

Programa de Melhoramento de Pequenos Ruminantes no Brasil

Raimundo Nonato Braga Lôbo

Médico Veterinário

Doutor em Ciências Animal na Área de Melhoramento Genético Animal

Embrapa Caprinos - Estrada Sobral/Groaíras, km 04, Caixa Postal D-10

CEP 62011- 970 – Sobral – CE

Tel. 88 3677 7000 / Fax. 88 3677 7055

lobo@cnpq.embrapa.br

1. Introdução

Os sistemas de produção de pequenos ruminantes no Brasil se referem às espécies caprina e ovina. O número de animais destas espécies no Brasil está em torno de 9 e 14 milhões, respectivamente, distribuído em todas as regiões geográficas, entretanto, com forte concentração na região Nordeste do país. Estas espécies são exploradas para a produção de carne, leite, pele e lã, de acordo com as aptidões de raças e regiões.

Qualquer exploração animal, em vistas à eficiência no processo de produção e produtividade, requer um programa de melhoramento que atenda às especificidades do sistema de produção e que esteja preparado para as modificações de mercado e expectativas dos consumidores.

O mais eficiente programa de melhoramento é aquele que maximiza o lucro do investimento. Este lucro não é completamente proporcional ao aumento da produção, apesar de haver maiores ingressos quando se produz mais. Dessa forma, avaliações econômicas, tanto quanto avaliações genéticas, são necessárias para a condução racional e eficiente destes programas.

Harris et al. (1984) propuseram, por meio de uma seqüência de passos, uma metodologia para organização de um programa de melhoramento animal. A determinação do objetivo da seleção é o segundo destes passos: (1) Descrição do sistema de produção; (2) Formulação do objetivo deste sistema; (3) Escolha do sistema de acasalamento (animais puros ou cruzados) e raças; (4) Estimativa dos parâmetros de seleção e pesos econômicos; (5) Proposta de um sistema de avaliação animal; (6) Desenvolvimento dos critérios de seleção; (7) Plano de

acasalamento dos animais selecionados; (8) Expansão do sistema; (9) Comparação com programas alternativos.

De forma geral, as tentativas para elaboração de programas de melhoramento no Brasil não conseguem atender formalmente a este delineamento, em alguns casos por desconhecimento e em outros por impossibilidades estruturais da cadeia produtiva. Dentre as maiores lacunas, podem ser citadas a pequena importância dada à descrição do sistema de produção, a não clareza na definição de objetivos e a ausência de pesos econômicos.

Por Que Selecionar?

A ação principal de um programa de melhoramento genético é a seleção dos animais. Desde a domesticação dos animais que o homem realiza seleção para melhoramento das espécies de seu interesse, e obviamente, desde a geração do primeiro ser vivo que a seleção natural atua neste processo. Desta forma, mesmo que não haja a interferência do homem é possível que ocorra algum ganho genético nas populações animais. Para tentar esclarecer este ponto, um exemplo bastante simplificado será apresentado a seguir. Ressalta-se que a complexidade da natureza deste fenômeno é infinitamente superior ao que será pressuposto, de forma que seu uso não pode ser generalizado.

Com base em dados de 1493 nascimentos ocorridos no rebanho Santa Inês da Embrapa Caprinos, controlados pelo Programa de Melhoramento Genético de Caprinos e Ovinos (GENECOC), o quadro abaixo apresenta a taxa de sobrevivência de crias em função do peso ao nascimento, e a proporção de animais com estes pesos. A média do peso ao nascer deste conjunto de dados é de $3,43 \pm 0,77\text{kg}$. Neste exercício utilizaremos uma herdabilidade média (h^2) de 0,33 para o peso ao nascimento (Lôbo, 2002).

Peso ao Nascimento (kg)	Proporção de Animais (%)	Sobrevivência (%)
1,00 – 1,99	2,00	41,18
2,00 – 3,00	31,00	74,20
3,01 – 4,00	51,00	87,60
4,01 – 5,00	15,00	91,93
> 5,01	1,00	98,26

Sem nenhuma interferência do homem, ou seja, nenhum tipo de seleção artificial, a proporção dos selecionados é a própria taxa de sobrevivência. As intensidades de seleção (i) em cada grupo, respectivamente, seriam 0,948; 0,438; 0,243; 0,161; 0,049. Assim o ganho genético para peso ao nascimento, que é obtido por ($i \times h^2 \times$ desvio padrão da característica), seria:

$$\Delta G = [1/5 \times (0,948 + 0,438 + 0,243 + 0,161 + 0,049)] \times 0,33 \times 0,77 = 0,3678 \times 0,33 \times 0,77 = 0,09 \text{ kg}$$

Ou seja, apenas 0,09 kg por geração. Se considerarmos um intervalo de gerações, que é calculado como a idade média dos pais quando seus filhos nascem, de 3 anos, teríamos um ganho genético de $0,09/3 = 0,03 \text{ kg / ano}$. Isto seria apenas 0,87% da média para a característica peso ao nascimento. De qualquer forma, percebe-se que mesmo sem a interferência do homem há a possibilidade de haver mudança genética na população.

