

EFEITO DO CRUZAMENTO SOBRE O CRESCIMENTO DE CAPRINOS NO CEARÁ¹

ANTÔNIO AMAURY ORÍÁ FERNANDES, FRANCISCO HÉLIO FERREIRA MACHADO²,
JOÃO MONTEIRO DE SALES ANDRADE³, ELSIO ANTÔNIO PEREIRA DE FIGUEIREDO⁴,
MAURICE SHELTON⁵ e KANT PRASAD PANT⁶

RESUMO - Cruzaram-se, na Fazenda Iracema, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará - EPACE -, em Quixadá, CE, 420 cabras Sem Raça Definida (SRD) com reprodutores das raças e/ou tipos Nativos - Marota, Canindé, Moxotó, Repartida e SRD - e exóticas Anglo-Nubiana e Bhuj. Pesaram-se as crias ao nascer e a intervalos de 28 dias até 112 dias (desmama) e a cada dois meses, até 12 meses. O peso ao nascer, dos descendentes de raças exóticas, foi maior que o das raças nativas. Subseqüentemente, os pesos foram idênticos em todos os grupos, refletindo efeito materno. Aos 12 meses, os descendentes de Anglo-Nubiana tenderam a ser mais pesados que os de Bhuj e SRD, e estes, que aqueles das raças nativas (22,09; 20,55 e 19 kg). Os descendentes das raças nativas foram levemente inferiores aos de SRD, mostrando que essas raças podem estar estreitamente relacionadas com o tipo SRD. Os machos foram mais pesados que as fêmeas, ao nascer (2,28 e 1,94 kg) e no período pós-desmama. Os nascidos de partos simples foram mais pesados que os nascidos de partos gemelares, até seis meses de idade. O peso da mãe no parto influenciou o peso das crias no nascimento.

Termos para indexação: SRD, Marota, Canindé, Moxotó, Repartida, Anglo-Nubiana, Bhuj, meio-sangue, peso vivo.

CROSS-BREED EFFECT UPON THE GROWTH OF GOATS IN CEARÁ STATE

ABSTRACT - Four hundred and twenty SRD (nondescrpted breed) does were cross-breeded at Iracema Farm of the Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará in Quixadá, Ceará, CE, Brazil, with sires of the native breeds Marota, Canindé, Repartida, Moxotó and SRD and exotic breeds Anglo-Nubian and Bhuj. The kids were weighed at birth and each 28 days up to weaning and each two months from weaning to 12 months of age. At birth, live weight were higher for exotics cross-breeded kids as compared to native ones. Subsequently, live weights were the same for all kids, showing great maternal effect on the growth of kids. By 12 months old Anglo-Nubian cross-breeded kids were heavier than Bhuj and SRD, and these were heavier than the native ones (22.09, 20.55 and 19 kg). Native breed progeny did not show advantage over SRD crosses. This suggests that native breeds may be closely related to SRD. Male kids were havier than female at birth (2.28 to 1.94 kg), and even during post-weaning growth. Kids born single were heavier than twins from birth to six month old. Does weight at parturition affected the kids weight at birth.

Index terms: SRD, Marota, Canindé, Moxotó, Repartida, Anglo-Nubian, Bhuj, cross-breed, live weight.

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro abriga cerca de 7,43 milhões de um total de 8,07 milhões de cabeças de caprinos, ou quase 93% da população nacional da espécie. Ainda que a maioria desses caprinos per-

tença a um grupo não descrito, chamado Nordeste ou Sem Raça Definida (SRD), quatro raças desses caprinos são freqüentemente reconhecidas, principalmente com base na coloração padronizada (Mason 1980, Shelton & Figueiredo 1981). Como todos esses caprinos apresentam porte pequeno e parecem semelhantes em desempenho (Mason 1980, Figueiredo et al. 1982b), é geralmente aceito que eles apresentam baixa produtividade. Duas raças exóticas de caprinos, Anglo-Nubiana e Bhuj, são também comuns nessa região e apresentam maior porte. Foram originadas em climas quentes e por isso se acredita possam ser úteis em programas de cruzamento no Nordeste do Brasil.

