

Uma Reavaliação dos Ovinos Crioulos Lanados sob a Ótica de sua Conservação



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Pecuária Sul
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos141

Uma Reavaliação dos Ovinos Crioulos Lanados sob a Ótica de sua Conservação

*José Carlos Ferrugem Moraes
Carlos José Hoff de Souza
Samuel Rezende Paiva*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pecuária Sul

BR 153, Km 633. Caixa postal 242
96401-970 - Bagé – RS
Fax: 55 53 3240-4650
<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Claudia Cristina Gúlias Gomes*
Secretária-Executiva: *Graciela Olivella Oliveira*
Membros: *Estefanía Damboriarena, Fernando Flores Cardoso, Jorge Luiz Sant'Anna dos Santos, Lisiane Bassols Brisolará, Marco Antônio Karam Lucas, Naylor Bastiani Perez, Renata Wolf Suñé*

Supervisor editorial: *Fernando Goss*
Revisor de texto: *Fernando Goss*
Normalização bibliográfica: *Graciela Olivella Oliveira*
Editoração eletrônica: *Núcleo de Comunicação Organizacional*
Foto da capa: *Carlos José Hoff de Souza*

1ª edição

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei N° 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pecuária Sul

Moraes, José Carlos Ferrugem

Uma reavaliação dos ovinos Crioulos Lanados sob a ótica de sua conservação [recurso eletrônico] / José Carlos Ferrugem Moraes, Carlos José Hoff de Souza, Samuel Rezende Paiva - Dados eletrônicos. - Bagé : Embrapa Pecuária Sul, 2015.

(Documentos / Embrapa Pecuária Sul, ISSN 1982-5390 ; 141)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web: <www.embrapa.br>

Título da página da Web (acesso em 26 mar. 2015).

1. Ovino. 2. Espécie em extinção. I. Souza, Carlos José Hoff de. II. Paiva, Samuel Rezende. III. Embrapa Pecuária Sul. IV. Série.

CDD 636.381

© Embrapa 2015

Autores

José Carlos Ferrugem Moraes

Médico Veterinário, Doutor em Genética e Biologia Molecular, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Caixa Postal 242, BR 153 Km 633, CEP 96401-970 - Bagé, RS - Brasil

Carlos José Hoff de Souza

Médico Veterinário, Doutor em Biologia da Reprodução, pesquisador da Embrapa Pesca e Agricultura, Quadra 104 Sul, Av. LO 1, Número 34, Conjunto 4, 1º e 2º pavimentos, CEP 77020-020 - Palmas, TO - Brasil

Samuel Rezende Paiva

Biólogo, Doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Sede - Secretaria de Relações Internacionais, Parque Estação Biológica - PqEB s/nº, CEP 70770-901, Brasília, DF - Brasil

Apresentação

As publicações técnicas da Série Embrapa são importantes veículos de informação, destinadas a produtores, técnicos, empresários do agronegócio, pesquisadores, estudantes e público em geral interessados nas tecnologias desenvolvidas pela Empresa e seus colaboradores. Tratam-se de publicações com distintas características, objetivos e públicos-alvo, tais como: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; Documentos; Circular Técnica; Comunicado Técnico; Sistemas de Produção; Livro e outros.

A Embrapa Pecuária Sul utiliza este veículo para comunicar suas tecnologias produzidas, recomendações, práticas agrícolas e resultados de pesquisa e desenvolvimento, direcionando ao público interessado informações ligadas à produção de forrageiras e pastagens, bovinocultura de corte e de leite e ovinocultura dos Campos Sul-brasileiros. É com satisfação que oferecemos mais esta obra, destacando recente trabalho desenvolvido pelo Centro da Embrapa, em Bagé, em benefício à sustentabilidade da pecuária sulina.

Esta publicação da Série Embrapa trata sobre a raça de ovinos crioulos lanados e a importância do trabalho de conservação de germoplasma realizado pela Embrapa Pecuária Sul. Histórica e culturalmente, a raça tem sido considerada como de múltipla aptidão (mista), sendo explorada para a produção de carne, lã e pele. Desde 2007, a Embrapa vem realizando a conservação deste importante recurso genético animal e desenvolvendo

ações de pesquisa e transferência de tecnologia com esta raça. O envolvimento “histórico” da Embrapa no resgate e manutenção dos ovinos Crioulos Lanados justifica a continuidade de um programa de conservação de pelo menos um núcleo fechado de animais, visando servir de modelo aos atuais e futuros criadores da raça na região Sul do Brasil.

Esperamos que os leitores desfrutem deste Documento e sugerimos que, em caso de maior interesse no tema abordado ou necessidades de esclarecimentos, realizem o contato com nosso serviço de atendimento ao cidadão (SAC), acessando <https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/> ou pelo fone (53) 3240-4650. A Embrapa terá o máximo prazer em atendê-lo.