Por outro lado, se o criador selecionar apenas os animais com peso superior a 3 kg, a proporção dos selecionados seria $59/83 = 0,71$ (uma vez que de cada 100 animais nascidos apenas 83 sobreviveriam e destes seriam selecionados 59, de acordo com o quadro anterior), o que representa uma intensidade de seleção de 0,509. O ganho genético por geração seria então:

$$\Delta G = 0,509 \times 0,33 \times 0,77 = 0,13 \text{ kg}$$

Em termo de ganho genético anual seria 0,04 kg por ano (1,17% da média), o que já representa um aumento de 33% no ganho genético anual, com a seleção praticada.

Pela magnitude dos números apresentados, percebe-se assim a dificuldade de alcançar ganhos genéticos expressivos, o que reforça a necessidade da execução formal e criteriosa de programas de melhoramento genético. Ressalta-se também que geralmente a seleção é feita para várias características simultaneamente.

Programas de Seleção de Caprinos no Brasil

Historicamente, os caprinos no Brasil sempre foram criados em condições extensivas sem um processo seletivo estruturado. O baixo desempenho produtivo despertou o interesse dos produtores para a importação de animais exóticos. Geralmente, o uso destes animais sob estado de pureza racial não produzem bons resultados, devido a problemas adaptativos. Assim, muitos cruzamentos foram realizados indiscriminadamente pelos criadores. Entretanto, estes cruzamentos não foram conduzidos adequadamente e os resultados não foram satisfatórios como esperados. Os dados não foram controlados e não houve um processo efetivo de seleção de animais mais produtivos e mais adaptados.

Nos dias atuais, alguns criadores no Brasil ainda realizam cruzamentos entre caprinos exóticos e naturalizados, que possuem homologia de cor ou cujo produto é um animal com a mesma coloração de um tipo já conhecido. Eles pensam que isto não é um cruzamento por que acreditam que são as mesmas raças, pelo fato de possuírem a mesma coloração de pelagem. Como exemplo, existem alguns mestiços, denominados como raças, pelos criadores, fruto do cruzamento de algumas raças ou grupos genéticos distintos:

Denominação Local	Cruzamento Realizado
Parda Sertaneja ou Gurguéia	Pardo Alpina Francesa x Gurguéia
Graúna	Graúna x Murcia-Granada
Canindé	Alpina Britânica x qualquer caprino de cor similar
Moxotó Leiteiro	Moxotó x Alpina Americana
Branca Sertaneja	Alpina Francesa x qualquer caprino branco

Estas denominações são inapropriadas. Um estudo demonstrou que o mestiço chamado Canindé não é o mesmo que o tipo naturalizado Canindé (Machado, 2000).

Há uma lacuna entre os criadores e os pesquisadores no Brasil. O papel dos criadores na tomada de decisão é importante, mas não há grande interesse deles. Por outro lado, o processo de transferência de tecnologias não é eficiente. Assim, o desenvolvimento de programas de seleção no Brasil é difícil. A grande maioria

dos produtores não faz anotações sobre o desempenho dos animais. Dados de pedigree, datas de ocorrências, controles ponderais e leiteiros são escassos. Assim, é crítico promover o melhoramento genético de caprinos com seleção genética e avaliações de raça.

Duas empresas públicas tem tido importante papel no melhoramento genético de caprinos, além das universidades. A Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA) tem contribuído com importações de animais e avaliações de raças. A Embrapa Caprinos possui destacáveis ações para gerar ferramentas que facilitem a tomada de decisões em disciplinas como patologia, nutrição, reprodução, geração de produtos, sistemas de manejo e melhoramento genético.