Neste trabalho são apresentados resultados referentes ao crescimento da primeira geração de animais meio-sangue, até um ano de idade, de um

¹ Aceito para publicação em 16 de janeiro de 1985. Este trabalho é parcialmente financiado pela United States Agency for International Development, Title XII Small Ruminant - Collaborative Research Support Program sob nº AID/DSAN/XII/G-0049, em Colaboração com EMBRAPA/EPACE.

² Eng. - Agr., EPACE.

³ Eng. - Agr., Ph.D. - EMBRAPA.

⁴ Zoot., M.Sc., EMBRAPA.

⁵ Ph.D., Consultor - Texas A & M University, San Angelo, Texas, EUA.

⁶ Ph.D., Consultor IICA/EMBRAPA/CNPC, Sobral, CE.

projeto de cruzamento envolvendo as quatro raças nativas e as duas exóticas e o próprio tipo Nordestino.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados, inicialmente, para o cruzamento, 420 cabras do tipo nordestino, todas adultas, com a dentição definitiva completa. Todas as cabras e suas crias foram mantidas em pastagem nativa de caatinga nas mesmas condições de manejo. As matrizes foram divididas ao acaso em sete grupos de 60 animais, cada um acasalado com três reprodutores das seguintes raças e/ou tipos: Nordestino, Canindé, Moxotó, Marota, Repartida, Anglo-Nubiana e Bhuj. A estação de acasalamentos foi controlada para obter a progênie simultaneamente e dentro de um curto período de tempo. O peso ao nascer foi tomado imediatamente após o nascimento, tão logo a cria estivesse enxuta e, subsequentemente, a intervalos de aproximadamente 28 dias, já que as pesagens foram feitas em dia fixo da semana. Assim, cada estágio de crescimento representa o peso tomado num dia diferente da idade de cada cria, ainda que concentrados ao redor da idade média. A idade exata (I) em dias, correspondente a cada observação, foi utilizada como co-variável na análise de variância. O peso da matriz ao parto (M) e o peso da cria ao nascer (N) também foram utilizados como co-variáveis. Além do genótipo, foram coletadas informações sobre o sexo e tipo de nascimento (simples versus múltiplos). A idade das matrizes, por serem, estas, desconhecidas, foi ignorada na análise.

As análises de variância e co-variância foram efetuadas pelo método dos mínimos quadrados, utilizando-se o processo "General Linear Models (GLM)", segundo Barr et al. (1976); as somas de quadrados de cada fator foram ajustados para todos os outros componentes presentes no modelo utilizado, que foi o seguinte:

$$Y_{ijkl} = \mu + G_i + S_j + T_k + b_1 (M_{ijkl} - M) + b_2 (N_{ijkl} - N) + b_3 (I_{jkel} - \bar{I}) + E_{ijkl}$$

Os efeitos de genótipo (G), sexo de cabritos (S) e tipo de nascimento (T) foram considerados fixos.

RESULTADOS

O peso dos cabritos, tomado a cada 28 dias do nascimento ao desmame e a cada 56 dias do desmame aos 12 meses de idade, representa o crescimento. A Tabela 1 apresenta as médias e seus erros-padrão das idades observadas a cada pesagem.

A Tabela 2 apresenta as médias dos pesos estimados por mínimos quadrados, bem como seus respectivos erros-padrão, nas diversas idades. Ao nascer, as cruças e raças exóticas foram mais pesadas ($P < 0,005$), igualando-se, posteriormente, até 12 meses, às dos demais cruzamentos. A Tabela 3 apresenta as médias dos pesos, também estimada por mínimos quadrados e seus respectivos erros-padrão, em função do sexo e tipo de parto, a cada idade observada. Estes fatores exerceram influência significativa ($P < 0,005$) no peso ao nascer e também em outras idades. Por outro lado, a Tabela 4 apresenta os resultados da análise de variância efetuada, podendo-se observar os efeitos de cada fator incluído no modelo matemático usado na análise.

