

Sexta-Feira, 15 de Agosto de 2003 – 08:30 às 10:00 h

## CRUZAMENTO INDUSTRIAL: QUANDO E COMO FAZER?

**RAIMUNDO NONATO BRAGA LÔBO**

[lobo@cnpq.embrapa.br](mailto:lobo@cnpq.embrapa.br)

Pesquisador – Embrapa Caprinos

Fazenda Três Lagoas – Estrada Sobral Groaíras km 4

Caixa Postal D10 – 62011-970 – Sobral – CE

### Introdução

Atualmente, a caprino-ovinocultura apresenta-se como uma atividade economicamente viável, responsável por geração de emprego e renda, inserção de pequenos produtores no agronegócio, redução do êxodo rural, dentre outros aspectos. Sua expansão é notória em todo território nacional, fato demonstrado pelo grande número de pessoas das diversas regiões do Brasil, interessadas em ingressar na exploração. Neste aspecto, destaca-se a competitividade do setor, que tende a crescer progressivamente com este crescimento. Além da competição dentro da atividade, não pode ser desprezada a disputa com outros segmentos do setor agropecuário, vislumbrando os mercados nacional e internacional, face à globalização da economia mundial. Ressalta-se que a eficiência na produção animal apresenta três aspectos: eficiência da indústria animal em relação a outras indústrias de alimento, eficiência em relação a outras indústrias de produtos animal e eficiência de um produtor em relação aos outros na mesma indústria.

Neste ínterim, aqueles produtores tradicionais de caprinos e ovinos, experientes na atividade, devem adequar-se à realidade vigente, assim como os iniciantes devem estar preparados para este desafio. Como qualquer outra exploração econômica, é necessário que a caprino-ovinocultura seja conduzida de forma empresarial, permitindo obter-se lucro que atenda as expectativas de bem estar dos produtores e de sua família, além de gerar divisas para a sociedade e para a nação.

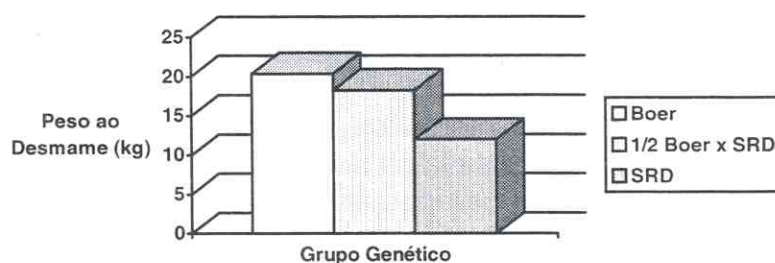
O melhoramento genético animal constitui-se em uma das mais importantes ferramentas indispensáveis para o desenvolvimento da caprino-ovinocultura como atividade rentável e competitiva. O objetivo do melhoramento animal é aumentar a frequência de genes desejáveis na população, visando o aumento da produção e da produtividade de forma sustentável. O princípio básico para se promover o melhoramento dos rebanhos é a seleção, ou seja, escolher os indivíduos que serão acasalados, isto é, unidos para se reproduzir, para serem os pais da geração futura. Diversas são as estratégias para se selecionar de forma confiável estes progenitores, tais como a seleção pela produção individual, pela genealogia, pela progênie, até os modernos métodos de avaliação genética. Selecionados os progenitores, algumas estratégias de acasalamento podem ser utilizadas, como a endogamia ou consangüinidade, que consiste no acasalamento de indivíduos aparentados, e os cruzamentos, os quais são acasalamentos entre indivíduos de raças ou grupamentos genéticos diferentes. Assim, é possível realizar

melhoramento dos rebanhos por meio da seleção interna dentro de uma raça ou utilizando-se mais de uma raça ou grupo genético.

### Os Cruzamentos e as Novas Oportunidades de Desenvolvimento

Como antes referido, cruzamento consiste em uma estratégia em que são acasalados indivíduos de raças ou grupamentos genéticos distintos. Por exemplo, quando se acasalam animais da raça Santa Inês com animais da raça Morada Nova, se diz que se está realizando o cruzamento entre estas raças. Os produtos dos cruzamentos são conhecidos por mestiços. Os principais objetivos dos cruzamentos são:

- Obter o vigor híbrido, ou heterose, que é a superioridade produtiva da progênie em relação à média dos pais (Figura 1);
- Reunir em um animal as características de duas ou mais raças, utilizando a complementariedade;
- Utilizar os efeitos da diversidade genética;
- Propiciar flexibilidade aos sistemas de produção.



**Figura 1** – Pesos médios ao desmame (kg) em animais da raça Boer e do tipo Sem Raça Definida (SRD) e seus mestiços (  $\frac{1}{2}$  Boer x  $\frac{1}{2}$  SRD). Média dos progenitores –  $(20,40 + 12,00)/2 = 16,20$  kg; Mestiços = 18,30 kg; Heterose = 12,96%

Em relação a complementariedade entre as raças, deve ser destacada a importância da exploração dos potenciais entre as raças exóticas e as nativas. Em clima tropical, e nas condições de criação brasileira, em geral, as raças exóticas não produzem de forma econômica. Entretanto, apesar dos animais naturalizados não sofrerem os rigores do clima, não apresenta índices produtivos satisfatórios. O cruzamento entre estas raças origina uma população cuja média geral de produção-rusticidade supera a média dos pais. Por outro lado, deve ser lembrado que geralmente estes mestiços se tornam mais exigentes quanto às condições ambientais, isto é, por apresentarem maior potencial genético produtivo requerem condições necessárias para manifestarem este potencial. Esta é uma causa dos insucessos verificados na prática com a realização de alguns cruzamentos: os produtores tendem a criar os mestiços nas mesmas condições da raça mais rústica, de maneira que estes animais tendem, muitas vezes, a apresentar índices mais baixos que o esperado.