Em 1980, a Embrapa Caprinos iniciou o “Programa de Melhoramento Genético de Caprinos”, com o objetivo principal de caracterizar e preservar raças e tipos naturalizados, como Moxotó, Canindé, Repartida, Marota, SRD, e raças exóticas como Anglo-nubiana, Bhuj, Pardo Alemã, Mambrina, Saanen e Toggenburg. Os objetivos somente foram atingidos parcialmente. Hoje, a Embrapa Caprinos busca maior interação com criadores e produtores na tentativa de aumentar a eficiência das pesquisas. Estudos sob condições reais são mais específicos para a realidade dos produtores, permitem maior aceitação por eles e reduzem os custos da pesquisa. Há um forte estímulo para que os criadores passem a fazer o registro das informações.

Trajetória do Melhoramento Genético de Ovinos no Brasil

Segundo Morais (2000), para entender o melhoramento genético de ovinos e visualizar perspectivas futuras, é preciso conhecer sua trajetória no País.

O Rio Grande do Sul concentrava o maior contingente ovino do Brasil, formado pelas raças laneiras *Merino* e *Ideal* e pela raça *Corriedale*, de produção mista, isto é, carne e lã. Já a região Nordeste possuía o segundo maior contingente de ovinos do País, porém com outro interesse: uma pecuária de corte voltada para a subsistência, utilizando raças nacionais e animais mestiços.

Em 1942, foi fundada a Associação Riograndense de Criadores de Ovinos, posteriormente denominada Associação Brasileira de Criadores de Ovinos

(ARCO), que no final da década de 80 realizava as primeiras avaliações objetivas para seleção de ovinos, visando à melhoria da produtividade e da qualidade da lã (Ojeda, 1999).

O primeiro programa nacional de melhoramento de ovinos, “Programa de Melhoramento Genético dos Ovinos” (PROMOVI), teve alcance regional, ao avaliar, apenas em propriedades do Rio Grande do Sul, mais de trinta mil reprodutores para a produção de lã e carne entre os anos de 1977 e 1995.

O início dos anos noventa foi marcado por uma profunda crise mundial no mercado da lã. Os ovinocultores gaúchos tentaram se prevenir mantendo os rebanhos da raça Corriedale como um meio caminho entre a volta à produção de lã e a mudança para a produção de carne. Em seguida, houve uma ligeira recuperação deste mercado e novamente um profundo agravamento da crise, culminando com o fechamento de grandes e tradicionais cooperativas de produtores de lã (Morais, 2000).

Foi durante estas crises que a ovinocultura de corte brasileira iniciou sua ascensão. Muitos criadores de Corriedale começaram a importar reprodutores das raças Hampshire Down, Suffolk, Ile-de-France e Texel, especializadas em produção de carne, e a produzir cordeiros “meio sangue” para o abate. Outros iniciaram cruzamentos absorventes com essas raças, na intenção de atender ao mercado já ávido por animais para corte (Ojeda & Oliveira, 1998). Esta tendência fez com que a ARCO alterasse o PROMOVI em 1991, passando a incluir o Teste de Velocidade de Crescimento (TVC), específico para essas raças e começasse a atender propriedades não somente no Estado do Rio Grande do Sul, mas também em Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Essa alteração ocorreu também pelo fato de o efetivo ovino estar diminuindo no Rio Grande do Sul e crescendo nesses outros Estados.

Apesar de ter sido deixada de fora do TVC, a raça deslanada nacional Santa Inês, no início dos anos 90, já apresentava grande crescimento populacional no Nordeste e começava a despertar o interesse dos criadores dos Estados do Sudeste e do Centro Oeste (Morais, 2000). Diante deste cenário, era de se esperar que houvesse grande interesse no melhoramento genético da raça Santa Inês. Entretanto, isso não ocorreu. Sousa (1998) alertou que a seleção dentro da raça

Santa Inês vem sendo feita principalmente visando características de importância estética, em detrimento de outras de importância para a produção. Essa seleção visual foi identificada em outras raças também (Ojeda, 1998).

O primeiro trabalho efetivo de melhoramento da raça Santa Inês teve início em 1990 e foi coordenado pela Embrapa Caprinos. O projeto intitulado “*Seleção de ovinos deslanados para o melhoramento genético dos rebanhos experimentais e privados no Nordeste do Brasil*”, precisou ser encerrado cinco anos após ter se iniciado por falta de adesão de criadores e associações (Morais, 2000).

A maior parte das associações estaduais e dos produtores de ovinos tem a ARCO como única responsável pelas avaliações genéticas dos animais e quase não participa de programas de melhoramento genético junto às universidades e órgãos de pesquisas. Muitos criadores nem sabem o que é melhoramento genético animal e, talvez este fato justifique a falta de interesse em participar destes programas.

