta e pós-monta. Os reprodutores permaneceram nos apriscos o dia inteiro. Foi colocada graxa misturada com tinta xadrez no peito do reprodutor, o qual permaneceu com as ovelhas a noite inteira. Pela manhã, foram anotadas aquelas marcadas pelo reprodutor.

O controle dos endoparasitos foi efetuado por intermédio vermifugações estratégicas, geralmente, nos meses de março, junho e dezembro. Sempre que ocorriam os abcessos, eram drenados e tratados com tintura de iodo a 10%.

Nas crias recém-nascidas, foi efetuado o corte do umbigo, que, após, foi desinfectado com iodo a 10%.

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

A taxa de acasalamento foi definida como o número de matrizes acasaladas por matrizes expostas.

A prolificidade foi definida como a proporção de cordeiros nascidos por matrizes paridas.

A fertilidade ao parto foi definida como número de matrizes paridas por número de matrizes expostas.

A taxa de desmame foi definida como o número de crias e desmamadas sobre o número de crias morfológicamente normais ao nascer.

Para as características de reprodução foi utilizado o modelo I.

$$Y_{ijkl} = \mu + F_i + R_j + I_k + E_{ijkl}$$

em que  $Y_{ijkl}$  é observação feita no animal  $l$ , com a idade  $k$ , da raça  $j$ , na fazenda  $i$ ;  $\mu$ , constante inerente aos dados;  $F_i$ , efeito da fazenda  $i$ , sendo  $i = 1, 2, \dots, 10$ ;  $R_j$ , efeito da raça  $j$ , sendo  $j = 1$  (crioula) e  $2$  (mestiça Santa Inês);  $I_k$ , efeito da idade da mãe ao parto  $k$ , sendo  $k = 1$  (1,5 ano),  $2$  (2,5 anos),  $3$  (3,5 anos) e  $4$  (4 anos); e  $E_{ijkl}$ , erro aleatório, normal e independen-

temente distribuído com média zero e variância  $\sigma^2_E$ .

Para as características de crescimento foi utilizado o modelo II.

$$Y_{ijklmnop} = \mu + A_i + F_j + R/F_{(o)j} + S_k + P_l + I_m + G_n + E_{ijklmnop}$$

em que  $Y_{ijklmnop}$  é observação feita no animal  $p$ , do sexo  $k$ , do tipo de parto  $l$ , do grupo genético  $n$ , filho do reprodutor  $o$ , com a mãe  $m$ , nascido na fazenda  $j$  e no ano  $i$ ;  $\mu$ , constante inerente aos dados;  $A_i$ , efeito do ano de nascimento  $i$ , sendo  $i = 1988, \dots, 1992$ ;  $F_j$ , efeito de fazenda  $j$ , sendo  $j = 1, 2, \dots, 10$ ;  $R/F_{(o)j}$ , efeito do reprodutor  $o$ , dentro da fazenda  $j$ ;  $S_k$ , efeito do sexo  $k$ , sendo  $k = 1$  (macho) e  $2$  (fêmea);  $P_l$ , efeito do tipo de nascimento  $l$ , sendo  $l = 1$  (simples) e  $2$  (duplo);  $I_m$ , 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);  $G_n$ , efeito de raça  $n$ , sendo  $n = 1$  (meio sangue) e  $2$  (três quartos); e  $E_{ijklmnop}$ , erro aleatório, normal e independentemente distribuído com média zero e variância  $\sigma^2_E$ .

O peso da mãe ao parto neste trabalho foi usado como covariável dos pesos das crias.

As estimativas de herdabilidades foram obtidas multiplicando-se a correlação intra-classe entre meios-irmãos paternos pelo inverso do coeficiente de parentesco WRIGHT (1921), na ausência de consangüinidade.

## Resultados e Discussão

### Características de reprodução

As análises de variância para as características de reprodução encontram-se na Tabela 1 e as médias estimadas pelos mínimos quadrados, na Tabela 2.

Observou-se influência da raça, da idade da ovelha e da fazenda sobre a taxa de acasalamento. As médias desta variável foram de 78 e 88% ( $P < 0,05$ ) nas matrizes mestiças Santa Inês e Crioulas, respectivamente, que estão abaixo dos resultados reportados por FERNANDES (1985), com ovinos Morada Nova, no Estado do Ceará. A taxa de acasalamento foi inferior nas matrizes jovens (menor ou igual a 1,5 ano) e 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 respectivos valores foram 88,0 e 87,0%.

O efeito da fazenda exerceu influência significativa sobre a taxa de acasalamento, variando de 58,0 para a fazenda 3 a 95,0% para a fazenda 8. Isto ocorreu em função das condições diferenciadas de

Tabela 1 - Análise de variância das taxas de acasalamento, fertilidade ao parto, prolificidade e taxa de desmame, em ovinos Crioulos e mestiços Santa Inês, no Ceará.

