

ASPECTOS GENÉTICOS E DE MEIO SOBRE OS PESOS PRÉ-DESMAMA EM CAPRINOS DE RAÇAS EXÓTICAS¹

ELSON SOARES DOS SANTOS², NORMA MARIA RIBEIRO³
e CERIS DE LUNA FREIRE SANTOS⁴

RESUMO - Com o objetivo de estudar os efeitos do sexo do cabrito, tipo do parto, ordem do parto, raça e reprodutor e determinar as estimativas de herdabilidade das características peso ao nascer, aos 28, 56 e 112 dias de idade (desmame) em caprinos de raças exóticas, nas condições do meio ecológico do semi-árido paraibano, foi conduzido um experimento com 148 cabritos da raça Parda Alpina e 182 da Anglo-nubiana, na Estação Experimental Pendência, em Soledade, PB, no período de 1980 a 1984. Os pesos médios ao nascer, aos 28, 56 e 112 dias (desmame), analisados pelo método dos quadrados mínimos, foram: 3,08; 5,75; 8,16 e 11,82 kg, respectivamente. O sexo, o tipo de parto e a ordem de parição influenciaram os pesos dos cabritos em todos os estádios de crescimento estudados ($P < 0,01$); porém a raça e a interação ordem de parto x tipo de parto influenciaram apenas o peso ao desmame ao nível de ($P < 0,01$) e ($P < 0,05$), respectivamente. Mães de terceira a quinta parição apresentaram progênies com melhor desenvolvimento corporal. Reprodutores da raça Parda Alpina produziram descendentes com melhor performance que os da Anglo-nubiana. As estimativas de herdabilidade desses pesos, determinadas pela correlação intraclasses entre meio irmãos paternos, foram $0,1716 \pm 0,0067$; $0,1086 \pm 0,0054$; $0,0093 \pm 0,0034$ e $-0,0147 \pm 0,0029$ para a Anglo-nubiana e de $0,0059 \pm 0,0063$; $0,2155 \pm 0,0115$; $0,1024 \pm 0,0087$ e $0,5932 \pm 0,0201$ para a Parda Alpina. Nesta última, com exceção do peso ao nascer, as estimativas foram consideradas na faixa de intermediária a alta. Este estudo sugere que a melhoria do meio ambiente dos animais deve ser promovida paralelamente ao melhoramento genético, para se constituir aumento real do índice produtivo do rebanho.

Termos para indexação: Parda Alpina, Anglo-nubiana, pesos corporais, herdabilidade.

GENETIC AND ENVIRONMENTAL ASPECTS ON THE PRE-WEANING WEIGHTS IN GOATS OF EXOTIC BREEDS

ABSTRACT - With the objective of studying the effects of sex of kids, kind and order of parturition, breed and sire, and determining the heritability estimates of the characteristics: weight at birth, at 28, 56, and 112 days of age (weaning) on goats of exotic breeds, in the ecologic environment of the semiarid region of Paraíba state, Brazil, a study was conducted with 148 German Alpine and 182 Anglo-nubian kids raised at the Pendência Experiment Station in Soledade, PB, Brazil, from 1980 to 1984. The average weights at birth, at 28, 56 and 112 days of age (weaning) analyzed by the Least-squares method were 3.08, 5.75, 8.16 and 11.82 kg, respectively. Sex of kids, kind and order of parturition influenced kids weights, during the growth stages studied ($P < 0,01$). Breed and the interaction order of parturition x kind of parturition, however, influenced only the weaning weight at level of ($P < 0,01$) and ($P < 0,05$), respectively. Dam from third to fifth parturition presented progeny with better body development. German Alpine sires produced descendants with better performance than those of the Anglo-nubian. The heritability estimates of these weights, determined by intraclass correlation among paternal half-sibs, were 0.1716 ± 0.0067 ; 0.1086 ± 0.0054 ; 0.0093 ± 0.0034 and -0.0147 ± 0.0029 for Anglo-nubian and 0.0059 ± 0.0063 , 0.2155 ± 0.0115 ; 0.1024 ± 0.0087 and 0.5932 ± 0.0201 for German Alpine. In the German Alpine, except for birth weight, all estimates were considered intermediary to high. This study suggests that the improvement of animal environment must be promoted parallelly with the genetic improvement to increase herd productivity.