Apesar de todas as dificuldades, alguns trabalhos que visam o melhoramento dos ovinos no Brasil têm sido conduzidos:

Em 2001, a ARCO e a Embrapa Pecuária Sul encerraram, em Bagé, o quinto Teste Centralizado de Ovinos Tipo Carne. Foram avaliados dentro de raças, animais Texel, Suffolk, Hampshire Down e Ile-de-France (Morais, 2000). Em 1999 iniciou-se um projeto de avaliações genéticas comparativas, envolvendo Brasil e Estados Unidos. O projeto de conexão internacional de carneiros envolve criatórios da raça Suffolk do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, numa iniciativa da ARCO, United States Sheep Seedstock Alliance (USSSA), United States Suffolk Association (USSA) e Associação Brasileira de Criadores de Ovinos Suffolk (ABCOS). O objetivo do projeto era avaliar comparativamente carneiros norte-americanos no Brasil e nos Estados Unidos pelo desempenho de suas progênes.

A Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA) tem realizado provas de ganho de peso de ovinos da raça Santa Inês. A entidade firmou parceria com a Associação Paraibana de Criadores de Caprinos e Ovinos (APACCO), criando o Programa de Avaliação de Desempenho de Ovinos Santa Inês.

Perspectivas Futuras e Considerações Finais

As cadeias produtivas para a carne e pele caprina e ovina são extremamente desorganizadas. Portanto, é necessário primeiro organizá-la. O mercado tem se apresentado promissor em todas as pesquisas realizadas, mas nem mesmo o produtor sabe o que deve realmente ser produzido e menos ainda o que deve ser melhorado.

Nas regiões Nordeste, Centro Oeste, Sudeste e Norte, existe forte tendência de crescimento de animais destas espécies, particularmente de ovinos da raça Santa Inês. Nestas regiões, com algumas exceções, os rebanhos são muitos, porém pequenos, por isso, será necessário um esforço maior para a integração, e também para que os produtores comecem a fazer anotações zootécnicas, prática pouco comum nos criatórios dessas regiões. Por outro lado, as associações terão que assumir sua responsabilidade e, juntamente com as universidades e órgãos de pesquisa, realizar as avaliações dos dados colhidos pelos criadores e apresentar os resultados. Será preciso, também, incentivar a valorização dos animais com avaliações genéticas, deixando de lado a avaliação visual, tão comum nestas regiões.

As biotécnicas reprodutivas, como a inseminação artificial, são pouco utilizadas, e, particularmente para ovinos, pouco eficientes quando se trata de sêmen congelado. Este fato restringe sua contribuição para o melhoramento genético, por meio da disseminação do material superior e melhoria na qualidade das avaliações genéticas, com maior conectabilidade entre rebanhos.

A estrutura organizacional da população de caprinos e ovinos no Brasil também é um problema. Não há uma estrutura piramidal clássica com rebanhos elite, multiplicadores e comerciais. A passagem do progresso genético dos rebanhos de elite para os rebanhos comerciais fica estrangulada nos rebanhos multiplicadores (Morais, 2000). Animais de alto padrão, independentemente do tipo de avaliação, têm custo muito elevado e tendem a circular somente entre os criadores de rebanhos de elite. Alguns programas do governo acabam por agravar esta situação, como ocorre atualmente com a raça Santa Inês. Os preços dos animais desta raça no Nordeste, devido a incentivos à criação, chegam a duas vezes e meia

os preços do Centro Oeste e a três vezes os do Sudeste, mesmo para animais sem registro. Carneiros registrados têm sido vendidos em leilões no Nordeste por valores que jamais poderão ser cobertos com suas produções. Muitas vezes o dinheiro dessas transações não circula e se configura apenas como um golpe para enganar novos investidores no setor. Na verdade todos querem “fazer genética”, entretanto pouquíssimos direcionam-se para produzir carne. Quem irá bancar esta “genética”? Todo mundo quer ser selecionador, entretanto não há produção de carne, e o Brasil tem de importar para atender a demanda interna. É muito comum se ouvir o termo "genética". Muitos criadores falam: "Nossa genética é excelente..."; "Vendemos genética...". Entretanto, ninguém vê esta genética na mesa dos brasileiros, transformada em carne de qualidade e em quantidade.