Table 1 - Analysis of variance for mating rate, lambing fertility rate, prolificacy and weaning rate, in crossbred Santa Ines sheep, in Ceara

Causas de variação <i>Source of variation</i>	gl <i>df</i>	Quadrado médio <i>Mean square</i>			
		Taxa de acasalamento <i>Mating rate</i>	Fertilidade ao parto <i>Lambing fertility rate</i>	Prolificidade <i>Prolificacy</i>	Taxa de desmame <i>Weaning rate</i>
Raça <i>Breed</i>	1	1,614**	17,312**	0,0001	15,939**
Idade <i>Age</i>	3	0,625**	0,573	0,615**	0,486
Fazenda <i>Farm</i>	9	1,109**	1,109**	0,337*	0,774**
Resíduo <i>Error</i>	(a)	0,123 (984)	0,214 (984)	0,144 (587)	0,225 (984)
CV (%)		41,655	76,669	21,213	85,386

(a) = Números entre parênteses representam os graus de liberdade do erro.

(\*) = Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

(\*\*) = Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

(a) = Number between parentheses are error degrees of freedom.

(\*) = Significant at 5% probability by F test.

(\*\*) = Significant at 1% probability by F test.

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

Table 2 - Least squares means for mating rate, lambing fertility, prolificacy and weaning rate, in Crioulos and crossbred Santa Ines sheep, in Ceara

Causa de variação <i>Source of variation</i>		Médias <i>Mean</i>			
		Taxa de acasalamento <i>Mating rate</i>	Fertilidade ao parto <i>Lambing fertility rate</i>	Prolificidade <i>Prolificacy</i>	Taxa de desmame <i>Weaning rate</i>
Raça <i>Breed</i>	Crioula	0,88 <sup>a</sup>	0,75 <sup>a</sup>	1,20 <sup>a</sup>	0,70 <sup>a</sup>
	Mestiços S. Inês <i>Crossbred S. Ines</i>	0,78 <sup>b</sup>	0,42 <sup>b</sup>	1,19 <sup>a</sup>	0,38 <sup>b</sup>
Idade da mãe <i>Age of dam</i>	1,5 anos (1.5 year)	0,76 <sup>c</sup>	0,54 <sup>a</sup>	1,12 <sup>b</sup>	-
	2,5 anos (2.5 years)	0,88 <sup>a</sup>	0,59 <sup>a</sup>	1,16 <sup>b</sup>	-
	3,5 anos (3.5 years)	0,87 <sup>a</sup>	0,66 <sup>a</sup>	1,24 <sup>a</sup>	-
	≥4,5 anos (≥4.5 years)	0,81 <sup>b</sup>	0,55 <sup>a</sup>	1,25 <sup>a</sup>	-
Fazenda	1	0,89 <sup>b</sup>	0,81 <sup>a</sup>	1,10 <sup>b</sup>	0,72 <sup>a</sup>
	2	0,85 <sup>b</sup>	0,63 <sup>b</sup>	1,26 <sup>a</sup>	0,59 <sup>c</sup>
	3	0,58 <sup>d</sup>	0,49 <sup>d</sup>	1,37 <sup>a</sup>	0,46 <sup>a</sup>
	4	0,68 <sup>c</sup>	0,39 <sup>d</sup>	1,24 <sup>b</sup>	0,31 <sup>a</sup>
	5	0,86 <sup>b</sup>	0,59 <sup>c</sup>	1,19 <sup>c</sup>	0,57 <sup>c</sup>
	6	0,85 <sup>b</sup>	0,41 <sup>d</sup>	1,08 <sup>d</sup>	0,40 <sup>a</sup>
	7	0,91 <sup>a</sup>	0,59 <sup>c</sup>	1,10 <sup>d</sup>	0,55 <sup>c</sup>
	8	0,95 <sup>a</sup>	0,67 <sup>b</sup>	1,17 <sup>c</sup>	0,61 <sup>b</sup>
	9	0,81 <sup>b</sup>	0,58 <sup>c</sup>	1,17 <sup>c</sup>	0,50 <sup>c</sup>
	10	0,94 <sup>a</sup>	0,70 <sup>b</sup>	1,19 <sup>c</sup>	0,65 <sup>b</sup>
Média geral <i>Overall mean</i>		0,84	0,60	1,18	0,55

Médias, na coluna, seguidas da mesma letra dentro de cada causa de variação não diferem (P&gt;0,05) pelo teste Tukey.

Means, within a column, followed the same letter within source of variation do not differ (P&gt;.05) by Tukey test.

pastos existentes entre fazendas, mesmo dentro da mesma região fisiográfica, com reflexos no estado nutricional do rebanho.

A variável fertilidade ao parto foi influenciada significativamente pelos efeitos da raça e fazenda, registrando-se média para as matrizes mestiças Santa Inês de 42,0% e para as Crioulas de 75,0%. Esta característica sofreu influências de vários fatores genético e de ambiente. No caso das matrizes mestiças Santa Inês de melhor potencial genético, sofreram maiores influências no manejo, principalmente alimentação. Estas médias estão abaixo daquelas encontradas por LIMA et al. (1985), FERNANDES (1985), SILVA et al. (1986) e SOUSA (1987) em ovinos de várias raças do Nordeste. Em relação à idade, registraram-se as menores taxas 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 melhor desempenho das matrizes ocorreu nas fazendas 1 e 10, provavelmente em função das melhores condições de pastos nas fazendas e dos maiores cuidados de manejo do criador-proprietário.