Index terms: German Alpine, Anglo-nubian, body weights, heritability.

INTRODUÇÃO

No Brasil, particularmente nas regiões mais secas do Nordeste, onde as condições de criação de animais com fins econômicos são pouco promissoras, a exploração de caprinos representa uma atividade extremamente importante. A carne e o leite de ca-

prinos são as principais fontes de proteína animal para as populações de baixa renda, notadamente no semi-árido nordestino.

O rendimento dessa atividade pecuária é baixo, mas nos dias atuais, com o reconhecimento da potencialidade do Nordeste para a caprinicultura, torna-se grande a esperança de se melhorar a produtividade dos rebanhos regionais mediante a introdução de raças exóticas especializadas, como a Parda Alpina e a Anglo-nubiana, e o melhoramento adequado destes através da reprodução dos melhores genótipos e eliminação daqueles que apresentarem características indesejáveis.

¹ Aceito para publicação em 31 de agosto de 1987.

² Eng. Agr., M.Sc., Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. (EMEPA), Caixa Postal 275, CEP 58000 João Pessoa, PB.

³ Zootecnista, EMEPA.

⁴ Economista, EMEPA.

A situação produtiva dos animais domésticos é conseqüência tanto dos fatores de meio ambiente, como dos de natureza genética. Portanto, a melhoria das condições de ambiente dos rebanhos, e principalmente o manejo, a nutrição e a sanidade, poderão gerar um considerável incremento dos índices produtivos.

Em face da importância do exposto, urge que se promovam programas de melhoramento genético e modificações no sistema tradicional de criação, de maneira a favorecer a expressão das potencialidades dos animais, elevar sua produtividade e, conseqüentemente, tornar mais rentável a exploração. Para tanto, é necessário considerar "a priori" os fatores ambientais que exercem influência no desempenho dos animais.

Os objetivos deste trabalho foram: estudar os efeitos do sexo do cabrito, tipo do parto, ordem do parto, raça e reprodutor, e determinar as estimativas de herdabilidade das características peso ao nascer, aos 28, 56 e 112 dias de idade (desmame) em caprinos de raças exóticas, nas condições do meio ecológico do semi-árido paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental Pendência, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA), PB. A Estação está situada no município de Soledade, na microrregião dos Cariris Velhos, a 7°10'18" de latitude Sul e 36°29'55" de longitude Oeste de Greenwich, a uma altitude de 525 metros.

Pela classificação de Köppen, o clima da região é do tipo semi-árido, subtipo Bsh (Jacomine 1972). A média de temperatura máxima anual da Estação, durante o período estudado (1980 a 1984), foi de 24,5°C e a mínima, de 16,5°C. A umidade relativa do ar foi em torno de 50%. A precipitação pluvial foi em média, de 400 mm/anos. Estes dados meteorológicos foram obtidos na própria área experimental.

Na época chuvosa, a alimentação do rebanho é constituída de pastagens nativas melhoradas, pasto de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) e minerais. Na época seca, todos os animais recebem feno de cunhã (*Clitoria ternatea* L.), silagem de sorgo (*Sorghum* sp.) e suplementação com palma forrageira (*Opuntia* sp.), além de ingredientes energético-proteicos, como milho (*Zea mays* L.), algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) Dc.), melaço, torta de algodão e uréia.

Os animais são criados em regime semi-extensivo, sendo recolhidos aos apriscos diariamente. O rebanho é separado de acordo com a faixa etária, adotando-se o sistema de monta natural, onde se utilizam rufiões para detecção do estro.

A estação de monta ocorre na época chuvosa, entre fevereiro e março. As fêmeas gestantes são separadas do rebanho antes da data provável do parto, e seus cabritos permanecem no centro de manejo de 10 a 15 dias, acompanhando, em seguida, suas mães ao pasto.