É preciso tomar cuidado especial, visando o progresso real das raças nacionais e a manutenção de seu potencial genético. Os cruzamentos com raças exóticas, na tentativa de melhorar rapidamente a produção dos animais, vêm sendo conduzidos sem a devida cautela e de forma desordenada, o que poderá trazer prejuízos a adaptação, sustentabilidade e qualidade da pele dos animais. Hoje é o Boer e o Dorper, amanhã serão outras e mais outras, e na verdade o Brasil não avança com a formação de seu próprio patrimônio genético.

Assim, é preciso avaliar com bastante cuidado os projetos governamentais de fomento à criação de caprinos e ovinos. O simples crescimento do número de criatórios não resolverá a maior parte dos problemas existentes. Ao contrário, tende a agravá-los.

A entrada de novos criadores no mercado, vindos de áreas mais afeitas à administração empresarial, pode trazer benefícios do ponto de vista da adoção de tecnologia, mas também pode significar a rápida saída de investimentos nesse setor, caso os resultados econômicos não sejam interessantes. Isto provocaria uma ruptura na frágil estrutura da caprino-ovinocultura, prejudicando o produtor tradicional.

Quanto ao melhoramento genético de caprinos e ovinos de corte, é preciso refletir sobre a capacidade de organização e de integração de criadores, indústria e órgãos de pesquisa. A julgar por tudo que se conhece até hoje, é necessário maiores esforços para que os avanços fluam de forma suave e contínua.

Alguns projetos em andamento buscam o atendimento das demandas do setor. O Programa de Melhoramento Genético de Ovinos da Raça Santa Inês (PROMOSI), coordenado pela EMEPA, apresenta o objetivo de fornecer subsídios aos criadores para comparar o mérito genético dos seus animais com os de outros criadores, municiando-os também de instrumentos auxiliares de seleção de animais para reprodução, por estabelecimento de critérios de seleção, condução de provas zootécnicas e realização de testes de progênie. Parte deste projeto está inserida, em um grande projeto coordenado pela Embrapa Caprinos, que está em fase de implantação. Este projeto, intitulado Melhoramento Genético da Raça Santa Inês para Produção de Carne, possui o objetivo geral de caracterizar geneticamente a raça, identificando suas potencialidades e limitações, de maneira a promover seu melhoramento genético e contribuir para o desenvolvimento sustentável do agronegócio da ovinocultura de corte. Como objetivos específicos, este projeto apresenta o objetivo geral do PROMOSI, além dos demais, que são: caracterizar fenotipicamente ovinos da raça Santa Inês resistentes à verminose gastrointestinal, através do acompanhamento pela contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e determinação do volume globular (VG); identificar genes, isto é, marcadores moleculares, que possam estar associados com a resistência à verminose gastrointestinal; estimar parâmetros genéticos e fenotípicos de características reprodutivas e produtivas; estudar a curva de crescimento; e, desenvolver e disponibilizar técnica de inseminação artificial em ovinos.

Uma iniciativa destacável é o “Programa de Melhoramento Genético da Raça Santa Inês” desenvolvido em parceria entre a “Associação Sergipana de Criadores de Caprinos e Ovinos” e o “Grupo de Melhoramento Animal da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP”, que tem o objetivo de realizar avaliações genéticas e estimativa de Diferenças Esperadas na Progênie (DEP’s) de animais da referida raça.

Outra importante ação é o Programa de Melhoramento Genético de Caprinos e Ovinos de Corte (GENECOC; Lôbo, 2003). O Genecoc tem como principal objetivo, dar suporte ao produtor na utilização dos recursos genéticos à sua disposição, de maneira a otimizar seu sistema de produção. É um programa não

acabado, de forma que vai sendo moldado em conjunto entre os técnicos do programa e os produtores interessados.

O Genecoc realiza avaliações genéticas de reprodutores, matrizes e animais jovens, de caprinos e ovinos, de raças puras e mestiços, para características produtivas e reprodutivas, visando maior produção de carne e peles por hectare, em determinado tempo, a menores custos.

Assim, o programa disponibiliza informações para a escolha criteriosa de animais com adequado desenvolvimento muscular, bom ganho de peso, boa capacidade de acabamento e adequado tamanho adulto, reduzindo os custos de manutenção, além de eficiente capacidade reprodutiva e precocidade sexual.

Os dados e informações podem ser enviados via software básico, criado pela equipe do programa Genecoc, instalado em computador do produtor associado, via planilha eletrônica de softwares comerciais, ou via formulários próprios, que são preenchidos manualmente na propriedade e enviados por correio.

As fichas de coleta de dados são relacionadas aos diferentes períodos da exploração, como estação de monta, nascimento, desmama, pós-desmama, acabamento, etc.