É importante comentar sobre a expressão “grau de sangue”, tão utilizada nos cruzamentos. Esta expressão dar a idéia de “mistura de sangue” entre as raças utilizadas no cruzamento, o que não é verdadeiro tecnicamente. Entretanto, é um

termo já consagrado em Zootecnia e indica, no indivíduo mestiço, as frações de genes provenientes das diferentes raças ou grupos genéticos que integram sua constituição genética. O indivíduo recebe 50% do patrimônio genético de cada um de seus pais. Assim, para determinar o grau de sangue dos mestiços, basta multiplicar os fenótipos parentais por  $\frac{1}{2}$  e somar os resultados desta operação, dentro da raça. Por exemplo, como verificado na Figura 1, acasalando-se animais da raça Boer com animais Sem Raça Definida (SRD), o produto apresentará o seguinte grau de sangue:  $\frac{1}{2}$  Boer +  $\frac{1}{2}$  SRD. Se este produto for acasalado novamente com animais da raça Boer, o novo mestiço será assim constituído:

$$\frac{1}{2} \text{ Boer} + \frac{1}{2} (\frac{1}{2} \text{ Boer} + \frac{1}{2} \text{ SRD})$$

$$\frac{1}{2} \text{ Boer} + \frac{1}{4} \text{ Boer} + \frac{1}{4} \text{ SRD}$$

$$\frac{3}{4} \text{ Boer} + \frac{1}{4} \text{ SRD}$$

Existem vários tipos de cruzamentos, dependendo do produto que se quer alcançar. Quando se deseja substituir uma raça ou grupo de animais por outra(o) faz-se o cruzamento contínuo ou absorvente. Por exemplo, quando se têm somente animais "Sem Raça Definida" (SRD) e se quer que o rebanho passe a ser da raça Santa Inês, acasala-se reprodutores desta raça com as fêmeas SRD, e subseqüentemente com as filhas que nascerem destes cruzamentos, tomando cuidados para que não se acasalem animais parentes, tais como pai com filha, fazendo em seguida o descarte das fêmeas SRD, até que todo rebanho passe a ser, na quinta geração, de animais Santa Inês ("puros por cruza"). Quando se quer explorar apenas os animais da primeira geração, ou seja, acasala-se duas raças e o produto meio sangue é comercializado, não ficando no rebanho, faz-se o cruzamento industrial ou simples. Quando se deseja reunir características de várias raças em um animal, realiza-se o cruzamento rotativo ou alternado, que consiste em ir alternando no acasalamento, uma raça e outra, sucessivamente. Por exemplo, com um rebanho de fêmeas SRD, acasala-se estas fêmeas com reprodutores Santa Inês, depois se acasala as filhas deste cruzamento com reprodutores Somalis Brasileira, posteriormente volta a utilizar os reprodutores Santa Inês sobre estas crias, e assim sucessivamente.

Não existe um tipo de cruzamento absolutamente mais indicado, isto dependerá das condições ambientais a serem oferecidas aos indivíduos e do objetivo que se deseja atingir. Entretanto, o máximo de vigor híbrido é alcançado com o cruzamento industrial. Além disso, este tipo de cruzamento é mais fácil de ser executado. O desempenho do produto do cruzamento rotativo entre duas raças geralmente é  $\frac{1}{3}$  inferior à produção do mestiço oriundo do cruzamento industrial ou simples. A redução do desempenho do triplo mestiço em relação à de indivíduos provenientes de cruzamentos simples é menor que aquela apresentada pelos mestiços de cruzamentos com duas raças. Lembre-se que a endogamia aumenta a intensidade de perda da heterose. Por outro lado, a seleção por indivíduos que expressem maior vigor híbrido reduzem a perda da heterose. Observe na Tabela 1 a retenção da heterose em alguns cruzamentos com caprinos.

### **Cruzamento Industrial**

Como referido anteriormente, cruzamento industrial é aquele em que os produtos, fêmeas e machos, são destinados ao abate, não sendo incorporados reprodutivamente ao rebanho. Desta forma, este tipo de cruzamento é mais

comumente utilizado em explorações para corte, em que os produtos, independente do sexo, são todos destinados ao abate. Entretanto, esta forma de cruzamento também pode ser utilizada para originar fêmeas mestiças F<sub>1</sub> para produção de leite. Surge então o desafio: estas fêmeas devem ser acasaladas com que tipo de reprodutores? O que fazer com as crias destas fêmeas F<sub>1</sub>? A solução está na organização da cadeia produtiva, com a associação entre produtores com diferentes níveis de exploração. Havendo oportunidades de mercado para corte, estas fêmeas devem ser acasaladas com reprodutores de corte, de forma que as crias sejam comercializadas para um produtor que fará a recria e a terminação destes animais para produção de carne. Entretanto, há a possibilidade destas fêmeas F<sub>1</sub> serem acasaladas com reprodutores especializados para a produção de leite, sendo as crias vendidas para produtores de leite que já possuem rebanho especializado, com condições de ambiente adequadas para animais de alta produção.