O controle sanitário do rebanho é feito através de vacinações sistemáticas contra febre aftosa e anti-rábica. O combate

aos ectoparasitas é feito sempre que necessário por meio de banhos carrapaticidas, e aos endoparasitas, através de vermifugações sistemáticas com medicamentos específicos. Faz-se também o controle de ectima contagiosa (boqueira) ceratoconjuntivite e linfadenite caseosa (mal-do-carço), sempre que for constatada a ocorrência no rebanho.

Foram avaliadas as características peso ao nascer, aos 28, 56 e 112 dias de idade (desmame), utilizando informações de 148 cabritos da raça Parda Alpina e 182 da raça Anglo-nubiana, filhos de sete reprodutores de cada raça do rebanho caprino da referida Estação Experimental. Os dados foram referentes ao período de 1980 a 1984.

As análises de variância foram feitas através de um modelo matemático linear de classificação múltipla, com auxílio computacional do Statistical Package for Social Sciences (SPSS), relatado por Nie et al. (1980), envolvendo os efeitos de raças, sexo do cabrito, tipo de parto e ordem de parição. Para número desigual de observação por subclasse. O efeito de ano não foi incluído na análise, em razão de o período estudado ter sido considerado crítico de seca (anos atípicos), o que implicaria resposta não crítica deste fator de meio.

O modelo estatístico estudado foi o seguinte:

$$Y_{ijklm} = u + R_i + S_j + P_k + O_l + (PO)_{kl} + e_{ijklm}$$

onde:

- Y_{ijklm} = observações referentes ao cabrito m, da ordem da parição l, do tipo de parto k, do sexo j e da raça i;
 u = média teórica da população;
 R_i = efeito da raça i (i = 1 = Anglo-nubiana, 2 = Parda Alpina);
 S_j = efeito devido ao sexo do cabrito j (j = 1 = macho e 2 = fêmea);
 P_k = efeito devido ao tipo de parto k (k = 1 = parto simples, 2 = parto múltiplo);
 O_l = efeito devido a ordem de parto l (l = 1, 2, . . . , 5);
 $(PO)_{kl}$ = efeito da interação ordem de parto x tipo de parto;
 e_{ijklm} = erro aleatório, pressupondo-se NID (0, δ^2).

Para os cálculos dos componentes de variância foram realizadas análises de variância, que envolviam apenas os efeitos de reprodutor considerados aleatórios, sendo os resíduos independentes e distribuídos normalmente com média zero e variância δ^2 .

O modelo estatístico foi o seguinte:

$$Y_{ij} = u + R_i + e_{ij}$$

onde:

- Y_{ij} = observações j referentes ao reprodutor;
 u = média teórica da população;
 R_i = efeito do reprodutor i (i = 1, 2, . . . , 7);
 e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ij} e pressupondo-se NID (0, δ^2).

As médias referentes aos pesos dos animais nas diversas idades foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Os coeficientes de herdabilidade foram estimados pelo método da correlação intraclasse entre meios-irmãos paternos com número desigual de observações, de acordo com a metodologia relatada por Falconer 1960.

$$h^2 = \delta_A^2 / \delta_P^2$$

Ressalte-se que o componente de variância "entre reprodutores" foi interpretado como 1/4 da variância genética aditiva $\delta_R^2 = 1/4 \delta_A^2$, e a soma $\delta_R^2 + \delta_E^2$, como a variância fenotípica δ_P^2 . É bom notar que a estimativa de herdabilidade é livre das variâncias de dominância, de efeito materno e de genes ligados ao cromossomo sexual.

Os erros-padrão das estimativas de herdabilidade foram determinados de acordo com Robertson (1959).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância do peso vivo das raças caprinas exóticas, em diferentes estádios de crescimento, são apresentadas nas Tabelas 1 e 4. Verifica-se que o sexo da cria influenciou significativamente ($P < 0,01$) os pesos médios nos diferentes estádios de crescimento estudados. O mesmo resultado foi encontrado por Anuwar & Devendra (1970), McDowell & Bove (1977), Mukundan et al. (1983) e Fernandes et al. (1985), em diferentes raças caprinas.