Após a chegada dos dados e informações, estas são submetidas às análises de consistência e de avaliação genética, realizadas pelos técnicos do programa. Em seguida, são emitidos relatórios técnicos para os produtores participantes.

Os relatórios apresentam informações sobre relação de fêmeas não prenhes; número de serviços por concepção; fertilidade ao parto; prolificidade; previsão de nascimentos; intervalo de partos; idade à primeira cria; índices de produtividade e eficiência produtiva de fêmeas; taxa de desmama e quilogramas de crias desmamadas em relação ao número de fêmeas expostas; taxas de sobrevivência relativas a cada uma das fases da exploração, isto é, produção, recria e acabamento; período de gestação; pesos e ganhos de peso.

Após as avaliações genéticas, são disponibilizados relatórios com as DEP's para idade à primeira cria, intervalo de partos, períodos de gestação, perímetro escrotal, prolificidade, peso total das crias ao desmame, pesos e ganhos de peso relativos às diferentes idades. Estão disponíveis nestes relatórios, índices que combinarão as

DEP's das características pré-escolhidas entre os técnicos do programa e o associado.

Além das avaliações genéticas, o Genecoc é responsável pelo armazenamento dos dados nos computadores da Embrapa Caprinos, garantindo o sigilo tanto sobre os dados quanto sobre as informações obtidas, em conformidade com os associados.

As avaliações genéticas de reprodutores, matrizes e seus produtos são realizadas utilizando as técnicas estatísticas de modelo misto e modelo animal completo, utilizando a metodologia BLUP – Melhor Predição Linear Não-Viesada do mérito genético. Os Procedimentos BLUP incorporam toda informação disponível na predição de uma DEP individual.

Como o GENECOC possui uma dedicação especial aos produtores, de forma individualizada, e estes se encontram nas diversas regiões do país, busca definir claramente os sistemas de produção em questão e definir objetivos e critérios de acordo com a inserção dos participantes nestes sistemas. Nestes aspectos, o programa busca coerência com os passos apresentados por Harris et al. (1984). Entretanto, pela carência de estudos com pesos econômicos no Brasil, em função da ausência de informações econômicas confiáveis, o programa deixa a critério de cada participante a ponderação das características avaliadas.

No que se refere aos programas de caprinos leiteiros há uma escassez quase total. Entretanto, ainda este ano (2005), a Embrapa Caprinos estará iniciando o projeto “Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros”, cujo objetivo, entre outras ações, é a realização do primeiro teste de progênie para reprodutores das raças Saanen, Pardo Alpina e Anglo-nubiana.

Referências Bibliográficas

HARRIS, D.L., STEWART, T.S., ARBOLEDA, C.R. Animal breeding programs: a systematic approach to their design. AAT-NC-8. ARS, USDA, Peoria, IL, 1984, 14p.

HAZEL, L.N. The genetic basis for constructing selections indexes. **Genetics**, v.28, p.476-490, 1943.

LÔBO, R. N. B. **Melhoramento Genético de Caprinos e Ovinos: Desafios para o Mercado.** Sobral: Embrapa Caprinos. Série Documentos, 39, 2002. 36 p.

LÔBO, R.N.B. Programa de Melhoramento Genético de Caprinos e Ovinos de Corte – GENECOC. 2003. Embrapa Caprinos: Sobral, CE. <http://www.cnpc.embrapa.br/genecoc/pagen.htm>

MACHADO, T.M.M., 2000. Caprins autochtones du Brésil: l'identification, la standardisation et la sauvegarde. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 7., 2000, Tours. **Proceedings...** Ivry-sur-Seine: Institut de l'élevage et INRA, 2000. v.2. p.941-943.

MORAIS, O. R. Melhoramento Genético dos Ovinos no Brasil: situação e perspectivas. In: III Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, 2000, Belo Horizonte. Anais do III Simpósio Nacional de Melhoramento Animal. Belo horizonte : FEPMVZ, 2000. p. 266-272.

OJEDA, D.B. & OLIVEIRA, N.M. Serviço de Avaliação Genética de Reprodutores Ovinos. S.A.G.R.O.: Resultados de 1998. Bagé, Embrapa Pecuária Sul, 31p.,1998.

OJEDA, D.B. Participação do melhoramento genético na produção ovina. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.23, n.2, p.146-149, 1999.

SOUSA, W.H. Ovinos Santa Inês: potencialidades e limitações. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2, 1998, Uberaba. *Anais...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 1998, p.233-237.