DISCUSSÃO

O cruzamento de cabras nativas com reprodutores de raças exóticas de maior porte tende a produzir cabritos mais pesados no nascimento (Figueiredo et al. 1982b) que os nascidos do cruzamento entre raças nativas, cujos adultos têm porte menor. Neste trabalho, os resultados obtidos confirmaram esta afirmação. Todavia, o desaparecimento das diferenças iniciais, entre os 28 e 84 dias de idade e novamente aos 10 meses, permite supor que o "status" nutricional agiu de maneira marcante sobre todos os animais (Tabela 2).

TABELA 1. Idade média observada (dias), em diferentes estágios de crescimento, juntamente com os erros-padrão.

Itens	Grupos de idade							
	28 dias	56 dias	84 dias	112 dias	6 meses	8 meses	10 meses	12 meses
Número de observações	140	142	132	137	65	71	43	119
Idade média observada, em dias	28.79	56.23	84.73	112.22	185.40	242.51	302.19	379.47
Erro-padrão da média	0.414	0.457	0.439	0.393	0.903	0.904	1.971	0.964
Coefficiente de variação (%)	17.01	9.66	5.95	3.34	3.93	3.24	6.57	2.78

TABELA 2. Peso médio estimado por mínimos quadrados dos animais meio-sangue entre caprinos SRD com raças e/ou tipos nativos e raças exóticas.

Idade	Cruzamentos*						
	SRD x SRD	SRD x Canindé	SRD x Moxotó	SRD x Marota	SRD x Repartida	SRD x Anglo-Nubiana	SRD x Bhuj
Ao nascer	1,86 (0,06)a**	1,98 (0,05)a	2,00 (0,50)a	1,99 (0,07)a	2,00 (0,05)a	2,42 (0,07)b	2,47 (0,06)b
Aos 28 dias	5,20 (0,21)a	5,07 (0,19)a	5,22 (0,17)a	4,86 (0,23)a	5,14 (0,17)a	5,21 (0,24)a	5,40 (0,22)a
Aos 56 dias	7,70 (0,32)a	7,50 (0,29)a	7,99 (0,25)a	7,56 (0,34)a	7,35 (0,25)a	7,76 (0,35)a	8,00 (0,33)a
Aos 84 dias	10,39 (0,43)a	9,70 (0,37)a	10,33 (0,37)a	9,83 (0,44)a	9,82 (0,32)a	10,69 (0,51)a	10,22 (0,47)a
Aos 112 dias	10,96 (0,49)abc	10,59 (0,42)ab	11,22 (0,37)abc	10,58 (0,50)ab	10,45 (0,37)a	11,94 (0,55)bc	12,23 (0,51)c
Aos 6 meses	13,74 (0,84)b	11,30 (1,02)ab	12,77 (0,80)ab	12,92 (0,89)ab	12,37 (0,81)ab	14,34 (1,05)b	12,10 (1,09)ab
Aos 8 meses	15,23 (1,25)ab	13,54 (1,60)a	15,30 (0,91)ab	15,38 (1,07)ab	15,13 (0,85)ab	17,19 (0,95)b	16,26 (1,00)ab
Aos 10 meses	18,32 (1,41)a	15,47 (1,79)a	15,40 (1,62)a	14,53 (3,25)a	16,62 (3,21)a	20,16 (1,58)a	17,76 (1,58)a
Aos 12 meses	20,44 (0,67)bc	18,50 (0,57)a	18,62 (0,55)a	19,22 (0,69)a	19,65 (0,51)ab	22,09 (0,81)c	20,66 (0,80)bc

* Na mesma linha, médias seguidas por mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