A variação observada dependente do sexo permitiu indicar os machos como portadores de melhores pesos, nos estádios de crescimento, do nascimento ao

desmame (Tabela 2). Este resultado se assemelha ao relatado por Singh et al. (1977), Chawla & Nath (1979), Mohd-Yussuff et al. (1981), Betancourt (1982), Figueiredo & Pant (1982), Lima et al. (1983) e Mavrogenis et al. (1984), também em estudos com caprinos.

Esses resultados dependentes do sexo foram discordantes dos publicados por Silva Neto (1978), Mohd-Yussuff et al. (1981), Medeiros et al. (1982) e Khan & Sahni (1983) que, em diferentes raças caprinas, não reconheceram o sexo como importante fonte de variação no desenvolvimento das crias.

A média de peso ao nascer dos cabritos foi 1,41 kg menor que a obtida por Mavrogenis et al. (1984), na raça Damascus, porém superior às médias publicadas por Fernandes et al. (1985), trabalhando com cruzamentos de raças e/ou tipos Nordestino, Moxotó, Marota, Repartida, Anglo-nubiana e Bhuj. Enquanto isso, os pesos médios dos cabritos aos 28, 56 e 112 dias de idade foram semelhantes aos apresentados por Fernandes et al. (1985), que estudaram

TABELA 1. Análises de variância do peso vivo, em diferentes estádios de crescimento, em caprinos de raças exóticas.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		Peso ao nascer	Peso aos 28 dias	Peso aos 56 dias	Peso aos 112 dias
Sexo	1	5,917**	48,024**	51,605**	176,502**
Tipo do parto	1	24,854**	51,908**	117,290**	204,626**
Ordem do parto	4	9,080**	84,601**	20,033**	62,601**
Raça	1	0,172	4,528	7,843	77,685**
Ordem do parto x tipo do parto	4	0,175	6,169	8,880	30,599*
Outras interações	27	0,220	5,302	2,882	9,489
Resíduo	291	0,314	7,871	3,791	10,122
CV (%)	-	18,19	48,79	23,86	26,92

* ($P < 0,05$), ** ($P < 0,01$).

TABELA 2. Pesos médios e erros-padrão, em kg, para sexo, tipo de parto e raças de caprinos exóticos, em diferentes estádios de crescimento

Idade	Sexo		Tipo de parto		Raças		Média geral
	Machos	Fêmeas	Simplex	Múltiplos	Anglo-nubiana	Parda-Alpina	
Ao nascer	3,23±0,05a	2,90±0,04b	3,50±0,06a	2,89±0,04b	3,04±0,04a	3,12±0,05a	3,08±0,03
Aos 28 dias	6,11±0,26a	5,32±0,23b	6,27±0,30a	5,52±0,19b	5,81±0,21a	5,68±0,23a	5,75±0,15
Aos 56 dias	8,59±0,16a	7,65±0,16b	8,99±0,19a	7,79±0,13b	7,96±0,14a	8,41±0,16a	8,16±0,11
Aos 112 dias	12,61±0,27a	10,88±0,26b	12,93±0,32a	11,33±0,21b	11,29±0,24a	12,47±0,26b	11,82±0,18

Pesos médios, na mesma linha, sobrescritos por letras distintas diferem estatisticamente (Duncan, $P < 0,05$), tanto para sexo, tipo do parto como para raças.

TABELA 3. Pesos médios e erros-padrão, em kg, para ordem do parto, em caprinos de raças exóticas, em diferentes estádios de crescimento.

Ordem do parto	Número de observações	Peso ao nascer	Peso aos 28 dias	Peso aos 56 dias	Peso aos 112 dias
1	110	2,90±0,05b	5,57±0,27b	7,90±0,19b	11,08±0,30b
2	93	3,14±0,06b	5,47±0,29b	7,82±0,20b	11,58±0,33ab
3	64	3,13±0,07b	5,61±0,36b	8,54±0,24a	12,16±0,40a
4	46	2,96±0,08b	6,79±0,41a	8,84±0,29a	13,00±0,47a
5	17	3,65±0,14a	6,14±0,68ab	8,45±0,47ab	13,37±0,77a

Pesos médios, na mesma coluna, sobrescritos por letras distintas diferem estatisticamente (Duncan, $P < 0,05$).