A média de prolificidade dos mestiços Santa Inês foi de 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 a 1,25, de acordo com a idade da ovelha, sendo as ovelhas com idade acima de 3,5 e 4,5 anos, as mais prolíficas.

O efeito da idade sobre a prolificidade encontrada neste trabalho concorda com os reportados por SIDWELL e MILLER (1971) e HOHENBOKEN et al. (1976). A prolificidade também variou de 1,08 para a fazenda 6 a 1,37 para a fazenda 3.

A variável taxa de desmame sofreu influência significativa da raça genética e da fazenda, em que foram criados os animais, sendo a taxa de desmame média dos mestiços Santa Inês e das Crioulas de 38 e 70%, respectivamente. Isto se justifica pelo fato de a taxa de desmame dos cordeiros estar associada com a prolificidade e a fertilidade ao parto das ovelhas, que, por sua vez, estão relacionados às exigências nutricionais e à carga genética das mesmas. Os mestiços Santa Inês são mais exigentes em alimentação, em função do melhor potencial genético dos mesmos, tendo sido oferecido o mesmo plano nutricional. A taxa de desmame dos mestiços Santa Inês foi inferior àquela encontrada por SIDWELL e

MILLER (1971), FERNANDES (1985) e SOUSA (1987), em várias raças ovinas. A taxa de desmame variou de 31,0 para a fazenda 4 a 72,0% para a fazenda 1, provavelmente devido às diferenças no suporte alimentar de cada fazenda, com reflexo negativo no desempenho ao desmame dos mestiços Santa Inês.

#### *Características de crescimento*

As análises de variância 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 pesos estudados nas diferentes idades. As médias de pesos e ganhos diários de pesos dos cordeiros encontram-se na Tabela 4, na qual se constata que os melhores anos foram 1988 e 1992 para todos os pesos e ganhos de peso estudados, exceto para PN e P56, em 1992. Esta diferença entre anos foi constatada, também, por FIGUEIREDO (1986), PEREIRA et al. (1987) e SOUSA (1987), em animais deslanados do Nordeste. Ainda KARAM (1959), SIDWELL e MILLER (1971) e RASTOGI et al. (1975) constataram influência do ano de nascimento sobre os diferentes estádios de crescimento, em várias raças ovina. Em regiões semi-áridas e sob condições de manejo semi-intensivo, 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 as precipitações pluviiais sofrem variações ao longo dos anos, associando-se às mudanças de temperaturas, com reflexos qualitativos sobre as pastagens.

O sexo da cria não exerceu efeito significativo ( $P > 0,05$ ) sobre os pesos e ganhos de peso às diferentes idades, conseqüentemente não faz sentido apresentar as médias e tão pouco discuti-las. Pelo mesmo motivo, não foram incluídas as médias da idade da mãe ao parto.

O efeito de reprodutor dentro de fazenda exerceu efeito significativo ( $P < 0,01$ ) sobre os pesos e ganhos de peso estudados às diferentes idades, provavelmente em função da diferença de valor genético existente entre eles, manifestado nas crias dentro de cada fazenda (Tabela 4).

Constatou-se que o tipo de nascimento influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ) todos os pesos e ganhos de peso. 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) e SOUSA (1987), em ovinos de várias raças existentes no Nordeste brasi-

Tabela 3 - Análise de variância para peso ao nascer (PN), aos 56 (P56), 84 (P84) e 112 (P112) dias de idade e ganhos diários de peso do nascimento aos 56 (GN-56), dos 56 aos 84 (G56-84) e do nascimento aos 112 (GN-112) dias de idade, em ovinos mestiços Santa Inês, no Ceará

Table 3 - Analysis of variance for birth weight (BW), at 56 (W56), 84 (W84) and 112 days of age (W112) and for weight daily gain from birth to 56 (GN-56), from 56 to 84 (G56-84) and from birth to 112 days of age (GN-112), in crossbred Santa Ines sheep, in Ceara