** Valores entre parêntesis correspondem aos erros-padrão dos pesos médios.

Durante o período de amamentação, os filhos de raças exóticas, por serem de maior porte e peso, talvez apresentassem maiores requerimentos nutricionais que os de nativas e que não poderiam ser satisfeitas, dada a baixa capacidade de produção de leite das mães, todas do tipo SRD. Após os 84 dias, os animais passaram a consumir maior quantidade de pasto, tornando-se menos dependentes do leite materno. Desta forma, passaram a apresentar, à desmama, diferenças significativas nos pesos médios, já que o atendimento dos requerimentos individuais passou a ser função da capacidade de ingestão de forragem no pasto, que era a única fonte alimentar disponível. Mesmo assim, a desmama ocorrida em agosto-setembro coincidiu com o período em que as forrageiras, estando amadurecidas, lignificadas e, por via de consequência, com baixa qualidade nutritiva, já não supria os requerimentos nutricionais dos cabritos.

Por volta de 10 meses de idade, em fevereiro do ano subsequente, 1981, iniciadas as chuvas, houve, aparentemente, um processo de ganho compensatório, permitindo que os pesos médios de todos os cabritos se equiparassem, já que os pastos apresentavam o melhor de suas características qualitativas (Tabela 2).

Novamente, aos 12 meses de idade, as diferenças nos pesos médios dos cabritos se apresentaram. Nesta idade, acredita-se que, refletindo as reais diferenças de potencial genético, que somente é exacerbado quando outras influências, tal como a nutricional, deixam de atuar negativamente sobre o animal.

Desta forma, pode-se estabelecer, com elevado grau de acerto, que as comparações dos resultados das cruzas estabelecidas neste trabalho sejam feitas ao nascimento, na desmama e aos 12 meses. Pant (1980) e Misra et al. (1981), trabalhando com diferentes raças e em diferentes regiões, encontraram resultados semelhantes a estes, quando os cabritos foram criados no campo. Todavia, em regime de confinamento, com melhor nível alimentar, as diferenças verificadas para os pesos médios iniciais se mantiveram ou se acentuaram, confirmando a hipótese de deficiência nutricional verificada em criação no campo, como neste trabalho.

Crias nascidas de partos simples apresentaram melhor desenvolvimento que as de parto duplo

(Tabela 3), caracterizando o melhor atendimento dos requerimentos nutricionais por parte das mães cujos partos foram simples, já que o leite produzido era consumido integralmente por um único cabrito. No entanto, no início da época chuvosa, as crias oriundas de pastos gemelares apresentaram crescimento compensatório, igualando seus pesos médios aos das crias de partos simples, por volta dos 10 meses de idade.

O peso ao nascer está relacionado ao peso da mãe ao parto, visto que os requerimentos de desenvolvimento fetal são melhor atendidos quando o "status" nutricional da mãe (Tabela 4) oferece condições para maior desenvolvimento fetal, independente de raça, sexo, ou tipo de parto. Este fato tem sido reconhecido (Dutta et al. 1963, Singh 1973, Richetti & Intrieri 1976) como importante fonte de variação no desenvolvimento das crias.

O sexo das crias (Tabelas 3 e 4) apresentou-se como importante fator, influenciando os pesos médios durante todo o período observado, independentemente de raça ou tipo de parto. Esse efeito foi observado por Figueiredo et al. (1982a) para ovinos deslanados e reflete a diferença de peso médio entre sexos, inerente à espécie.

Com base nestes resultados, pode-se inferir que o cruzamento com reprodutores da raça Anglo-Nubiana apresentou resultados superiores ao das nativas e Bhuj, por volta de 12 meses de idade,

acreditando-se que se acentuem com o avanço da idade, em vista do maior porte daquela raça. Contudo, os cruzamentos com reprodutores Bhuj e com os do tipo Nordeste mostraram resultados melhores que aqueles obtidos com as raças nativas, e ligeiramente inferiores à obtida com a Anglo-Nubiana, mostrando que prevalece o vigor híbrido do cruzamento com reprodutores Bhuj, mas não de forma marcante. Entre as nativas, a Marota e a Repartida se mostraram, aos 12 meses de idade, com tendência a maiores pesos médios que a Canindé e a Moxotó. Isto pode significar que se existe vigor híbrido nas crias de raças nativas, este pode ser negativo (Chopra et al. 1977).