TABELA 4. Análises de variância do peso vivo, em diferentes estádios de crescimento, em caprinos de raças exóticas (modelo com classificação simples).

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		Peso ao nascer	Peso aos 28 dias	Peso aos 56 dias	Peso aos 112 dias
Reprodutor(1)	6	0,9512*	21,5001	5,0517	12,4497
Resíduo	175	0,4418	12,5143	4,7644	13,7442
Reprodutor(2)	6	0,4065	3,4454	6,2033	38,6899**
Resíduo	141	0,3956	1,6853	4,1863	9,2266

* ($P < 0,05$), ** ($P < 0,01$).

Os números (1) e (2) representam as raças Anglo-nubiana e Parda Alpina, respectivamente.

o efeito do cruzamento sobre o crescimento dos caprinos. O peso ao desmame superou consideravelmente, em 5,90 kg, o relatado por Betancourt (1982), sendo algo inferior ao encontrado por Mavrogenis et al. (1984).

Neste estudo, constatou-se influência marcante ($P < 0,01$) do tipo de parto sobre todos os pesos vivos avaliados, no período do nascimento ao desmame. Resultados semelhantes também foram relatados por Fernandes et al. (1985), com caprinos. Observou-se que as crias de partos simples apresentaram melhor desenvolvimento que as de parto duplo, caracterizando a inexistência de competição nutricional da cria durante a fase de gestação das cabras. Este comportamento havia sido observado anteriormente por Mohd-Yussuff et al. (1981), Figueiredo & Pant (1982) e Lima et al. (1983).

Resultados publicados por Khan & Sahni (1983) mostraram efeito significativo do tipo de parto sobre os pesos corporais na fase pré-desmame e superioridade em 12% a favor dos cabritos machos de partos

simples em relação aos de partos gemelares. Observações idênticas foram feitas por Singh (1973) e Singh et al. (1977), porém diferentes das obtidas por Mittal (1980). Os resultados obtidos por Mavrogenis et al. (1984), na raça Damascus, para peso ao desmame de cabritos de partos simples e múltiplos, foram bastante superiores aos encontrados no presente trabalho.

A ordem do parto teve efeito significativo ($P < 0,01$) sobre todas as variáveis estudadas, do nascimento ao desmame (Tabela 1). Resultados similares foram observados por Mittal (1980), na raça Black Bengal, sobre o peso ao nascimento.

Observaram-se variações nos pesos em razão da ordem de parto (Tabela 3). Cabras de quinta parição produziram cabritos com pesos mais altos ao nascer e aos 112 dias de idade do que cabras com número de partições inferior; cabras de quarta parição produziram cabritos com pesos aos 28 e 56 dias de idade superiores aos das cabras com número de partições inferior.

Uma explicação para isso é que, por ainda estarem em crescimento, as mães jovens necessitam de maior porção de nutrientes do que as adultas, e por isso sobram menos nutrientes para produção de leite, o que pode influir nos pesos das crias e, conseqüentemente, nos pesos até o desmame. Este resultado se assemelha ao obtido por Torres (1981), porém contrário ao de Khan & Sahni (1983), quando afirmaram que a ordem de parição não é fator importante sobre o peso ao nascer dos cabritos.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) de reprodutor, dentro da raça Anglo-nubiana, apenas sobre o peso ao nascer (Tabela 4). Resultado semelhante foi obtido por Mohd-Yussuff et al. (1981). Dentro da raça Parda Alpina este efeito manifestou-se somente com relação ao peso aos 112 dias de idade ($P < 0,01$), evidenciando que a variação entre os animais, para as demais variáveis avaliadas, foi pequena.