Alexandre Varella
Chefe-Geral

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Uma apreciação geral do grupamento racial..... | 07 |
| A distribuição da raça e a participação do núcleo de conservação..... | 09 |
| O manejo genético no núcleo de conservação da Embrapa Pecuária Sul..... | 10 |
| A variabilidade genética e fenotípica nas famílias do núcleo de conservação da Embrapa Pecuária Sul..... | 16 |
| Outras características fenotípicas e sua utilização nos sistemas produtivos..... | 20 |
| Custos e dificuldades para manutenção de um núcleo de conservação..... | 22 |
| Considerações finais..... | 24 |
| Referências..... | 25 |

Uma Reavaliação dos Ovinos Crioulos Lanados sob a Ótica de sua Conservação

*José Carlos Ferrugem Moraes
Carlos José Hoff de Souza
Samuel Rezende Paiva*

Uma apreciação geral do grupamento racial

Os ovinos Crioulos predominavam nos campos sulinos no início do século passado (COSTA, 1922), tendo servido de base materna para a introdução das raças comerciais especializadas na produção de lãs brancas não meduladas. A partir de 1980 teve início uma ação de resgate desses animais (VAZ, 2000), que resultou no seu reconhecimento oficial como raça¹, com padrões definidos. O padrão racial descrito evidencia a ampla variabilidade nas características fenotípicas da raça, possivelmente em decorrência da sua ancestralidade hispânica (KIJAS et al., 2012), mas incluindo raças como a Corriedale e a Romney Marsh (HENKES et al., 1993). Assim, seu estabelecimento através de cruzamentos pouco conhecidos, resulta inclusive na descrição de ecótipos diferenciáveis (GONÇALVES et al., 2010).

¹http://www.arcoovinos.com.br/sitenew/racas_links/crioula.htm

Histórica e culturalmente a raça tem sido considerada como de múltipla aptidão (mista), sendo explorada para a produção de carne, lã e pele (VAZ, 2000). Entretanto, são animais pequenos e de baixa velocidade de crescimento. Como exemplo, uma avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros abatidos aos 10-11 meses de idade, indicou um peso vivo entre 18,6 e 25,5 kg, proporcionando um rendimento de carcaça de 42,1%, tendo a pele representado 12,8% do peso total (OSÓRIO et al., 1997a). Já cordeiros filhos de ovelhas Corriedale e carneiros Hampshire Down, também não castrados, sacrificados aos 5 meses de idade apresentaram uma média de peso vivo de 30,6 kg e um rendimento de carcaça na ordem de 44% (OSÓRIO et al., 1997b).

Os principais fatores indicativos de que uma raça/espécie está sob risco de extinção incluem a informação da existência de uma pequena população de indivíduos, em declínio numérico, e, ainda sob risco de perda de habitat (SODHI; ERLICH, 2010). Esses três aspectos estão presentes no que diz respeito à raça Crioula no Sul do Brasil: primeiro, o efetivo de animais é pequeno; segundo, há tendência de redução populacional dos animais registrados e da população geral de ovinos e, terceiro, cresce a ocupação das áreas originais de criação por culturas vegetais como a soja.

Inicialmente seria difícil uma conclusão definitiva sobre o risco de extinção da raça Crioula Lanada, já que depende também de fatores culturais e/ou individuais dos criadores. Ou seja, as novas gerações de famílias de produtores que tradicionalmente criavam esses animais, mantêm suas criações; ou, ainda, novos criatórios surgem pelo prazer pessoal de criar animais que apresentam ampla variabilidade quanto à pelagem e à presença e o formato dos chifres. Assim, considerando esses fatores e a importância relativa do núcleo da Embrapa Pecuária Sul, é possível inferir que essa raça, não estando incluída em um programa de conservação, deveria estar entre aquelas com alto risco de extinção. Já que inexistem estatísticas populacionais de ovinos considerando os grupamentos raciais, apenas se conhece sua distribuição no País (McMANUS et al., 2014). Contudo é possível inferir que a população de ovinos Crioulos deve ser superior a 5000 animais, uma vez que os dados do Censo Populacional (IBGE, 2006), indicam

um tamanho médio dos rebanhos no Rio Grande do Sul em torno de 80 animais, e o número total de propriedades que já registraram ovelhas Crioulas de acordo com os dados do Serviço de Registro Genealógico dos Ovinos (SRGO) é de 69. Considerando essas informações, a população dessa raça pode ser estimada acima de 5500 animais, o que, de acordo com os critérios sugeridos pela FAO (2010), a ovelha Crioula atualmente não estaria ameaçada de extinção.