Causa de variação <i>Source of variation</i>	gl <i>df</i>	Quadrado médio <i>Mean square</i>						
		PN <i>BW</i>	P56 <i>W56</i>	P84 <i>W84</i>	P112 <i>W112</i>	GN-56	G56-84	GN-112
Ano de nascimento <i>Year of birth</i>	4	5,3053*	148,1946*	350,3445*	371,2439*	0,04883*	0,06207*	0,022962*
Sexo <i>Sex</i>	1	0,4838	3,3157	13,3609	17,5210	0,00202	0,00429	0,00189
Tipo de nascimento <i>Type of birth</i>	1	77,8676*	1467,5970*	1879,5500*	2186,9330*	0,27718*	0,03252*	0,11476*
Raça <i>Breed</i>	1	0,0002	0,0950	0,0108	13,2839	0,00003	0,00022	0,00105
Idade da mãe ao parto <i>Lambing ewe age</i>	3	1,8389*	3,2963	7,8029	9,9070	0,00095	0,003070.00057	
Fazenda <i>Farm</i>	7	16,0457*	259,1809*	457,3274*	507,6858*	0,06073*	0,09490*	0,03123*
Reprodutor/Fazenda <i>Sire/farm</i>	50	1,9702*	18,6696*	36,9253*	45,5937*	0,00540*	0,01267*	0,00363*
Resíduo <i>Error</i>	1406	0,4786	5,8073	8,4486	9,9886	0,00167	0,00270	0,00074
CV (%)		19,96	19,93	19,16	17,86	26,54	47,27	21,42

(\*) = (P&lt;0,05) significativo a 5%, pelo teste F.

(\*) = (P&lt;.05) Significant at 5% by F test.

leiro. KARAM (1959) e HIGHT e JURY (1970), em outros países, também encontraram efeito do tipo de nascimento sobre diferentes pesos e ganhos diários de peso de 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 que as de partos duplos, ao nascer, aos 56, 84 e 112 dias de idade, respectivamente. Para os ganhos diários de peso, do nascimento aos 56, dos 56 aos 84 e do nascimento aos 112 dias de idade, os indivíduos de partos simples foram 28,7; 12,3; e 20,85% superiores aos de partos duplos, respectivamente. O fato de as crias de parto simples apresentarem melhor desempenho que as de parto duplos pode, em parte, ser explicado pela inexistência de competição nutricional entre as crias de parto simples.

A idade da mãe ao parto exerceu efeito significativo (P<0,01) apenas sobre o peso das crias ao nascer. Os cordeiros nascidos de ovelhas com menos de 1,5 anos de idade, normalmente primíparas, foram mais leves (1,6 contra 2,5 kg) que os machos de ovelhas de idade superior a 2,5 anos, geralmente, pluríparas. A diferença de idade influenciou a produção de leite das ovelhas e, portanto, o efeito materno. Os resultados estão de acordo com os encontrados por ALRAWI et

al. (1982), HIGH e JURY (1970) e FERNANDES (1985), em ovinos de diferentes raças.

O peso da mãe ao parto exerceu efeito linear significativo (P<0,01) sobre os pesos dos cordeiros ao nascer. No entanto, sobre os pesos aos 56, 84 e 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 corroborar o efeito do peso da mãe ao parto (estado nutricional) sobre o desenvolvimento ponderal das crias. Os resultados assemelham-se aos encontrados por SOUSA (1987) e NEGI et al. (1987).

A raça não exerceu efeito significativo (P<0,05) sobre nenhuma das características estudadas, o que está de acordo com os resultados descritos por NEGI et al. (1987), na Índia. A inexistência de diferença significativa entre as raças, provavelmente, pode ser explicada pelas condições inadequadas de manejo, principalmente, com relação à nutrição dos animais. A simples introdução de uma raça ou tipo racial considerada melhorada não significa, necessariamente, que haverá incrementos nos parâmetros produtivos do rebanho.

A fazenda exerceu influência sobre todas as variáveis estudadas. Resultados semelhantes foram

Tabela 4 - Médias estimadas pelos mínimos quadrados para peso ao nascer (PN), aos 56 (P56), 84 (P84) e 112 (P112) e ganhos diários de peso do nascimento aos 56 (GN-56), dos 56 aos 84 (G56-84) e do nascimento aos 112 (GN-112) dias de idade, em ovinos mestiços Santa Inês, no Ceará

Table 4 - Least squares means for birth weight (BW), at 56 (W56), 84 (W84) and 112 days weight (W112) and weight daily gain from birth to 56 (GB-56), from 56 to 84 (G56-84) and from birth weight to 112 (GB-112) days of age, in crossbred Santa Ines sheep, in Ceara