Os reprodutores da raça Parda Alpina foram responsáveis por cerca de 0,15; 5,39; 2,56 e 14,83% da variação fenotípica total nos pesos ao nascer, 28, 56 e 112 dias de idade, respectivamente. Enquanto isso, os da Anglo-nubiana foram responsáveis por 4,29; 2,71 e 0,23% apenas nos pesos até 56 dias de idade.

Estes efeitos foram pequenos, sugerindo serem estas características de pouca importância para expressar o real potencial genético dos reprodutores.

Este resultado está relacionado, possivelmente, com a carga genética transmitida e, certamente, com a deficiência de nutrição e manejo do rebanho. Contudo, esse efeito deve ser intensivamente estudado com o objetivo de tornar mais eficiente a avaliação genética dos reprodutores.

Observa-se, na Tabela 5, que, dentro do grupo de reprodutores Anglo-nubianos, os de número de rebanho 0222, 0162 e 0052 foram os que apresentaram descendentes com melhores pesos ao nascimento. Este resultado pode ser explicado pela capacidade dos pais de transmitirem esta característica à sua progênie. Do mesmo modo, dentro do grupo de reprodutores Parda Alpina, aqueles de número 0280, 0207 e 0208 apresentaram filhos mais pesados aos 112 dias de idade.

Por fim, verificou-se que os reprodutores da raça Parda Alpina produziram filhos com melhores pesos que os da raça Anglo-nubiana, até aos 112 dias de idade.

As estimativas de herdabilidade determinadas pela correlação intraclasse entre meio-irmãos paternos, para os pesos pré-desmama dos cabritos das raças Parda Alpina e Anglo-nubiana, encontram-se na Tabela 6. MacDowell & Bove (1977), em caprinos, publicaram para peso ao nascer um coeficiente de herdabilidade perto de 7%, maior que o encontrado

TABELA 5. Pesos médios e erros-padrão, em kg, para reprodutor, em caprinos de raças exóticas e em diferentes estádios de crescimento.

Reprodutor	Número de observações	Peso ao nascer	Peso aos 28 dias	Peso aos 56 dias	Peso aos 112 dias
Anglo-nubiana					
0002	39	2,99±0,10ab	5,49±0,23a	8,24±0,37a	11,91±0,61a
0001	33	2,97±0,11ab	5,78±0,29a	8,16±0,41a	11,31±0,58a
0052	40	3,00±0,09ab	5,78±0,24a	7,84±0,36a	11,01±0,53a
0092	10	2,87±0,15b	4,52±0,25a	6,92±0,52a	10,70±0,83a
0038	10	2,50±0,25b	4,39±0,42a	6,87±0,62a	9,30±1,00a
0162	23	3,21±0,12a	5,61±0,24a	7,64±0,31a	10,79±0,78a
0222	27	3,27±0,13a	5,82±0,26a	8,11±0,38a	11,75±0,83a
Parda Alpina					
0270	15	3,36±0,16a	5,46±0,34a	7,38±0,58a	10,59±0,87d
0290	66	3,02±0,07a	5,43±0,15a	8,20±0,23a	11,93±0,31d
0280	17	3,34±0,17a	5,37±0,24a	8,51±0,43a	19,92±0,71a
0243	22	3,11±0,13a	6,06±0,25a	8,87±0,43a	12,58±0,57cd
0207	9	3,07±0,27a	6,36±0,68a	9,38±0,95a	15,97±1,24b
0355	8	3,18±0,16a	6,56±0,31a	9,20±0,62a	12,25±1,59cd
0208	11	3,09±0,15a	5,90±0,49a	8,49±0,66a	14,50±1,20bc

Pesos médios, na mesma coluna, sobrescritos por letras distintas diferem estatisticamente (Duncan, $P < 0,05$).

TABELA 6. Estimativas dos componentes da variância genética (δ_A^2), e fenotípica (δ_P^2), constantes do componente de reprodutor (K), coeficiente de herdabilidade (h^2) e erros-padrão do peso vivo, em diferentes estádios de crescimento, em caprinos de raças exóticas.