A distribuição da raça e a participação do núcleo de conservação

Utilizando como fonte de informação os dados do SRGO da Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO, 2013), é possível verificar que as criações de ovinos da raça Crioula Lanada se concentram no Rio Grande do Sul (71%), Santa Catarina (11,6%) e São Paulo (11,6%) e em menor escala no Paraná (4,4%) e Rio de Janeiro (1,4%), tendo portanto, uma distribuição consentânea com a das demais raças lanadas comerciais exploradas no Brasil.

O número de animais registrados foi de 125 em 2001, alcançando 804 em 2002, patamar mantido até o ano de 2009, quando o número total de registros torna a reduzir, atingindo em 2012 apenas 474 registros. Entre outros fatores, pode-se especular que esse perfil do volume de registros pode estar conectado com modificações no mercado da lã, relacionadas ao interesse nas lãs naturalmente coloridas. Ou seja, houve um período favorável para a promoção da raça (2002-2009), seguido de um período de queda no interesse nas lãs Crioulas, após a constatação de seu emprego limitado a apenas alguns tipos de artesanatos.

Entre 2007 e 2012, foram efetuados 3657 registros, dos quais 23% são dos animais do programa de conservação da Embrapa, com uma tendência de crescimento de 20% para 30%, o que reitera a importância da contribuição da Embrapa na conservação desse grupamento genético. A Tabela 1 apresenta o número de animais do núcleo efetivamente registrados no Serviço de Registro da Associação Brasileira de Criadores de Ovinos entre 2007 e 2012.

Tabela 1. Número de ovinos Crioulos registrados no núcleo de preservação da Embrapa Pecuária Sul entre 2007 e 2012.

| Ano | Fêmeas | Machos | Total | Representatividade no SRGO da ARCO |
|------|--------|--------|-------|------------------------------------|
| 2012 | 90 | 77 | 167 | 29% |
| 2011 | 65 | 68 | 133 | 35% |
| 2010 | 67 | 81 | 148 | 32% |
| 2009 | 44 | 51 | 95 | 18% |
| 2008 | 57 | 40 | 97 | 14% |
| 2007 | 45 | 13 | 58 | 20% |

Serviço de Registro Genealógico dos Ovinos (SRGO) da Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO)

Neste contexto, é fundamental reexaminar as peculiaridades desses animais na busca de uma definição de seu mais real valor econômico para inclusão em um programa governamental de conservação.

O manejo genético no núcleo de conservação da Embrapa Pecuária Sul

A disponibilidade de dados fenotípicos de um rebanho fechado, contendo a variabilidade racial originalmente recuperada, com acasalamentos controlados evitando aumento de consanguinidade é fundamental para servir de modelo para orientação da seleção dos rebanhos comerciais, nos quais a miscigenação com outros grupos raciais ocorre com maior facilidade e intensidade.

O rebanho do núcleo de conservação da Embrapa Pecuária Sul, no ano de 2007, ainda apresentava pedigrees deficientes, pela inclusão nas genealogias de 599 animais sem genitores conhecidos, denominados "Base" no Registro Genealógico da ARCO. O planejamento estabelecido foi o da composição de famílias de fêmeas aparentadas nas quais os carneiros a serem utilizados seriam provenientes das demais famílias, minimizando assim a probabilidade

de acasalamentos consanguíneos. Esse modelo foi inspirado no uso da estruturação de famílias para procedimentos de seleção (LUSH, 1945), sendo razoavelmente similar ao proposto por Sponenberg (2004), derivado de linhagens distintas para minimizar a consanguinidade, sendo que, no presente caso, somente os machos são transferidos para as demais linhagens em rotações bianuais.

Em função da deficiência nos pedigrees foram empregados marcadores moleculares para a estratificação inicial das famílias de ovelhas. Foram empregados 11 marcadores do tipo microssatélites em 157 ovinos pertencentes ao Núcleo, sendo 10 carneiros e 147 ovelhas (PAIVA et al., 2008). O rebanho apresentou uma média de nove alelos, a heterozigosidade esperada foi 0,7482, a heterozigosidade observada foi de 0,6539 e o índice de consangüinidade (FIS) foi de 5,88%. Os valores de coancestralidade molecular média (índice usado e estimado a partir das frequências dos alelos observados nos nove marcadores) nas fêmeas variaram de 0,1941 a 0,3353, enquanto dos machos de 0,2212 a 0,2602. Valores mais próximos de zero significam animais mais diferentes, em média, dos demais. As fêmeas foram organizadas em ordem crescente de coancestralidade média e depois foram divididas em cinco grupos (famílias) de tamanho semelhante (três grupos de vinte e nove animais e dois grupos de trinta animais). É importante mencionar que essa definição do número de famílias e do número de fêmeas em cada família foi arbitrária e proposta a partir da realidade de manejo do Núcleo de Conservação da Ovelha Crioula. Desta forma, foram formadas três famílias de coancestralidade molecular mediana (em torno de 0,24), uma com valor mais baixo e menos endogâmica (menor do que 0,2160) e outra com valor mais alto e mais endogâmica (maior do que 0,2877). O índice de fixação entre as cinco famílias de fêmeas (Fst) foi de 0,0389 ou 3,89% de diferença genética entre elas.