**Tabela 1** - Grau máximo de heterose retida (%) de acordo com o tipo de cruzamento, raça e produto final

Tipo de Cruzamento	Raça e ou tipo caprino	%	Produto Final
Produção de F <sub>1</sub>	BO x SRD	100,0	½ BO + ½ SRD
Produção de F <sub>1</sub>	SA x SRD	100,0	½ SA + ½ SRD
Produção de F <sub>1</sub>	AN x SRD	100,0	½ AN + ½ SRD
Produção de F <sub>1</sub>	MO x SRD	100,0	½ MO + ½ SRD
Retrocruzamento	BO x ½ BO + ½ SRD	50,0	¾ BO + ¼ SRD
Retrocruzamento	SA x ½ SA + ½ SRD	50,0	¾ SA + ¼ SRD
Específ. Terminal 3 raças	BO x ½ MO + ½ SRD	85,7	½ BO + ¼ MO + ¼ SRD
Específ. Terminal 3 raças	AN x ½ MO + ½ SRD	85,7	½ AN + ¼ MO + ¼ SRD
Específ. Terminal 3 raças	SA x ½ MO + ½ SRD	85,7	½ SA + ¼ MO + ¼ SRD
Específ. Terminal 3 raças	BO x ½ AN + ½ SRD	85,7	½ BO + ¼ AN + ¼ SRD
Específ. Terminal 3 raças	BO x ½ BO + ¼ AN + ¼ SRD	85,7	¾ BO + 1/8 AN + 1/8 SRD
Específ. Terminal 3 raças	BO x ½ BO + ¼ MO + ¼ SRD	85,7	¾ BO + 1/8 MO + 1/8 SRD
Específ. Terminal 3 raças	SA x ½ SA + ¼ AN + ¼ SRD	85,7	¾ SA + 1/8 AN + 1/8 SRD
Específ. Terminal 3 raças	SA x ½ SA + ¼ MO + ¼ SRD	85,7	¾ SA + 1/8 MO + 1/8 SRD

AN- Anglo-nubiana; BO - Boer; MO - Moxotó; SA - Savanna; SRD - Sem Raça Definida

Fonte: Sousa, 2002

Para a realização do cruzamento industrial, o primeiro passo é selecionar a raça paterna, que fornecerá os reprodutores, e a raça materna, que fornecerá as matrizes, servindo de base para o cruzamento. Isto é importante, uma vez que existem raças com maiores velocidades de crescimento, mais indicadas para serem paternas, e outras que apresentam melhor fertilidade, boa habilidade materna e peso adulto menor, mais indicadas para serem maternas. Nas Tabelas 2, 3 e 4 estão apresentados, de forma ilustrativa, os potenciais produtivos de raças e tipos de caprinos para corte e leite, e ovinos para corte, possíveis de serem utilizados em cruzamentos. Deve ser ressaltado que os aspectos comparativos são apresentados de forma geral podendo haver nuances particulares de acordo com a forma de exploração. O segundo passo é acasalar estas raças para gerar os produtos meio-sangue, fêmeas e machos, que serão destinados ao abate. É muito comum e em algumas situações, recomendável a utilização de fêmeas SRD como base para os cruzamentos.

**Tabela 2 - Potencial produtivo das raças e tipos caprinos possíveis de utilização em cruzamentos para produção de leite**

Característica	Raça										
	Parda Alpina	Alpina Americana	Alpina Britânica	Saanen	Toggenburg	Anglo-nubiana <sup>1</sup>	Murciana	Azul	Canindé	Marota	Graúna
Fertilidade	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
Prolifricidade	+++	++	+++	++	++	++	++	+++	++	+++	+++
Adaptabilidade	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Longevidade	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Produção de Leite	+++	+++	+++	++++	+++	++	+	+	+	+	+
Conformação de Utere	+++	+++	++	+++	+++	++	+	+	+	+	+
Persistência de Lactação	+++	+++	++++	++++	+++	++	+	+	+	+	+
Habilidade Materna	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Biótipo	+++	+++	+++	++++	++++	++	+	+	+	+	+
Requerimentos Nutricionais	+++	+++	++++	++++	+++	++	++	+	+	+	+

<sup>1</sup> Anglo-nubiana Leiteira; + Menor Potencial - ++++ Maior Potencial

**Tabela 3** - Potencial produtivo das raças e tipos caprinos possíveis de utilização em cruzame

Característica	Raça					
	Anglo-nubiana <sup>1</sup>	Boer	Moxotó	Savanna	Kalahari	SRD <sup>2</sup>
Fertilidade	+++	+++	++++	+++	+++	+++
Prolificidade	++	++	+++	++	++	+++
Adaptabilidade	+++	++	++++	++	++	++++
Longevidade	+++	+++	++++	+++	+++	++++
Velocidade de ganho em peso	+++	++++	++	++++	+++	++
Precocidade	++	+++	++	+++	+++	++
Qualidade de pele	+++	+++	++++	+++	+++	+++
Habilidade Materna	++	++	++	++	++	+++
Biótipo	+++	++++	+	++++	++++	+
Requerimentos Nutricionais	+++	++++	+	++++	++++	+

<sup>1</sup> Anglo-nubiana Corte; <sup>2</sup> Sem Raça Definida; + Menor Potencial - ++++ Maior Potencial

**Tabela 4** - Potencial produtivo das raças e tipos ovinos possíveis de utilização em cruzament

Característica	Raça							
	Santa Inês	Morada Nova	Somalis	Dorper	Cariri	Dâmara	SRD <sup>1</sup>	Hampsh Down
Fertilidade	+++	++++	+++	+++	+++	+++	++++	+++
Prolificidade	++	++++	++	++	+++	+++	++++	++
Adaptabilidade	+++	++++	++++	++	++++	+++	++++	+
Longevidade	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	++
Velocidade de ganho em peso	+++	++	++	++++	++	++	+	++++
Precocidade	++	+	+	+++	+	+	+	+++
Qualidade de pele	++++	+++++	++++	+++	++++	++++	++++	+
Habilidade Materna	+++	+++	+++	+++	+++	+++++	+++	+++
Biótipo	+++	+	++	++++	+	++	+	++++
Requerimentos Nutricionais	+++	++	++	++++	++	++	+	++++

<sup>1</sup> Sem Raça Definida; + Menor Potencial - ++++ Maior Potencial

Em relação a caprinos leiteiros, as raças paternas mais indicadas seriam as exóticas, de origem Alpina, tais como a Parda Alpina, a Alpina Americana, a Alpina Britânica, a Saanen e a Toggemburg, e, como raças maternas a Anglo-nubiana Leiteira, a Murciana e as naturalizadas do Nordeste Brasileiro, ressaltando, dentre estas, a Azul, a Canindé e a Marota. Para caprinos de corte, os reprodutores mais indicados seriam das raças Anglo-nubiana Corte, Boer, Savanna e Kalahari, acasalados com matrizes Sem Raça Definida (SRD) e as naturalizadas nordestinas, evidenciando-se a raça Moxotó.