Estádio de crescimento	$\delta_A^2 = 4 \cdot \delta_R^2$	δ_R^2	$\delta_P^2 = \delta_R^2 + \delta_E^2$	K	$h^2 = \frac{\delta_A^2}{\delta_P^2}$	EP
Ao nascer(1)	0,0792	0,01979	0,4616	25,74	0,1716	0,0067
Aos 28 dias	1,3964	0,3491	12,8634	25,74	0,1086	0,0054
Aos 56 dias	0,0446	0,01116	4,7756	25,74	0,0093	0,0034
Aos 112 dias	-0,2012	-0,05029	13,6939	25,74	-0,0147	0,0029
Ao nascer(2)	0,00236	0,00059	0,39619	18,34	0,0059	0,0063
Aos 28 dias	0,38388	0,09597	1,78127	18,34	0,2155	0,0115
Aos 56 dias	0,43992	0,10998	4,29628	18,34	0,1024	0,0087
Aos 112 dias	6,426	1,6065	10,8331	18,34	0,5932	0,0201

Os números (1) e (2) representam as raças Anglo-nubiana e Parda Alpina, respectivamente.

para a Parda Alpina e menor que o da Anglo-nubiana. Betancourt (1982), em cruzamentos de raças caprinas melhoradas e nativas, encontrou coeficientes de herdabilidade de 15% e 8% para pesos ao nascer e ao desmame, respectivamente.

Resultados nitidamente superiores aos obtidos no presente trabalho foram relatados por Mavrogenis et al. (1984), que, na raça Damascus, encontraram herdabilidade de 31% e 97% para peso ao nascer e ao desmame, respectivamente.

O coeficiente de herdabilidade para peso ao desmame da raça Anglo-nubiana foi negativo (-0,0147), resultado teoricamente impossível. Dentre as possíveis causas que podem levar à obtenção de valores negativos para o coeficiente de herdabilidade podem-se destacar as seguintes: a) existência de correlação negativa entre genótipo e ambiente, resultado do melhor arraçamento dos reprodutores geneticamente superiores; b) inadequação de modelos matemáticos usados para estimar os componentes de variância.

As estimativas de herdabilidade para a raça Parda Alpina foram acentuadamente superiores às da raça Anglo-nubiana (Tabela 6), exceto para peso ao nascer, e mantiveram-se na faixa de intermediária a alta. Este resultado evidencia, com elevado grau de acerto, a menor influência do ambiente sobre o desenvolvimento dos cabritos da raça Parda Alpina, e indica, com certa eficiência, o melhoramento por seleção, para esta raça, sobre os pesos aos 28 e 112 dias, devendo ser consequência de algum progresso genético, uma vez que se mostrou superior para caracte-

rísticas produtivas e apresentou boa adaptação ao meio ecológico do semi-árido.

CONCLUSÕES

1. O sexo da cria, o tipo de parto e a ordem de parição influenciaram significativamente os pesos vivos dos cabritos na fase pré-desmama e a raça no peso ao desmame, indicando a necessidade de ajustamento dos dados para a estimação dos parâmetros genéticos.

2. As estimativas de herdabilidade dos pesos vivos da raça Parda Alpina, com exceção da do peso ao nascer, que foi baixa, mantiveram-se na faixa de intermediária a alta. Essas estimativas evidenciam menor influência do meio ambiente sobre a progênie dessa raça e o melhoramento por seleção sobre os pesos aos 28 e 112 dias de idade, devendo ser consequência de algum progresso genético.

3. O estudo sugere a melhoria das condições do meio ambiente, sobretudo da alimentação, do manejo e da sanidade, que devem ser promovidas paralelamente com o melhoramento genético, constituindo a melhor alternativa para o real aumento do índice produtivo do rebanho.

REFERÊNCIAS

- ANUWAR, M.B. & DEVENDRA, C. Repeatability of milk yield and birth weight of goats in Malaya. II. Birth weight. *Trop. Agric. Trin.*, 47(3):215-20, 1970.
- BETANCOURT, O.J.G. Genetic analyses of a crossbreeding experiment using improved dairy goat breeds and native goats in dry tropical environment. *Diss. Abstr. Int.*, 42(9):3563-8, 1982.