Após a definição das famílias foi realizado o cálculo do índice de coancestralidade molecular média entre as cinco famílias de fêmeas e os dez reprodutores do rebanho para definição dos acasalamentos (Tabela 2). Foram escolhidos reprodutores que apresentavam menores valores de coancestralidade molecular média em relação a uma determinada família de

fêmeas. A prioridade de reprodutores foi dada às populações com maiores valores de coancestralidade molecular (Tabela 2). Por exemplo, o reprodutor quatro apresentou, em geral, os menores valores de coancestralidade média com todas as famílias de fêmeas, contudo, ele foi selecionado para ser usado na família de fêmeas 5 que possui o maior valor de coancestralidade molecular média de todas as famílias formadas.

Tabela 2. Coancestralidade molecular média entre as cinco famílias de fêmeas e os dez reprodutores da raça ovina Crioula Lanada.

| | Família Fêmeas 1 | Família Fêmeas 2 | Família Fêmeas 3 | Família Fêmeas 4 | Família Fêmeas 5 |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Reprodutor 1 | 0,2132358 | 0,2535963 | 0,2353448 | 0,2316919 | 0,2284849 |
| Reprodutor 2 | 0,2134535 | 0,2321404 | 0,255721 | 0,2456145 | 0,2295034 |
| Reprodutor 3 | 0,2396552 | 0,2529454 | 0,2507663 | 0,2515278 | 0,2468055 |
| Reprodutor 4 | 0,207062 | 0,211503 | 0,2288401 | 0,2198485 | 0,2146212 |
| Reprodutor 5 | 0,2029258 | 0,2703065 | 0,2202978 | 0,2336027 | 0,2237205 |
| Reprodutor 6 | 0,2264368 | 0,2617816 | 0,2543103 | 0,2605303 | 0,2707997 |
| Reprodutor 7 | 0,2144113 | 0,2454284 | 0,2272727 | 0,2279798 | 0,2088721 |
| Reprodutor 8 | 0,2405608 | 0,2478144 | 0,2758621 | 0,2454882 | 0,2519192 |
| Reprodutor 9 | 0,2099181 | 0,2528387 | 0,2677116 | 0,2579209 | 0,255665 |
| Reprodutor 10 | 0,2141318 | 0,2830973 | 0,2593904 | 0,2880952 | 0,328373 |

Em negrito, os cruzamentos realizados.

Os acasalamentos planejados foram implementados e, em 2008, uma amostra de 115 ovinos nascidos desses cruzamentos (51 carneiros e 64 ovelhas) foram analisados através de um painel de 15 marcadores microssatélites, incluindo 10 já utilizados anteriormente. A heterozigidade média da prole de 2008 foi maior do que a observada no rebanho analisado em 2007 do núcleo, evidenciando um aumento da variabilidade genética (ARAÚJO et al., 2009). A heterozigidade mede a proporção de loci polimórficos com relação ao número total de loci analisados. Outros índices, como a coancestralidade molecular média e o coeficiente de endogamia corroboraram esse aumento significativo da variabilidade genética após o manejo reprodutivo do rebanho com o suporte dos marcadores moleculares (Tabela 3).

Tabela 3. Comparação média da diversidade genética de dez marcadores moleculares entre o Núcleo de Conservação avaliado em 2007 e a prole de 2008 obtida nos acasalamentos planejados via marcadores.

| Índices | Núcleo (2007) | Prole 2008 |
|----------------------------------|---------------|------------|
| Ho | 0,67 | 0,70 |
| He | 0,75 | 0,77 |
| Número amostras | 157 | 115 |
| Números médio alelos | 9,3 | 8,4 |
| Coancestralidade Molecular média | 0,30 | 0,27 |
| Fis | 0,59 | 0,11 |

Ho – Heterozigosidade Observada; He – Heterozigosidade esperada; Fis - Índice de endogamia.

Posteriormente foi realizada uma análise do pedigree conhecido em até três gerações, usando o pacote "Pedigree" do programa R (COSTER, 2012), que por sua vez incluiu 1419 animais desde o estabelecimento efetivo do núcleo em 1991. O coeficiente de consanguinidade médio calculado foi de 0,00349, oscilando desde 0,00 até 0,25. Uma análise posterior na população ativa das cinco famílias, com 76% dos genitores conhecidos, incluiu 493 animais em duas gerações. O F médio calculado foi de 0,00171, variando desde 0,00 até 0,125. Essa redução na consanguinidade média, mesmo com o aumento do conhecimento das relações de parentesco, indica a efetividade do sistema proposto.