Causa de variação Source of variation	(N)	Peso Weight				Ganho de peso (g/dia) Weight gain (g/day)		
		PN BW	P56 W56	P84 W84	P112 W112	GN-56	G56-84	GN-112
Ano de nascimento Year of birth								
1988	348	3,47 <sup>a</sup>	13,29 <sup>a</sup>	16,39 <sup>a</sup>	20,00 <sup>a</sup>	175,24 <sup>a</sup>	131,75 <sup>a</sup>	147,70 <sup>a</sup>
1989	310	3,37 <sup>a</sup>	10,63 <sup>b</sup>	13,30 <sup>b</sup>	16,27 <sup>bc</sup>	129,70 <sup>b</sup>	95,24 <sup>b</sup>	115,14 <sup>b</sup>
1990	255	3,54 <sup>a</sup>	9,60 <sup>bc</sup>	11,60 <sup>c</sup>	14,30 <sup>d</sup>	108,16 <sup>c</sup>	79,73 <sup>b</sup>	96,09 <sup>c</sup>
1991	287	2,84 <sup>b</sup>	10,31 <sup>bc</sup>	12,63 <sup>bc</sup>	15,04 <sup>cd</sup>	133,39 <sup>b</sup>	82,67 <sup>b</sup>	108,94 <sup>b</sup>
1992	274	2,93 <sup>b</sup>	11,78 <sup>b</sup>	15,48 <sup>a</sup>	18,12 <sup>ab</sup>	157,98 <sup>a</sup>	143,60 <sup>a</sup>	135,60 <sup>a</sup>
Tipo de nascimento Type of birth								
Simple	1118	3,53 <sup>a</sup>	12,40 <sup>a</sup>	15,52 <sup>a</sup>	18,32 <sup>a</sup>	158,60 <sup>a</sup>	110,90 <sup>a</sup>	132,09 <sup>a</sup>
Single								
Duplo	356	2,93 <sup>b</sup>	9,83 <sup>b</sup>	12,60 <sup>b</sup>	13,18 <sup>b</sup>	123,19 <sup>b</sup>	98,78 <sup>b</sup>	109,30 <sup>b</sup>
Twin								
Fazenda Farm								
1	192	2,53 <sup>d</sup>	8,24 <sup>c</sup>	10,20 <sup>d</sup>	12,67 <sup>d</sup>	102,05 <sup>c</sup>	70,00 <sup>c</sup>	90,78 <sup>d</sup>
2	283	3,51 <sup>ab</sup>	11,06 <sup>b</sup>	13,97 <sup>bc</sup>	16,38 <sup>bc</sup>	134,89 <sup>bc</sup>	103,72 <sup>b</sup>	114,92 <sup>bc</sup>
3	140	3,36 <sup>abc</sup>	10,14 <sup>b</sup>	13,06 <sup>c</sup>	15,57 <sup>c</sup>	121,08 <sup>bc</sup>	140,13 <sup>b</sup>	109,02 <sup>c</sup>
4	90	3,20 <sup>bc</sup>	11,00 <sup>b</sup>	14,64 <sup>bc</sup>	17,31 <sup>bc</sup>	113,60 <sup>ab</sup>	129,89 <sup>ab</sup>	126,14 <sup>ab</sup>
5	102	3,16 <sup>c</sup>	11,60 <sup>b</sup>	14,20 <sup>bc</sup>	17,92 <sup>b</sup>	150,49 <sup>a</sup>	129,84 <sup>ab</sup>	131,79 <sup>a</sup>
6	225	3,14 <sup>c</sup>	12,23 <sup>a</sup>	14,82 <sup>b</sup>	17,85 <sup>b</sup>	142,31 <sup>a</sup>	93,06 <sup>bc</sup>	131,32 <sup>a</sup>
7	247	3,75 <sup>a</sup>	12,41 <sup>a</sup>	16,73 <sup>a</sup>	19,14 <sup>a</sup>	154±60 <sup>a</sup>	92,48 <sup>bc</sup>	137,38 <sup>a</sup>
8	195	3,21 <sup>bc</sup>	12,30 <sup>a</sup>	14,85 <sup>b</sup>	17,13 <sup>bc</sup>	132,11 <sup>a</sup>	115,43 <sup>a</sup>	112,23 <sup>b</sup>

(N) = número de observações (Number of observations).

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem ( $P > 0,05$ ) pelo teste F.

Means followed the same letter in the columns do not differ ( $P > .05$ ) by F test.

obtidos por GIBB e TREACHER (1980), SUBANDRIYO et al. (1985) e FERNANDES (1985).

As diferenças em pesos e ganhos diários de peso registrados entre fazendas foram em decorrência, principalmente, da 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 herdabilidades e as correlações genéticas e fenotípicas, obtidas pelo método de mínimos quadrados, por meio da correlação intraclasse entre meio-irmãos paternos, para pesos e ganhos diários de peso das crias mestiços Santa Inês com Crioula, encontram-se na Tabela 5.

As estimativas de herdabilidades das características peso ao nascer até aos 112 dias e ganhos entre estas idades foram, de modo geral, altas e variaram de 0,36 a 0,56, significando que as diferenças genéticas entre os indivíduos são responsáveis, em grande parte, pela variação na característica e o fenótipo constitui uma indicação segura do genótipo do animal.

A estimativa de 0,48, obtida para a herdabilidade do peso ao nascer foi semelhante aos valores encontrados por DAFLAPURKAR et al. (1981), em animais mestiços, na Índia, e inferior aos observados por BHADULA e BHAT (1980) e SILVA et al. (1994), em ovinos Somalis, no Ceará.

A herdabilidade de 0,36 foi estimada aos 56 dias de idade, sendo inferior às obtidas por DAFLAPURKAR et al. (1981) e SHRESTHA e HEANEY (1985), em animais mestiços, na Índia, e em ovinos Suffolk, no Canadá, e superior à encontrada por SILVA et al. (1994), em ovinos deslanados do Nordeste.