Para ovinos, as raças mais indicadas como paternas seriam a Dorper e a Santa Inês, e como raças maternas, a Dâmara, a Somalis Brasileira, a Cariri e a Morada Nova, além do tipo sem raça definida, principalmente em virtude do seu efetivo. A utilização de raças lanadas dependeria de cada caso. O que se deve ter em mente é que o animal é que deve ser adaptado ao ambiente e não o ambiente ser adaptado ao animal. Quando se escolhe uma raça para explorar, deve se fazer observando a adaptação desta ao ambiente em questão. Tentar modificar o ambiente para explorar determinada raça aumenta significativamente os custos da exploração, prejudica o meio ambiente e não é totalmente eficiente, o que acaba promovendo desconforto ao animal, sendo praticamente inviável. Para regiões de clima mais ameno, isto pode até ser boa opção, mas, para regiões de clima quente, como a região Nordeste, o desempenho animal é prejudicado. Por outro lado, animais lanados possuem pele de má qualidade, o que comprometeria a exploração deste valioso produto. De fato, a pele de boa qualidade obtida na esola pode promover uma agregação de valor de até 30 por cento no preço pago ao produtor pelo animal pronto para o abate.

Assim, a utilização das raças ovinas lanadas para o cruzamento dependeria tanto do ambiente de exploração como da raça considerada, bem como ainda do objetivo do produtor. Foram demonstradas semelhanças em desempenho para crescimento e sobrevivência de crias meio sangue Suffolk, Hampshire Down, Texel e Ile-de-France, juntamente com os meio sangue Santa Inês, mas com qualidade de pele aceitável apenas para os meio sangue Texel, sendo porém inferior a do meio sangue Santa Inês (Tabela 5). Assim, se por um lado o cruzamento com raças européias de corte pode levar a um pequeno aumento da precocidade no acabamento e na qualidade de carcaça, por outro se perde muito em qualidade de pele.

**Tabela 5** – Desempenho de cordeiros ½ Santa Inês (SI) x ½ Sem Raça Definida (SRD), ½ Suffolk (SU) x ½ SRD, ½ Hampshire Down (HD) x ½ SRD, ½ Texel x ½ SRD e ½ Ile-de-France (IF) x ½ SRD

Genótipo	Variável							
	PN <sup>1</sup> (kg)	PD <sup>2</sup> (kg)	Sob <sup>3</sup> (%)	GPD <sup>4</sup> (g/dia)	PA <sup>5</sup> (kg)	IA <sup>6</sup> (dia)	CA <sup>7</sup>	Pele <sup>8</sup>
½ SI x ½ SRD	3,22 <sup>c</sup>	11,4 <sup>a</sup>	89,0 <sup>a</sup>	165,0 <sup>a</sup>	29,1	187	6,1 <sup>a</sup>	Excelente
½ SU x ½ SRD	3,95 <sup>a</sup>	12,7 <sup>a</sup>	84,8 <sup>a</sup>	190,0 <sup>a</sup>	32,0	176	5,5 <sup>a</sup>	Boa
½ HD x ½ SRD	3,73 <sup>b</sup>	12,5 <sup>a</sup>	71,4 <sup>b</sup>	174,0 <sup>a</sup>	30,0	188	6,0 <sup>a</sup>	Regular
½ TX x ½ SRD	3,82 <sup>ab</sup>	14,1 <sup>a</sup>	90,2 <sup>a</sup>	168,0 <sup>a</sup>	30,1	177	6,3 <sup>a</sup>	Regular
½ IF x ½ SRD	3,79 <sup>ab</sup>	13,1 <sup>a</sup>	80,7 <sup>ab</sup>	197,0 <sup>a</sup>	32,1	186	5,4 <sup>a</sup>	Ruim
Fonte <sup>9</sup>	1	1	1	2	2	2	2	3

<sup>1</sup> Peso ao nascimento; <sup>2</sup> Peso ao desmame; <sup>3</sup> Sobrevivência; <sup>4</sup> Ganho de peso diário; <sup>5</sup> Peso ao abate; <sup>6</sup> Idade ao abate; <sup>7</sup> Conversão alimentar; <sup>8</sup> Qualidade da pele

<sup>9</sup> Fonte Bibliográfica – 1 = Machado et al. (1999); 2 = Fernandes et al. (1996); 3 = Barros et al. (1990)

<sup>a,b</sup> Valores com pelo menos uma letra igual na mesma coluna não diferem estatisticamente (P>0,05)



É difícil responder quais das raças ovinas lanadas e deslanadas são as mais precoces em termos de acabamento de carcaça, uma vez que as pesquisas sobre este tema ainda são muito incipientes. Por outro lado, é preciso entender que não existe uma raça absolutamente superior, qualquer que seja o aspecto considerado. Mesmo dentro de uma raça há uma diversidade de desempenhos, em função do ambiente considerado, regime de manejo, nível de exploração, etc. De forma genérica, são precoces as raças Dorper, Texel, Suffolk, Hampshire Down e Ile-de-France, e em menor grau as raças Santa Inês e Somalis Brasileira. Em relação a caprinos, as mais precoces seriam as especializadas Boer, Savana e Kalahari, e em menor grau a Anglo-nubiana, linhagem corte.

Percebe-se que há uma infinidade de fatores que devem ser avaliados para a escolha das raças a serem utilizadas no cruzamento industrial. Deve ser ressaltado que é importante selecionar animais precoces, com bom ganho de peso e carcaça de boa qualidade, entretanto, não esquecendo que indivíduos de menor porte necessitam de menos alimentos para manutenção, o que repercute nos custos de produção, o que deve ser considerado na escolha da raça materna, isto é, que servirá como matrizes.