- CHAWLA, D.S. & NATH, I. A study on birth weights of Beetal Alpine and Beetal x exotic crossbred kids. *Indian Vet. J.*, India, **55**(5):306-9, 1979.
- FALCONER, D.S. **Introduction to quantitative genetic**. London, Richard Clay, 1960. 365p.
- FERNANDES, A.A.O.; MACHADO, F.H.F.; ANDRADE, J.M.S.; FIGUEIREDO, E.A.P.; SHELTON, M.; PANT, K.P. Efeito do cruzamento sobre o crescimento de caprinos no Ceará. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, **20**(1):109-14, 1985.
- FIGUEIREDO, E.A.P. & PANT, K.P. Evaluation of goat breeds in the tropical northeast, Brazil. I. A study of birth related traits of native on exotic goat breeds. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, **17**(4):643-50, 1982.
- JACOMINE, P.K.T. **Levantamento exploratório; reconhecimento de solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro, SUDENE, 1972. 683p.
- KHAN, B.U. & SAHNI, K.L. Pre-weaning weights and linear body measurement in Jamunapari goats under semiarid for condition. *Indian J. Anim. Sci.*, **53**(8):385-40, 1983.
- LIMA, F.A.M.; FIGUEIREDO, E.A.P.; SIMPLÍCIO, A.A.; LEON, F.A.P. Sistema tradicional de manejo de caprinos SRD na fase de aleitamento. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, **18**(5):557-63, 1983.
- MAVROGENIS, A.P.; CONSTANTINOU, A.; LOUCA, A. Environmental and genetic causes of variation in production traits of Damascus goats. I. Pre-weaning and post-weaning growth. *Anim. Prod.*, **38**(1):91-97, 1984.
- MCDOWELL, R.E. & BOVE, L. **The goat as a producer of meat**. Ithaca, Cornell University, 1977. 40p.
- MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, R.N.; GIRÃO, E.S.; LEAL, J.A. Produtividade de caprino da raça Bhuj. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, **17**(9):1371-5, 1982.
- MITTAL, J.P. A study on birth weights of Barbari and Jamunapari kids. *Indian J. Anim. Sci.*, **49**(1):47-7, 1980.
- MOHD-YUSSUFF, M.K.; SULAIMAN, A.; OTMAN, A.S.H.G. Comparative pre-weaning growth performance of crossbred kids. *Malay. Vet. J.*, **7**(2):29-36, 1981.
- MUKUNDAN, G.; BHAT, P.N.; NANDAKUMARAN, B.; KHAN, B.U. Factors affecting pre-weaning body weights in Malabari goats and its Saanen half breeds. *Indian J. Anim. Sci.*, **53**(8):895-97, Aug. 1983.
- NIE, H.H.; HUEL, C.H.; JENKINS, J.G.; BRENNER, K.S.; BENT, D.H. **Statistical package for the Social Sciences**. 2. ed., New York, Ed. Mc-Graw-Hill, 1980. 675p.
- ROBERTSON, A. Experimental design in the evaluation of genetic parameters. *Biometrics*, Blacksburg, **15**(2): 219-26, 1959.
- SILVA NETO, J.M. da R. Primeira contribuição para o estudo do caprino nacional Moxotó. **Boletim da Secretaria da Agricultura da Indústria e do Comércio**. Recife, PE, **15**(2):109-27, 1978.
- SINGH, B.B. A study of factors causing variation in birth weight of jamunapari kids. *Indian Vet. J.*, India, **50**(11):1103-6, 1973.
- SINGH, C.S.P.; MISHA, S.K.; MUKHERJI, D.K.; PRASAD, B. A study on birth weight of pure crossbred kids. *Indian J. Anim. Sci.*, **47**(9):592-94, 1977.
- TORRES, A.P. **Melhoramento dos rebanhos**. São Paulo, Nobel, 1981. 399p.