O cálculo da probabilidade de um indivíduo gerado herdar um mesmo alelo do acasalamento de cada um dos carneiros disponíveis no núcleo em 2013 e as ovelhas de cada uma das famílias foi efetuado empregando o pacote "Kinship2" (THERNEAU et al., 2012) do programa R. Os coeficientes de parentesco obtidos indicaram que a maioria dos carneiros pode ser empregado em cada família de fêmeas sem incremento significativo da consanguinidade do rebanho. A estratificação em grupos de fêmeas simplifica o manejo, pela identificação de carneiros não relacionados com as fêmeas de cada família.

Na Tabela 4 é apresentada a frequência de carneiros não aparentados na população ativa, que varia entre 63% e 80%, nos distintos grupos familiares. A Figura 1 apresenta um resumo indicativo das famílias em que cada um dos carneiros pode ser utilizado como genitor. Cada célula em vermelho na Figura 1 indica a presença de pelo menos uma ovelha com coeficiente de parentesco maior que zero, entretanto, ainda seria possível a utilização deste carneiro nas demais ovelhas, o que poderia ser útil para rebanhos ainda menores.

Tabela 4. Proporção dos 49 carneiros ativos no núcleo da Embrapa Pecuária Sul sem parentesco com as ovelhas integrantes de cada família.

| Família | No. Carneiros não aparentados | % |
|---------|-------------------------------|----|
| 1 | 39 | 80 |
| 2 | 39 | 80 |
| 3 | 35 | 71 |
| 4 | 31 | 63 |
| 5 | 32 | 65 |

| Carneiros | Família 1 | Família 2 | Família 3 | Família 4 | Família 5 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2800 | | | | | não |
| 2823 | não | não | não | não | não |
| 2897 | | | | | não |
| 2904 | não | | | | |
| 2962 | não | não | não | | |
| 2971 | | | não | | |
| 2977 | | | | | não |
| 3022 | | | | | não |
| 3037 | | | não | não | |
| 3041 | | | não | não | |
| 3046 | | | | não | não |
| 3059 | | | não | não | |
| 3065 | | não | | | |
| 3078 | | | | não | |
| 3084 | | não | | | |
| 3102 | | | não | | |
| 3113 | | | | não | |
| 3116 | | | | não | |
| 3117 | não | | | | |
| 3119 | | | não | | |
| 3124 | | | | | não |
| 3138 | | | | | não |
| 3147 | não | | | | |
| 3149 | | não | | | |
| 3152 | | | | não | |
| 3164 | | | | não | não |
| 3179 | | não | | | |
| 3189 | | | não | | |
| 3196 | | | | não | |
| 3217 | | | | | não |
| 3219 | | | | | não |
| 3222 | | | | | não |
| 3227 | | | | não | não |
| 3236 | | | não | | |
| 3240 | não | | | | |
| 3241 | | | não | | |
| 3245 | | | não | | |
| 3246 | | não | | | |
| 3256 | | | | | não |
| 3264 | | não | | | |
| 3267 | | | | | não |
| 3276 | | | | não | |
| 3311 | não | | | | |
| 3323 | | | | não | |
| 3342 | | | | não | não |
| 3343 | | | | não | |
| 3346 | | | | não | |
| 3350 | não | não | não | | |
| 3364 | não | não | não | | |

Figura 1. Diagrama ilustrativo das famílias em que existem ovelhas aparentadas com cada um dos carneiros listados. As células sinalizadas em vermelho indicam as famílias a serem evitadas para cada um dos carneiros.

A variabilidade genética e fenotípica nas famílias do núcleo de conservação da Embrapa Pecuária Sul

Na Tabela 5 estão sumarizadas algumas características aferidas no núcleo de ovelhas Crioulas. De um modo geral o peso adulto das fêmeas tem um valor modal em torno de 30 kg, efetivamente variando com a idade dos animais aqui não apresentada. Esses dados indicam que a estruturação nos grupos familiares não favoreceu diferencialmente as características relacionadas a peso e tamanho dos animais. É importante destacar que, independente da família, um mesmo critério de seleção é utilizado em todo rebanho: um índice que inclui equitativamente o peso corporal, o perímetro escrotal e a contagem de ovos por grama de fezes como indicador de resistência a verminose. Com a finalidade de manter a variabilidade genética na população, os animais classificados no terço superior são oferecidos para comercialização, os do terço inferior são descartados e aqueles do terço médio mantidos como reprodutores (SOUZA; MORAES, 2008).