Na realização do cruzamento industrial surge outra dúvida, muito comum entre os produtores: se os produtos fêmeas também são destinados ao abate, como fazer a reposição das matrizes? O produtor tem duas opções: ou cria as duas raças puras, separadamente, com o propósito de repor matrizes e reprodutores no cruzamento, ou adquire seus animais de reposição em outros rebanhos. O primeiro caso é mais oneroso e requer um maior controle gerencial da propriedade, que passa a ter duas atividades, a de núcleo de venda de animais puros e a de rebanho comercial para produção de carne e peles. O segundo caso é mais simples, entretanto, o produtor deverá dispor de uma fonte idônea e confiável que fornecerá os animais de boa qualidade para reposição. Esta preocupação é maior para a reposição das matrizes, uma vez que o número de reprodutores a ser utilizado é pequeno.

A seguir serão apresentados alguns resultados de pesquisas com a utilização de cruzamento industrial.

### **Resultados Observados com Cruzamento Industrial**

Nas Tabela de 6 a 10 estão apresentados resultados de desempenho de cruzamentos industrial entre matrizes Sem Raça Definida com reprodutores das raças Somalis Brasileira e Santa Inês, mantidos em diferentes sistemas de alimentação. De forma geral, observou-se semelhança no desempenho das crias em ambos os cruzamentos, o que demonstra o potencial dos genótipos estudados para a produção de carne por meio deste sistema. De fato, apesar de menor porte, a raça Somalis Brasileira apresenta excelente rusticidade, o que provavelmente contribuiu para a similaridade de desempenho. Neste estudo, BARROS & VASCONCELOS (2003) observaram maior compacidade do pernil e maior porcentagem de gordura na carcaça dos animais meio sangue Somalis Brasileira, entretanto, os ½ Santa Inês apresentaram maior porcentual de músculo. Quanto as característica da carne, tais como teores de proteína, gordura, cinza e colesterol, capacidade de retenção de água, pH, perdas por cocção, força de cisalhamento e cor, os genótipos foram

semelhantes. Foi relatado que a carne de ambos os grupos é de ótima aceitação, independente do sistema de alimentação utilizado.

**Tabela 6** - Desempenho de cordeiros ½ Somalis (SO) x ½ Sem Raça Definida (SRD) e ½ Santa Inês (SI) x ½ SRD na época seca criados em baias coletivas

Genótipo	PN (Kg)	P15 (kg)	PD (kg)	GPD (g/dia)	PA (Kg)	GPPD (g/dia)
½ SO + ½ SRD	3,37a	5,71a	13,49a	122,70a	23,07a	135,35b
½ SI + ½ SRD	3,18a	5,09a	12,02a	106,95b	22,84a	152,96a

PN – Peso ao nascimento; P15 – Peso no início do experimento, ou seja, animais com 15 dias; PD – Peso ao desmame – 70 dias; GPD – Ganho em peso na fase de aleitamento; PA – Peso ao abate – 140 dias; GPPD – Ganho em peso na fase pós-desmama

<sup>a,b</sup> Valores com pelo menos uma letra igual na mesma coluna não diferem estatisticamente (P>0,05)

Fonte: Barros & Vasconcelos (2003)

**Tabela 7** - Desempenho de cordeiros ½ Somalis (SO) x ½ SRD e ½ Santa Inês (SI) x ½ SRD na época seca criados em creep feeding

Genótipo	P15 (kg)	PD (kg)	GPD (g/dia)
½ SO + ½ SRD	7,26a	13,74a	115,68a
½ SI + ½ SRD	6,81a	12,54a	102,40a

P15 – Peso no início do experimento, ou seja, animais com 15 dias; PD – Peso ao desmame – 70 dias; GPD – Ganho em peso durante experimento

<sup>a,b</sup> Valores com pelo menos uma letra igual na mesma coluna não diferem estatisticamente (P>0,05)

Fonte: Barros & Vasconcelos (2003)

**Tabela 8** - Desempenho de cordeiros ½ Somalis (SO) x ½ SRD e ½ Santa Inês (SI) x ½ SRD na época seca criados em confinamento

Genótipo	PI (kg)	PF (kg)	GPD (g/dia)
½ SO + ½ SRD	14,07a	20,07a	134,79a
½ SI + ½ SRD	12,17a	18,81a	113,19a

PI – Peso no início do confinamento, ou seja, animais com cerca de 70-84 dias; PD – Peso ao desmame – 70 dias; GPD – Ganho em peso durante experimento

<sup>a,b</sup> Valores com pelo menos uma letra igual na mesma coluna não diferem estatisticamente (P>0,05)

Fonte: Barros & Vasconcelos (2003)

**Tabela 9** - Desempenho de cordeiros ½ Somalis (SO) x ½ SRD e ½ Santa Inês (SI) x ½ SRD na época seca criados em confinamento

Genótipo	PI (kg)	PA (kg)	GPD (g/dia)	CMS (g/kg0,75/dia)	CMO (g/kg0,75/dia)	CA
½ SO + ½ SRD	15,20a	24,81a	171,61a	80,16a	73,41a	4,46a
½ SI + ½ SRD	14,09a	21,67b	134,71b	74,63a	68,29a	4,93a

PI – Peso no início do confinamento, ou seja, animais com cerca de 90 dias; PA – Peso ao abate – 146 dias; GPD – Ganho em peso durante experimento (56 dias), CMS – Consumo de matéria seca, CMO – Consumo de matéria orgânica, CA – Conversão alimentar

<sup>a,b</sup> Valores com pelo menos uma letra igual na mesma coluna não diferem estatisticamente (P>0,05)

Fonte: Barros & Vasconcelos (2003)

**Tabela 10** - Desempenho de cordeiros  $\frac{1}{2}$  Somalis (SO) x  $\frac{1}{2}$  SRD e  $\frac{1}{2}$  Santa Inês (SI) x  $\frac{1}{2}$  SRD na época chuvosa criados em caatinga