Ante o comportamento encontrado na avaliação da primeira geração dos cruzamentos realizados, parece não existir razões que justifiquem usar as raças nativas como agente melhorador em grupos de cabras SRD, a não ser que os grupos de fêmeas meio-sangue de raças e/ou tipos nativos apresentem melhor habilidade materna que cabras SRD. Assim, a comparação pode ser feita entre raças exóticas, SRD e uma única raça nativa, de forma que se possa, com segurança, conduzir acasalamentos dentro de grupos para formar bi-mestiços em cada um destes quatro grupos e avaliar o desempenho das matrizes meio-sangue. Isto eliminará grandemente o efeito materno, comum do tipo SRD, que poderia ter mascarado as diferenças entre grupos genéticos na primeira geração.

TABELA 3. Pesos médios e erros-padrão, em kg, para sexo e tipo de partos.

Idade	Sexo*		Tipo de parto*	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Ao nascer	2.279 (0,035)a	1.937 (0,034)b	2.287 (0,028)m	1.930 (0,041)n
Aos 28 dias	5.235 (0,117)a	5.086 (0,126)b	5.682 (0,099)m	4.639 (0,145)n
Aos 56 dias	7.956 (0,174)a	7.427 (0,184)b	8.485 (0,146)m	6.898 (0,214)m
Aos 84 dias	10.475 (0,240)a	9.831 (0,233)b	11.119 (0,206)m	9.187 (0,271)n
Aos 112 dias	11.607 (0,259)a	10.681 (0,266)b	12.316 (0,224)m	9.972 (0,311)n
Aos 6 meses	14.621 (0,122)a	10.973 (0,295)b	13.538 (0,641)m	12.056 (0,628)n
Aos 8 meses	17.286 (1,048)a	13.586 (0,465)b	16.164 (0,821)m	14.708 (0,697)n
Aos 10 meses	19.617 (1,512)a	14.180 (0,992)b	17.143 (0,817)m	16.654 (1,228)n
Aos 12 meses	21.908 (0,381)a	17.869 (0,354)b	20.499 (0,340)m	19.227 (0,413)n

* Letras diferentes na mesma linha representam diferenças ao nível de $P < 0,05$, tanto para sexo como para tipo de parto.

TABELA 4. Análise de variância do peso vivo, em diferentes estágios de crescimento, em caprinos meio-sangue de SRD com raças e/ou tipos nativos e raças exóticas.

Fonte de variação	G.L.	Quadrados médios											
		Peso ao nacer	Peso aos 28 dias	Peso aos 56 dias	Peso aos 84 dias	Peso aos 112 meses	Peso aos 6 meses	Peso aos 8 meses	Peso aos 10 meses	Peso aos 12 meses			
Genótipos	6	0,99***	0,39	1,09	1,89	5,85	7,13	5,79	8,41	18,11**			
Sexo	1	3,67***	0,48	6,24*	8,58q	18,88*	36,98***	60,15***	67,24**	319,53***			
Tipo de nascimento	1	3,62***	22,26***	51,59***	73,03***	108,46***	24,24*	21,74r	1,38	26,54*			
Regressão sobre o peso da mãe ao parto	1	0,56***	2,10p	1,16	4,03	2,27	1,43	4,99	11,88	14,74			
Regressão sobre o peso ao nacer	1	-	12,74***	23,97***	54,05***	50,00***	1,77	6,12	5,42	3,12			
Regressão sobre o número de dias na pesagem	1	-	38,53***	103,58***	10,69*	122,10***	7,52	14,31	47,49*	41,55**			
Resíduo	5	0,07 (132)	0,73 (128)	1,61 (130)	2,66 (129)	3,43 (125)	4,01 (53)	6,82 (59)	8,21 (31)	6,01 (107)			

* (P < 0,05)

** (P < 0,01)

*** (P < 0,005)

Nota: 5 Os números entre parênteses são os graus de liberdade do resíduo.