Tabela 5. Médias e respectivos desvios padrões de algumas características quantitativas mensuradas nas ovelhas das cinco famílias do núcleo da Embrapa Pecuária Sul.

| Característica | Fam. 1 N = 35 | Fam. 2 N = 38 | Fam. 3 N = 42 | Fam. 4 N = 45 | Fam. 5 N = 46 | F Anova (P) |
|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| Peso pré-acasalamento (kg) | 30,03,4 | 29,14,4 | 30,03,3 | 28,83,9 | 29,83,4 | 0,11 (0,74) |
| Peso pós-acasalamento (kg) | 31,83,7 | 31,14,8 | 32,13,2 | 30,54,1 | 31,43,4 | 0,63 (0,43) |
| Peso de velo sujo (kg) | 2,10,5 | 2,30,4 | 2,20,4 | 2,20,5 | 2,20,4 | 0,08 (0,77) |
| Altura (cm) | 61,12,5 | 61,33,1 | 61,23,0 | 61,43,1 | 60,52,9 | 0,75(0,39) |
| Comprimento (cm) | 52,23,3 | 51,13,6 | 51,33,3 | 51,63,0 | 51,02,8 | 1,63(0,20) |
| Largura cadeiras (cm) | 18,11,2 | 17,71,4 | 18,31,2 | 17,51,5 | 18,21,4 | 0,08 (0,78) |

Peso pré-acasalamento – medido em 28/03/2013; Peso pós-acasalamento – medido em 28/05/2013; Peso de velo sujo – aferido com 12 meses de crescimento de lã em 22/03/2013; Altura – em cm medida na altura da cernelha; Comprimento – em cm da articulação escapulo-umeral até a tuberosidade isquiática; Largura cadeiras – em cm medida entre as tuberosidades isquiáticas; N - número de ovelhas mensuradas de cada família; P - nível de significância na comparação das distintas variáveis entre famílias.

A condição corporal (CC) dos animais como um estimador da cobertura muscular e de gordura é uma ferramenta empregada para auxiliar no manejo alimentar e reprodutivo dos rebanhos. Na Tabela 6 são apresentadas as distribuições dos escores de CC (classes de 1-5) aferidos no período pré-parto (Agosto/2013), apresentando alguns desvios não casuais ($\chi^2 = 18,09$; 8 GL; $P = 0,02$), que podem ser decorrentes da falta de balanço nas faixas etárias das ovelhas e/ou que os grupos são relativamente pequenos (30 fêmeas) para que sejam obtidas aproximações corretas para os cálculos do qui-quadrado.

Tabela 6. Frequência dos escores de CC nas cinco famílias de ovelhas Crioulas do núcleo de conservação da Embrapa Pecuária Sul.

| Escore CC | Família 1 N (%) | Família 2 N (%) | Família 3 N (%) | Família 4 N (%) | Família 5 N (%) | Total N (%) |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| 1 | 4 (11,4) | 9 (23,7) | 5 (11,9) | 6 (13,3) | 3 (6,5) | 27 (13,1) |
| 2 | 12 (34,3) | 12 (31,6) | 12 (28,6) | 26 (57,8) | 25 (54,3) | 87 (42,2) |
| 3 | 19 (54,3) | 17 (44,7) | 25 (59,5) | 13 (28,9) | 18 (39,1) | 92 (44,7) |

N (%) - número e o percentual de ovelhas observadas em cada escore em cada família.

No que se refere a presença de chifres nas fêmeas, é importante que as avaliações fenotípicas sejam efetuadas por palpação para a verificação da presença ou não de botões córneos. No geral foram observadas 35,4% das fêmeas completamente mochas, 44,2% com a presença de botões córneos e 20,4% com dois ou quatro chifres bem manifestos, também com distribuições distintas nas cinco famílias ($\chi^2 = 28,68$; 8 GL; $P = 0,00036$), como pode ser verificado na Tabela 7. Esta característica deve ser alvo de estudos mais detalhados.

Tabela 7. Frequência de animais mochos, com botões córneos e chifres nas fêmeas das cinco famílias de ovelhas Crioulas do núcleo de conservação da Embrapa Pecuária Sul

| Presença de chifre | Família 1 N (%) | Família 2 N (%) | Família 3 N (%) | Família 4 N (%) | Família 5 N (%) | Total N (%) |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| Mochos | 20 (57,1) | 15 (39,5) | 10 (23,8) | 17 (37,8) | 11 (23,9) | 73 (35,4) |
| Botões | 15 (42,9) | 19 (50,0) | 16 (38,1) | 15 (33,3) | 26 (56,5) | 91 (44,2) |
| Chifres | 0 (-) | 4 (10,5) | 16 (38,1) | 13 (28,9) | 9 (19,6) | 42 (20,4) |

N (%) - número e o percentual de ovelhas com botões córneos ou chifres em cada família.

Uma interessante peculiaridade que deve ser melhor investigada nessa raça é a variação morfológica da pálpebra superior (Figura 2). Esta variação também é encontrada nas ovelhas Navajo-Churro criadas nos Estados Unidos, nas quais a pálpebra bipartida segrega junto com policerismo (NAVAJO-CHURRO SHEEP ASSOCIATION, 2010). A maior parte dos animais apresenta pálpebras normais (68,9%), entretanto, 21,8% apresentam bordo em forma de ângulo reto e ainda 9,2% dos animais tem um recorte central na pálpebra superior, associado a um maior lacrimejamento. As distribuições destes fenótipos foram semelhantes nas cinco famílias ($\chi^2 = 4,27$; 8 GL; $P = 0,832$).