Genótipo	PN (Kg)	PD (kg)	GPD (g/dia)	PA (Kg)	GPPD (g/dia)
$\frac{1}{2}$ SO + $\frac{1}{2}$ SRD	2,9b	17,6a	195,8a	23,6a	82,8a
$\frac{1}{2}$ SI + $\frac{1}{2}$ SRD	3,6a	16,4a	181,4b	22,1a	73,2b

PN – Peso ao nascimento; PD – Peso ao desmame – 70-77 dias; GPD – Ganho em peso na fase de aleitamento; PA – Peso ao abate – 151 dias; GPPD – Ganho em peso na fase pós-desmama

<sup>a,b</sup> Valores com pelo menos uma letra igual na mesma coluna não diferem estatisticamente ( $P>0,05$ )

Fonte: Barros & Vasconcelos (2003)

Na Tabela 11 estão apresentados o peso a desmama e o ganho em peso no período de cria de cordeiros mestiços das raças Santa Inês, Somalis Brasileira e Dorper, obtidos por meio de cruzamento industrial. Apesar de ser verificada semelhança no peso ao desmame, foi observado maior velocidade de ganho em peso das crias  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Sem Raça Definida (SRD). De fato, a raça Dorper possui grande capacidade de crescimento e boa habilidade materna. Dados produtivos no Brasil ainda são escassos. Entretanto, devido sua especificidade para corte e as origens de sua formação, pode ser uma raça de grande importância no uso em cruzamentos, principalmente pela possibilidade de manter a boa qualidade das peles dos ovinos deslanados do Nordeste, ao contrário das raças lanadas especializadas para corte. Alguns dados na África do Sul, sob condições de pastagem, indicam que esta raça apresenta primeiro parto em torno de 346 dias de idade, fertilidade ao parto de cerca de 87,0%, prolificidade de 1,33, peso ao nascer e à desmama (em média aos 94 dias) em torno de 3,9kg e 24,0kg, respectivamente. Sob as mesmas condições, a média de ganho em peso diário foi de 217g/dia no período de cria, podendo alcançar 250g/dia. O peso adulto desta raça é de 80,0kg a 120kg nos machos e 60,0kg a 90,0kg nas fêmeas (CLOETE et al, 2000; MILNE, 2000; WAAL & COMBRINCK, 2000).

**Tabela 11** - Desempenho de cordeiros  $\frac{1}{2}$  Somalis (SO) x  $\frac{1}{2}$  SRD,  $\frac{1}{2}$  Santa Inês (SI) x  $\frac{1}{2}$  SRD e  $\frac{1}{2}$  Dorper (DO) x  $\frac{1}{2}$  SRD na época chuvosa criados em caatinga

Genótipo	PD (kg)	GPPD (g/dia)
$\frac{1}{2}$ SO + $\frac{1}{2}$ SRD	17,59a	184,91b
$\frac{1}{2}$ SI + $\frac{1}{2}$ SRD	17,24a	190,00b
$\frac{1}{2}$ DO + $\frac{1}{2}$ SRD	18,01a	218,34a

PD – Peso ao desmame – 70-77 dias; GPD – Ganho em peso na fase de aleitamento

<sup>a,b</sup> Valores com pelo menos uma letra igual na mesma coluna não diferem estatisticamente ( $P>0,05$ )

Fonte: Barros & Vasconcelos (2003)

Se for assumido, desconsiderando os diversos sistemas de criação, para as raças Dorper, Somalis Brasileira, Santa Inês e SRD, respectivamente, os pesos ao desmame e os ganhos em peso na fase de recria de 24kg e 250g/dia, 16kg e 150g/dia, 17kg e 150g/dia, e 12 e 100g/dia, de acordo com valores médios observados na literatura e com dados dos rebanhos da Embrapa Caprinos, e os

valores médios observados no estudo de BARROS & VASCONCELOS (2003), para as mesmas características, de 15,6kg e 154g/dia, 14,55kg e 145g/dia, e 18kg e 218g/dia, para  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  SRD,  $\frac{1}{2}$  Santa Inês x  $\frac{1}{2}$  SRD e  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  SRD, respectivamente, é possível obter bons resultados com o cruzamento industrial utilizando estas raças. Para o mestiço Somalis Brasileira, a heterose seria de cerca de 11,0% para peso ao desmame e de 20,0% para ganho em peso, enquanto para o mestiço Santa Inês estes valores seriam de cerca de 1,0 e 16,0%, respectivamente. Para o mestiço Dorper não seria observada heterose para peso ao desmame, entretanto esta seria de 24,5% para ganho em peso no período pré-desmama.

De acordo com o regime de manejo adotado, os resultados dos cruzamentos podem ser variados. SOUZA JÚNIOR et al (2000) observaram diferenças no peso ao abate entre mestiços  $F_1$  mantidos em semi-confinamento, com maiores pesos observados para os cordeiros  $\frac{1}{2}$  Santa Inês x  $\frac{1}{2}$  SRD ( $21,12 \pm 0,93$  kg) e menores pesos para os produtos  $\frac{1}{2}$  Somalis Brasileira x  $\frac{1}{2}$  SRD ( $18,23 \pm 0,85$  kg), tendo os cordeiros  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  SRD valores intermediários ( $20,80 \pm 0,90$  kg). As médias de ganho em peso diário e ganho de peso total dos cordeiros mestiços Santa Inês, do desmame até o abate com seis meses de idade, foi de 0,112 kg/dia e 9,950 kg, respectivamente. Para os mestiços Dorper estes valores foram de 0,087 kg/dia e 7,925 kg e, para os meio sangue Somalis Brasileira foram de 0,072 kg/dia e 6,710 kg. Entretanto, não foram observadas diferenças no rendimento das carcaças quente e fria entre os genótipos estudados. Por outro lado, foi verificada melhor conformação de carcaça nos cordeiros cruzas  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  SRD.