Estimativa de herdabilidade para peso aos 84 dias de idade foi igual a 0,51, valor inferior aos encontrados por THRIFT et al. (1973) e SILVA et al. (1994), em ovinos mestiços, nos Estados Unidos, e ovinos deslanados do Nordeste do Brasil, respectivamente. Por outro lado, MAVROGENIS et al. (1980) encontraram valor superior ao presente trabalho, em ovinos Chios, nos Estados Unidos.

A estimativa de herdabilidade para peso aos 112

dias de idade neste estudo foi de 0,63, semelhante à relatada por FERNANDES (1985) e FIGUEIREDO (1986), em raça Marada Nova, no Estado do Ceará. A estimativa aqui obtida é, todavia, inferior à encontrada por SILVA et al. (1986) em ovinos Santa Inês, no Ceará.

Estimou-se o coeficiente de herdabilidade do ganho de peso do nascimento aos 56 dias de idade, da ordem de 0,37, que foi superior ao encontrado por THRIFT et al. (1973), 0,09, e inferior ao obtido por MORRISON et al. (1984), 0,54. A herdabilidade de 0,54 foi inferior às reportadas por WOLF et al. (1981) e SHRESTHA e HEANEY (1985), em animais Suffolk, no Canadá.

A estimativa de herdabilidade do ganho de peso do nascimento aos 112 dias de idade, encontrada neste estudo, de 0,56, foi superior à observada por ALRAWI et al. (1982), de 0,29, em ovinos da raça Awassi, no Iraque, e SOUSA (1987) (0,13), em animais Santa Inês, na Paraíba, na mesma idade.

As altas estimativas de herdabilidade ocorridas às diferentes idades sugerem que a seleção poderá ser feita em qualquer uma das idades estudadas, entretanto, na prática, em função de algumas dificuldades de manejo, principalmente após o desmame, recomenda-se a seleção pelo peso aos 112 dias (desmame) ou pelo ganho de peso do nascimento aos 112 dias de idade.

Na escolha de animais para reprodução, recomenda-se usar 4% dos melhores machos, 20 a 25% das melhores fêmeas e herdabilidade do peso à desmama estimada em 0,53. Com esta intensidade de seleção, pode-se obter ganho genético em torno de 2,88 kg por gestação de seleção.

De modo geral, as estimativas de correlações genéticas entre as características estudadas apresentaram valores mais altos entre características medidas em idades mais próximas. Isto indica que os genes que atuam num período de vida do animal também atuam em outro, dentro do intervalo do nascimento aos 112 dias de idade (desmame).

As correlações genéticas entre o peso ao nascer e os pesos aos 84 e 112 dias de idade foram praticamente nulas, mostrando que existe pouca associação entre essas características, porém entre o peso ao nascer e aos 56 dias de idade foram de magnitude considerável (0,30), indicando razoável associação entre as mesmas. EL-KARIM e 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 superiores aos encontrados no presente estudo.

Outros autores, como KARAM (1959) e MAVROGENIS et al. (1980), encontraram diferença significativa entre o peso ao nascer e à desmama. Por outro lado, OLSON et al. (1976), MARTIN et al. (1980) e FERNANDES (1985) obtiveram valores de 0,90 a 0,85 entre o peso da cria ao nascer e à desmama.

As correlações genéticas entre os pesos aos 56, 84 e 112 dias de idade foram altas e positivas, variando de 0,88 a 0,92, indicando que a seleção visando à melhoria de um desses pesos será acompanhada por 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, indicando que a correlação ambiente contribui para a expressão fenotípica. MAVROGENIS et al. (1980) encontraram correlações negativas, que podem ser atribuídas a um efeito antagônico entre as características, causadas provavelmente pelo ganho compensatório entre os ganhos ocorridos no período subsequente.

As correlações genéticas entre os pesos aos 56, 84 e 112 dias, com os ganhos diários de pesos, foram, em geral, altas e positivas, porém entre os ganhos de peso apresentaram valores médios a altos.

As correlações fenotípicas, em geral, foram superiores às genéticas. As correlações fenotípicas entre o peso ao nascer e os pesos aos 56 e 112 dias de idade foram positivas porém de baixa magnitude, enquanto entre os pesos aos 56, 84 e 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 e PARKER (1981) e WOLF et al. (1981) encontraram valores superiores aos obtidos neste estudo, enquanto FIGUEIREDO et al. (1982) verificaram valores entre o peso ao nascer e ao desmame, de 0,62, também superior ao presente trabalho. 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 os

Tabela 5 - Estimativas de herdabilidades (diagonal), correlações genéticas (abaixo da diagonal principal) e fenotípicas (acima da diagonal principal) entre pesos ao nascer (PN), aos 56 (P56), 84 (P84) e 112 (P112) dias de idade e ganhos diários de peso do nascimento aos 56 (GN-56), dos 56 aos 84 (G56-84) e do nascimento aos 112 (GN-112) dias de idade, em ovinos mestiços Santa Inês

Table 5 - Heritability (diagonal) estimates, genetic (below diagonal principal) and phenotypic (above diagonal principal) correlations among birth weight (BW), at 56 (W56), 84 (W84) and 112 days (W112) and weight daily gain from birth to 56 (GB-56), from 56 to 84 (G56-84) and from birth to 112 (GB-112) days of age in crossbred Santa Ines sheep, in Ceara