Figura 2. Variabilidade morfológica na pálpebra superior. Em "a" uma ovelha com fenótipo normal, em "b" com a pálpebra superior em ângulo reto e em "c" o fenótipo extremo recortado na porção central.

A cor da pelagem apresenta a mesma distribuição geral descrita recentemente (MORAES; SOUZA, 2011), também sem evidências de desvios significativos nas cinco famílias ($\chi^2 = 28,09$; 28 GL; $P = 0,4595$), conforme pode ser visualizado na Tabela 8.

A produção de leite das ovelhas Crioulas foi investigada nos primeiros dois meses de lactação pela técnica da pesagem dos cordeiros após jejum de três horas. A produção média diária estimada foi superior a um quilograma, proporcionando uma produção 65 kg de leite em 60 dias de lactação. Um aspecto interessante foi a observação de variação significativa entre as ovelhas e dia da lactação, evidenciando variabilidade suficiente para seleção de fêmeas para produção de leite, que pode ser mais uma alternativa para utilização deste grupamento racial (SOUZA; MORAES, 2010).

Tabela 8. Distribuição da cor da pelagem das ovelhas nas cinco famílias de ovelhas Crioulas do núcleo de conservação da Embrapa Pecuária Sul.

| Cor da pelagem | Família 1 N (%) | Família 2 N (%) | Família 3 N (%) | Família 4 N (%) | Família 5 N (%) | Total N (%) |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| Branco | 2 (6,1) | 6 (16,2) | 12 (28,6) | 7 (15,6) | 6 (14,0) | 33 (16,5) |
| B. Mascarado | 5 (15,2) | 2 (5,4) | 6 (14,3) | 8 (17,8) | 8 (18,6) | 29 (14,5) |
| Castanho | 0 (-) | 1 (2,7) | 0 (-) | 0 (-) | 0 (-) | 1 (0,5) |
| C. Malhado | 0 (-) | 0 (-) | 0 (-) | 1 (2,2) | 0 (-) | 1 (0,5) |
| Mouro | 1 (3,0) | 1 (2,7) | 2 (4,8) | 4 (8,9) | 0 (-) | 8 (4,0) |
| M. Malhado | 1 (3,0) | 0 (-) | 1 (2,4) | 0 (-) | 0 (-) | 2 (1,0) |
| Preto | 15 (45,5) | 18 (48,6) | 14 (33,3) | 15 (33,3) | 19 (44,2) | 81 (40,5) |
| P. Malhado | 9 (27,3) | 9 (24,3) | 7 (16,7) | 10 (22,2) | 10 (23,3) | 45 (22,5) |

N (%) - número e o percentual de ovelhas de cada classe de cor de pelagem em cada família.

A raça Crioula tem sido promovida pela sua habilidade materna, recentemente foi efetuada uma análise no Núcleo de conservação que corrobora as inferências anteriores (MORAES; SOUZA, 2014). No geral, 93% dos cordeiros nascidos sobreviveram, esse valor é bem superior a cifra média de mortalidade de 25% descrita nos rebanhos comerciais da região. Na Tabela 9 pode ser visualizada a variação na taxa de cordeiros desmamados nas condições de assistência aos partos praticadas na Embrapa Pecuária Sul (SOUZA et al., 2006).

Tabela 9. Distribuição por ano do número de ovelhas acasaladas, número de cordeiros nascidos por ovelhas acasaladas e número de cordeiros desmamados por cordeiros nascidos.

| Ano | No. ovelhas acasaladas | No. cordeiros nascidos (%) | No. cordeiros desmamados (%) |
|------|------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 2007 | 138 | 146 (106) | 126 (86) |
| 2008 | 131 | 135 (103) | 121 (90) |
| 2009 | 184 | 159 (86) | 156 (98) |
| 2010 | 174 | 172 (99) | 145 (84) |
| 2011 | 147 | 140 (95) | 136 (97) |
| 2012 | 185 | 169 (92) | 164 (97) |

Outra característica avaliada no rebanho foi em relação a sua susceptibilidade ou resistência aos principais marcadores moleculares relacionados ao Scrapie (IANELLA et al., 2012). Comparando com outras raças localmente adaptadas e até mesmo raças comerciais, é possível destacar que a ovelha Crioula possui alta frequência dos alelos considerados mais resistentes ao Scrapie. Este fato pode, em tese, ser uma vantagem para a raça frente as barreiras não tarifárias de outros países (e.g., comunidade europeia) para futuros eventos de exportação de material genético. Mesmo considerando a atual postura de controle desta enfermidade, que requer manutenção na variabilidade, já que ainda existem muitas lacunas a serem esclarecidas nesse conjunto de encefalopatias espongiformes transmissíveis (BISHOP; MORRIS, 2007).