Em caprinos, MACHADO et al. (1992) observaram pesos corporais aos 10 meses de idade de 21,7kg, 17,8kg e 10,8kg para animais Parda Alpina,  $\frac{1}{2}$  Parda Alpina x  $\frac{1}{2}$  Moxotó e Moxotó, respectivamente. Aos 22 meses de idade, estes valores foram de 41,0kg, 34,4kg e 27,3kg, respectivamente para os três grupos genéticos. Isto corresponderia a cerca de 9,54% e 0,73% de heterose para os pesos às idades de 10 e 22 meses, respectivamente.

OLIVEIRA et al. (2000) realizando cruzamentos Boer x SRD e Anglo-nubiana x SRD em regime de manejo semi-intensivo, não observaram diferenças entre os pesos corporais ao desmame e ao abate, ganho médio de peso diário, rendimento de carcaça quente e grau de conformação. As médias de peso ao desmame, em torno de 120 dias, peso ao abate, em torno de 270 dias, e ganho diário de peso foram, respectivamente, 13,87kg, 21,20kg e 0,041kg/dia para  $\frac{1}{2}$  Anglo-nubiana x  $\frac{1}{2}$  SRD, e 13,18kg, 20,01kg e 0,044kg/dia para  $\frac{1}{2}$  Bôer x  $\frac{1}{2}$  SRD.

SILVA & ARAUJO (2000) relataram em 1,69 e 36,38kg a prolificidade e o peso ao parto de matrizes  $\frac{1}{2}$  Parda Alpina x  $\frac{1}{2}$  Moxotó submetidas às condições do semi-árido nordestino. Os pesos corporais ao nascimento e aos 28, 56 e 84 dias destes mestiços foram 2,26kg, 4,02kg, 6,93kg e 10,97kg, respectivamente.

BRITO et al. (2003a, b) verificaram o desempenho de animais  $\frac{1}{2}$  Boer x  $\frac{1}{2}$  SRD,  $\frac{1}{2}$  Anglo-nubiano x  $\frac{1}{2}$  SRD e Santa Inês mantidos sob confinamento (Tabelas 12 e 13). Os mestiços de ( $\frac{1}{2}$  Anglo +  $\frac{1}{2}$  SRD) apresentaram menores pesos ao abate do que os mestiços ( $\frac{1}{2}$  Boer +  $\frac{1}{2}$  SRD) e ovinos Santa Inês. O genótipo Santa Inês apresentou maior ganho de peso, maior eficiência na conversão alimentar e maior eficiência de crescimento do que os genótipos caprinos. Os cabritos mestiços de Boer obtiveram menor perda por resfriamento na carcaça. Os pesos da carcaça quente e fria no genótipo  $\frac{1}{2}$  Anglo +  $\frac{1}{2}$  SRD foram inferiores aos dos genótipos  $\frac{1}{2}$

Boer + ½ SRD e Santa Inês. Os rendimentos verdadeiro e comercial foram semelhantes entre os genótipos estudados.

**Tabela 12** - Médias e desvios-padrão de características de crescimento, em kg, consumo de matéria seca e conversão alimentar de caprinos e ovinos em confinamento

Característica	½ Boer + ½ SRD	½ AN + ½ SRD	Santa Inês
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
Peso vivo inicial	18,90 ± 2,19 <sup>a</sup>	17,30 ± 1,72 <sup>a</sup>	18,93 ± 3,83 <sup>a</sup>
Peso vivo ao abate	30,08 ± 2,90 <sup>a</sup>	27,20 ± 2,24 <sup>b</sup>	32,34 ± 4,43 <sup>a</sup>
Ganho de peso total	11,18 ± 1,94 <sup>b</sup>	9,90 ± 1,54 <sup>b</sup>	13,41 ± 1,56 <sup>a</sup>
CMS	885,8	855,1	886,7
Conversão alimentar	5,4	5,8	4,7
GPMD	0,162 ± 0,028 <sup>b</sup>	0,144 ± 0,022 <sup>b</sup>	0,188 ± 0,019 <sup>a</sup>

Nas linhas, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

DP = Desvios-padrão, CMS = Consumo médio de matéria seca, GPMD = Ganho de peso médio diário

Fonte: Brito et al. (2003b)

**Tabela 13** - Médias e desvios-padrão de características quantitativas da carcaça de caprinos e ovinos terminados em confinamento

Característica	½ Boer + ½ SRD		½ AN + ½ SRD		Santa Inês	
	N	Média ± DP	N	Média ± DP	N	Média ± DP
Peso da carcaça quente <sup>(1)</sup>	12	14,32 ± 1,33 <sup>a</sup>	12	12,99 ± 1,73 <sup>b</sup>	09	14,67 ± 1,77 <sup>a</sup>
Peso da carcaça fria <sup>(1)</sup>	12	14,03 ± 1,18 <sup>a</sup>	12	12,30 ± 1,07 <sup>b</sup>	09	13,74 ± 2,54 <sup>ab</sup>
Rendimento verdadeiro <sup>(2)</sup>	12	47,6 <sup>a</sup>	12	47,6 <sup>a</sup>	09	45,3 <sup>a</sup>
Rendimento comercial <sup>(2)</sup>	12	46,6 <sup>a</sup>	12	45,2 <sup>a</sup>	09	42,4 <sup>a</sup>
Perda no resfriamento <sup>(2)</sup>	12	2,02 <sup>b</sup>	12	5,31 <sup>a</sup>	09	6,33 <sup>a</sup>
Área do olho do lombo <sup>(3)</sup>	11	9,7 ± 1,1 <sup>b</sup>	12	9,4 ± 1,5 <sup>b</sup>	09	11,1 ± 1,7 <sup>a</sup>
EGC <sup>(4)</sup>	11	1,2 ± 0,3 <sup>b</sup>	12	1,0 ± 0,1 <sup>b</sup>	09	1,8 ± 0,6 <sup>a</sup>

Nas linhas, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

N = Número de observações; DP = Desvios-padrão; EGC = Espessura de gordura de cobertura.