Variável Variable	PN BW	P56 W56	P84 W84	P112 W112	GN-56	G56-84	GN-112
PN (BW)	<b>0,48</b>	0,31	0,24	0,21	0,21	-0,01	-0,00
P56 (W56)	0,30	<b>0,36</b>	0,86	0,81	0,95	0,14	0,76
P84 (W84)	0,05	0,88	<b>0,51</b>	0,91	0,83	0,62	0,87
P112 (W112)	0,07	0,88	0,92	<b>0,53</b>	0,79	0,52	0,98
GN-56	-0,04	0,94	0,90	0,89	<b>0,37</b>	0,15	0,80
G56-84	-0,09	0,39	0,78	0,63	0,51	<b>0,54</b>	0,53
GN-112	-0,13	0,81	0,90	0,98	0,90	0,68	<b>0,56</b>

pesos aos 56 dias, 84 e 112 de idade, com ganhos de peso do nascimento aos 112 dias de idade, foram altas e positivas, variando de 0,79 a 0,95, indicando que grande parte dos genes que influenciam estas características também influem em outras. As herdabilidades das duas características apresentaram valores altos, indicando que a influência genética é a principal fonte da correlação fenotípica.

As correlações fenotípicas entre o peso ao 56 com os pesos aos 84 e 112 dias de idade (0,86 e 0,81) e os ganhos diários de peso do nascimento aos 56 dias de idade, com os pesos aos 56, 84 e 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

Os resultados deste trabalho deverão servir de base para a melhoria de produção ovina no Estado do Ceará. A produtividade dos rebanhos foi muito baixa em pastagem nativa, principalmente, em função das condições da alimentação, que é deficiente.

O grupo genético não exerceu efeito significativo sobre as variáveis de crescimento, porém, nas características reprodutivas, houve superioridade dos animais da raça crioula em relação aos mestiços Santa Inês, para as taxas de acasalamento, fertilidade ao parto e desmame.

Pela necessidade de melhoria das condições do meio ambiente (principalmente alimentação) da região semi-árida nordestina, não se recomenda a criação de animais mestiços Santa Inês, exclusiva-

mente em condições de pasto nativo.

As altas estimativas de herdabilidades, juntamente com as altas correlações genéticas, às diferentes idades, sugerem que a seleção em qualquer uma das características de crescimento pode promover mudanças consideráveis nas demais e a seleção para melhorar a velocidade de crescimento é possível, desde que haja condições de meio para a criação dos animais melhorados. Na prática, porém, em função de algumas dificuldades de manejo, principalmente dos machos, a partir do desmame (112 dias), seria mais prático fazer seleção pelo ganho de peso entre 56 e 84 dias de idade, que é uma característica que reflete mais a habilidade genética do cordeiro e apresenta alta herdabilidade.

### Referências Bibliográficas

- ALRAWI, A.A., BADAWI, F.S., SAID, S.I. et al. 1982. Genetic and phenotypic Parameter estimates for growth traits in awassi sheep. *Ind. Anim.Sci.*, 52(10):897.
- BHADULA, S.K., BHAT, F.N. 1980. Genetic and phenotypic parameters of body in muzaffarnagri sheep and coriedale half-breds. *Ind. J. Anim. Sci.*, 50:1094-1097.
- DAFLAPURKAR, D.K., KAUSHI, S.N., KATPATAL, B.G. 1981. Hereditary and environmental variations in body weight at different ages in cross-bred sheep. *Ind. Vet. J.*, 57(1):43-51.
- DZAKUMA, J.V.M., NIELSON, M.K., DOANE, T.H. 1978. Genetic and phenotypic parameter estimates for growth and wool traits in Hampshire sheep. *J. Anim. Sci.*, 47(4):1014-1021.
- EL-KARIM, A.I.A., OWER, J.B. 1984. Environmental and aspect of preweaning weight in two types of Sudam Desert sheep. *Res. Devel. Agric.*, 5(1):29-33.
- FAHMY, M.H., GALAL, E. S., KHISHIM, S.S. 1969. Genetic parameters of Barki Raiser under semiarid conditions. *Anim. Prod.*, 11:361.
- FERNANDES, A.A.O. *Genetic and environmental factors*