CONCLUSÕES

1. O peso, ao nascimento, de crias provenientes de cruzamento de raças exóticas e raças e tipos nativos com cabras SRD são influenciados pelo genótipo - os filhos de exóticas são mais pesados -, pelo sexo, pelo tipo de parto e pelo peso das mães ao parto.

2. Por ocasião da desmama (112 dias), o genótipo não mais exerce influência sobre o peso médio dos cabritos, ao passo que o peso ao nascer passa a exercer influência. Novamente, aos 12 meses de idade, verifica-se o efeito do genótipo no peso médio dos animais, mostrando que as cruzas de Anglo-Nubiana são mais pesadas que de outras cruzas, ainda que apenas ligeiramente em relação a Bhuj e SRD. Das cruzas de nativas, Canindé e Moxotó mostraram-se mais leves, ficando Repartida e Marota num planto intermediário.

3. Sexo e tipo de parto exerceram suas influências até os 12 meses: os machos foram mais pesados que as fêmeas, e os filhos de partos simples, mais pesados que os filhos de partos gemelares.

4. O peso da mãe ao parto não influencia o desenvolvimento do animal, embora nasça mais pesado. Enquanto isto, o peso ao nascer não influencia o peso dos cabritos além dos 112 dias de idade.

5. Existiu grande influência da habilidade materna e/ou "status" nutricional dos cabritos, não permitindo a exacerbação dos genótipos entre o nascimento e um ano de idade.

REFERÊNCIAS

BARR, A.J.; GOODNIGHT, J.H.; SALL, J.P. & HELWIG,

J.T. A user's guide to SAS 76. Raleigh, SAS Institute, 1976. 482p.

CHOPRA, S.C.; RAM, S. & RANA, Z.S. A note on the body size of Beetal goats and its crosses with Alpine and Anglo-Nubian. *Haryana Agric. Univ. J. Res.*, 7: 170-2, 1977.

DUTTA, I.C.; SAHNI, K.L.; BHATNAGAR, R.L. & ROY, A. Studies on certain aspects of sheep and goat husbandry. 2. Birth weight, live weight, growth and rearing of lambs and kids. *Indian J. Vet. Sci.*, 38: 269-78, 1963.

FIGUEIREDO, E.A.P.; SIMPLÍCIO, A.A. & PANT, K.P. Evaluation of sheep breeds for early growth in tropical Northeast Brazil. *Trop. Anim. Health Prod.*, 14 (4):219-23, 1982a.

FIGUEIREDO, E.A.P.; SIMPLÍCIO, A.A.; BELLAVER, C. & PANT, K.P. Evaluation of goat breeds in the tropical Northeast Brazil. I. A study of birth related traits of native and exotic goat breeds. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 17(4):643-50, 1982b.

MASON, I.L. Sheep and goat production in the drought polygon of Notheast Brazil. *World Anim. Rev.*, 34:23-8, 1980.

MISRA, R.K.; SINGH, D.; GAUR, D.; SHARMA, M.M.; PARTHASARTHY, M.; PRASAD, V.S.S. & RAWAT, P.S. All India Coordinated Research Project on Goat Breeding (for Meat). In: CENTRAL SHEEP AND WOOL RESEARCH INSTITUTE. Annual report - 1980. Avikanagar, CSWRI, 1981.

PANT, K.P. All India Coordinated Research Project on Goat for Meat. In: CENTRAL SHEEP AND WOOL RESEARCH INSTITUTE. Annual report - 1979. Avikanagar, CSWRI, 1980.

RICHETTI, F. & INTRIERI, F. Incremento ponderale e resa alla mecellazione di capretti e caprettoni di late Toggenburg x Calabrese, anti da parti gemellari. *Acta Med. Vet.*, 22:159-73, 1976.

SINGH, B.B. Study of factors causing variation in birth weight of Jamnapari kids. *Indian Vet. J.*, 50:1103-6, 1973.

SHELTON, M. & FIGUEIREDO, E.A.P. Types of sheep and goats in Northeast Brazil. *Int. Goat Sheep Res.*, 1:258-68, 1981.