<sup>1</sup>, <sup>2</sup>, <sup>3</sup> e <sup>4</sup> valores em kg, %, cm<sup>2</sup> e mm, respectivamente.

Fonte: Brito et al. (2003a)

### Considerações Finais

Na avaliação da utilização do cruzamento industrial e de que material genético a ser explorado é necessário se pensar nos objetivos de mercado, tais como leite, carne e pele, e se exercitar muito bem os custos de produção, o que ainda não tem sido muito explorado pelos produtores no Brasil. Por outro lado, as pesquisas ainda são incipientes e necessitam de maior aprimoramento. Percebe-se uma grande variedade de resultados, muitas vezes contraditórios. Deve ser ressaltado que os animais utilizados para avaliação de cruzamentos entre raças distintas, devem ser representativos da raça em questão. Muitos estudos utilizam poucos reprodutores de uma determinada raça, que podem não ser representativos daquela raça em questão, produzindo resultados confusos. Aliado a isto, os diversos regimes de manejo utilizados dificultam uma interpretação adequada dos resultados.

Em contrapartida, a utilização do cruzamento industrial pode promover impactos satisfatórios na produção de caprinos e ovinos. Para o sucesso deste

recurso, são imprescindíveis a organização e o gerenciamento rigoroso da propriedade, o manejo adequado dos animais e a escrituração zootécnica e contábil dos rebanhos e da exploração, tudo dentro de uma visão empresarial.

Por último, o cruzamento industrial apresenta uma grande contribuição para a manutenção dos recursos genéticos e a conservação das raças e tipos caprinos e ovinos. Em virtude da necessidade constante de se manter em estado de "pureza" os grupos genéticos a serem submetidos ao cruzamento, e a não absorção do patrimônio genético de uma raça ou grupo por outra(o), o cruzamento industrial pode evitar a extinção de material genético nativo que preocupa tanto os conservacionistas.

### Bibliografia

BARROS, N. N.; FIGUEIREDO, A. P. de; BARBIERI, M. E.; FERNANDES, F.D.; SIMPLICIO, A. A. Efeito da raça do carneiro no desempenho de cordeiros de corte no Estado do Ceara. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1990. p.523

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R. Produção de ovinos deslanados no Nordeste Brasileiro: Relatório Final de Projeto de Pesquisa. Sobral: Embrapa Caprinos, 2003. Não paginado. Programa **EMBRAPA / BANCO DO NORDESTE. CONVÊNIO 20300.98/007-3**. Projeto Concluído.

BRITO, E.A.; SOUSA, W.H.; GRAÇAS, M. das; LUIS, J.; CLEMENTINO, R.H.; CÂNDIDO, M.M. Desempenho de Caprinos e Ovinos Terminados em Confinamento. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003b. 1 CDROM

BRITO, E.A.; SOUSA, W.H.; GRAÇAS, M. das; LUIS, J.; CLEMENTINO, R.H.; CÂNDIDO, M.M. Efeito do Genótipo Sobre Características Quantitativas da Carcaça de Cabritos e Cordeiros Terminados em Confinamento. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003a. 1 CDROM

CLOETE, S.W.P.; SNYMAN, N.A.; HERSELMAN, N.J. Productive performance of Dorper sheep. *Small Ruminant Research*, v.36, p.103-117, 2000.

FERNANDES, F.D.; BARROS, N.N.; ARAUJO, MM.R.A. de; FIGUEIREDO, E.A.P. de; SILVA, F.L.R. da. Efeito do genótipo e de níveis nutricionais sobre o desempenho de cordeiros F1 produzidos por cinco raças de carneiros. In: RELATORIO TECNICO DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAPRINOS 1987-1995. Sobral:EMBRAPA-CNPC, 1996. p.73-78.

MACHADO, R.; SIMPLICIO, A.A.; ANDRIOLI, A. Body weight and scrotal and testis measurements in goats of three types. *Terra Arida*, n.11, p.127-132, 1992.

Proceedings of International Symposium on Goat Breeding in Arid Zones, Chile, 1990.

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

MILNE, C. The history of the Dorper Sheep. *Small Ruminant Research*, v.36, p.99-102, 2000.

OLIVEIRA, A.N.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; FERNANDES, A.A.O; OLIVEIRA, S.M.P. Avaliação do desenvolvimento corporal e da carcaça de cabritos cruzas Bôer x SRD e Anglo Nubiana x SRD mantidos em sistema semi-intensivo de criação no Estado do Ceará. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CDROM

SILVA, F. L. R.; ARAUJO, A.M.. Desempenho produtivo em caprinos mestiços no semi-árido do Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.4, p.1028-1035, 2000.

SOUSA, W. H. Programa de melhoramento dos caprinos de corte no Nordeste do Brasil e suas perspectivas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 4., 2002, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002. 1 CD-ROM.

SOUZA JÚNIOR, F.A.S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B., MARTINS FILHO, R.M.; SOUZA, P.Z. Características de crescimento e de carcaça em três genótipos de cordeiros cruzas F1 mantidos em semi-confinamento, no Estado do Ceará. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CDROM

WALL, H.O.; COMBRINCK, W.J. The development of the Dorper, its nutrition and a perspective of the grazing ruminant on veld. *Small Ruminant Research*, v.36, p.103-117, 2000.

**Sexta-Feira, 15 de Agosto de 2003 – 10:30 às 12:00h**

## **POLÍTICAS DE CONTROLE DE DOENÇAS DE CAPRINOS E OVINOS**

**AURORA MARIA GUIMARÃES GOUVEIA**

Médica Veterinária

Doutora em Epidemiologia da Universidade Federal de Minas Gerais.