- affecting growth and reproduction characters of Morada Nova sheep in Northeast Brazil College Station. Texas A & M University, 1985. 34p. Tese (Mestrado em Zootecnia) Texas A & M University, 1985.*
- FIGUEIREDO, E.A.P. *Potencial 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 (Mestrado em Zootecnia) - Texas A & M University, 1986.*
- FIGUEIREDO, E.A.P., SIMPLÍCIO, A.A., PANT, K.P. 1985. Evaluation of sheep breeds for early growth in tropical Northeast of Brazil. *Trop. Anim. Health Prod.*, 14(4):40-57.
- GIBB, M.J., TREACHER, T.T. 1980. The effect of ewe body condition at lambing on the performance of ewes and their lambs at pasture. *J. Agric. Sci.*, 95(3):631-640.
- HIGHT, M.J., JURY, K.E. 1970. Country sheep production. II. Lamb mortality and birth weights in Romney and Border Leicester Romney flocks. *N.Z.J. Agric. Res.*, 13:231.
- HOHENBOKEN, W.D., CORUM, K., BOGART, R. 1976. Genetic environmental and interaction in sheep. I I. Lamb growth carcass resit. *J. Anim. Sci.*, 42(1):307-316.
- JARDIM, W.R. 1978. *Os ovinos*. 3.ed. São Paulo: Nobel. 193p.
- KARAM, H.A. 1959. Birth, weaning and yearling weights of Rahmani sheep. I. Effects of some environmental factors. II. Heritability estimates and correlatios. *Emp. Jour. Exp. Agric.*, 27(108):313-323.
- LIMA, F.A.M., FIGUEIREDO, E.A.P., NUNES, J.F. 1985. Avaliação de raças e/ou tipos de ovinos nativos e/ou exóticas no Nordeste. Sobral, Ce, EMBRAPA-CNPC. 14p. (EMBRAPA -PNP-Caprinos. Projeto de pesquisa). Form. 13/1980.
- MARTIN, T.G., SALES, D.I., NICHOLSON, D. 1980. Phenotypic and genetic parameters for lamb weights in a synthetic line of sheep. *Anim. Prod.*, 30(2):261-269.
- MAVROGENIS, A.P., LOUCA, A., ROBINSON, O.W. 1980. Estimates of genetic parameters for pre-weaning and post-weaning growth traits of chios lambs. *Anim. Prod.*, 30(2):271-276.
- MORRISON, R.L., VOGT, D.W., ELLRESIECK, M.R. et al. 1984. Sheep: Heritability estimates of birth weight and average daily weighy gain to sixty days. *Intern. Goat Sheep Res.*, 3(2):231-237.
- NEGI, P.R., BHAT, P.P., GARG, R.C. 1987. Factors affecting pre-weaning body weights in Gaddi sheep and its crosses. *Ind. J. Anim. Sci.*, 57(5):489-492.
- OLSON, L.W., DICKERSON, G.E., CROUSE, J.D. et al. 1976. Selection criteria for intensive market lamb production: carcass and growth traits. *J. Anim. Sci.*, 43(1):90-101.
- PEREIRA, R.M.A., LIMA, F.A.M., FREITAS, J.R. et al. 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, DF. *Anais...* Brasília: SBZ, 1987. p.321.
- RASTOGI, R., BOYLAN, W.J., REMPEL, W.E. et al. 1975. Lamb performance and combining ability of Columbia, Suffolk and traghee breeds of sheep. *J. Anim. Sci.*, 41(1):10-15.
- SHARMA, J. S. , PARKER, C. F. 1981. Estimates of genetic and pheotypic parameters of some economic traits in lambs. *Ind. J. Anim. Gen. Breed.*, 2(11):31-34.
- SHRESTHA, J.N.B., HEANEY, D.P. 1985. Genetic and phenotypic parameters of early growth traits of lambs raised artificially in controlled environment. *Can. J. Anim. Sci.*, 65:37-49.
- SIDWELL, G.M., MILLER, L.R. 1971. Production in some purebreeds of sheep and sheep and their crosses. I I . Birth weights and weaning of lambs. *J. Anim. Sci.*, 32(6):1090-1094.
- SINGH, R.H., ACHARYA, R.M., DHILLON, J.S. 1973. Interitance of birth weight weaning and gain in weight from birth to weaning in sheep. *Ind. J. Anim. Prod.*, 4(2):107-112.
- SILVA, F.L.R., LIMA, F.A.M., SANTOS, J.W. Desempenho produtivo e reprodutivo da raça Somalis no Nordeste brasileiro. In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍCA DO PROGRAMA COLABORATIVO DE PEQUENOS RUMINANTES, 1, 1986. Sobral. *Anais...* Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1986. 12p.
- SOUSA, W.H. *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. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Animal) - Texas A & m University.*
- SUBANDRIYO, R., SITORUS, P., BRADFORD, G.E. et al. Growth characteristics of Indonesian sheep. In: ANIM. SCI. CONG., 3, 1985. Seoul, Korea. *Proceedings...* Seoul: The Organism Committee, 1986. p.318-320.
- THRIFT, F.A., WHITEMAN, J.V., KRATZER, D.D. 1973. Genetic analysis of pre-weaning and post-weaning lamb growth traits. *J. Anim. Sci.*, 36(3):649-653.
- WOLF, B.T., SMITH, C., KING, J.W.B. et al. 1981. Gnetic parameters of growth and carcass composition in crossbred lambs. *Anim. Prod.*, 32:1-7.
- WRIGHT, S. 1921. Systems of mating. *Genetics*, 6:11-78.

**Recebido em:** 13/11/98

**Aceito em:** 30/05/00