Outras características fenotípicas e sua utilização nos sistemas produtivos

Os ovinos Crioulos vêm sendo mantidos há mais de vinte anos pela Embrapa, tendo sido avaliados sob diferentes aspectos. Uma importante característica identificada foi uma presumível maior resistência à verminose, estimada pela contagem de ovos por grama de fezes nos indivíduos dessa raça, em comparação com ovinos Corriedale, tanto sob condições de estabulação

(BRICARELLO et al., 2002), quanto sob condições de pastejo intensivo (BRICARELLO et al., 2004). Essa característica é importantíssima para os sistemas de produção de ovinos sendo uma área aberta para a identificação dos mecanismos pelos quais esses animais são menos sensíveis às parasitoses. Estudos mais detalhados sobre essa característica podem promover sua introgressão em outras raças exploradas mais intensamente na produção de carne.

A longevidade também é uma característica subjetivamente anotada nos rebanhos Crioulos, identificada em associação com dentes mais resistentes, o que poderia viabilizar uma coleta mais eficiente de alimento até idades mais avançadas. Essa é uma outra área aberta para pesquisa, na qual já foram efetuados alguns ensaios preliminares no rebanho de conservação associado da Faculdade de Veterinária da Unipampa, de Uruguaiana, RS.

A presença de chifres em ambos os sexos, sem aparentes associações indesejáveis com a características reprodutivas ou produtivas, pode ser motivo de estudos retrospectivos preliminares no rebanho ativo, visando a identificação futura de outros problemas de pesquisa ou soluções para planejamento de acasalamentos na própria raça e em outros grupamentos genéticos.

Nos últimos anos os preços pagos pelas lãs Crioulas tem sido baixos e, em função da produção anual ao redor de apenas dois quilos, dificilmente remunera os serviços de terceiros para a execução da tosquia. Neste contexto, animais com a característica de perda da lã na primavera podem ser desejáveis para a redução de custos de produção. Existem raças que sabidamente manifestam essa característica, com evidência de controle genético por um gene principal de efeito dominante (MATIKA et al., 2013; POLLOTT, 2011). Entre as ovelhas Crioulas existem animais que apresentam escores intermediários de perda da lã. Essa característica, uma vez confirmada nesses animais, se constitui numa interessante área de estudo, que pode no futuro resultar na introdução da característica em outras raças, ou apenas, pelo aumento da frequência do gene determinante, retirar os custos da tosquia no programa de conservação dos ovinos Crioulos.

Custos e dificuldades para manutenção de um núcleo de conservação

A manutenção de animais para experimentação vem se tornando mais onerosa, de maneira que os objetivos para o uso dos animais devem ser bem definidos para que os custos justifiquem os experimentos e seus potenciais resultados.

O primeiro cálculo importante é referente às despesas para a manutenção dos animais numa Unidade Experimental, que em decorrência da mão de obra, são maiores do que as despesas nas propriedades particulares de criação. Uma aproximação das despesas anuais para manutenção de um rebanho de 100 ovelhas em campo natural, incluindo mão de obra de um assistente (salário, anuênio, INSS, FGTS etc), vacinas, vermífugos e medicamentos diversos gera um valor de R\$ 233,62/ovelha/ano. Tomando esse valor como base foi efetuada a comparação entre alguns possíveis módulos a serem utilizados para a manutenção de um núcleo fechado (Tabela 10). O módulo "A" reflete a composição atual do rebanho Crioulo na Embrapa Pecuária Sul; o módulo "B" seria uma alternativa, na qual seria implementada uma redução de aproximadamente 25% no número de machos, considerando a alternativa indicada na Figura. Esses dois modelos simples confrontam com um terceiro módulo "C", teórico, em que seriam mantidos apenas 25 machos e 25 fêmeas, cinco de cada família original, sendo a prole obtida via produção in vivo de embriões. Apesar de ser uma alternativa mais tecnológica, os resultados efetivos de disponibilidade de animais para avaliação são menos tangíveis a curto prazo, e, seu custo para implementação é respectivamente 37% e 79% superior aos módulos "A" e "B".

Tabela 10. Despesas (em reais R\$) estimadas para a manutenção de um núcleo de conservação de ovinos durante o período de um ano.

| Item | Módulo A | Módulo B | Módulo C |
|---|--------------|--------------|--------------|
| Animais | | | |
| Nº Ovelhas | 150 | 150 | 25 |
| Nº Carneiros | 49 | 15 | 25 |
| Nº Borregas | 55 | 55 | 0 |
| Nº Borregos | 56 | 16 | 0 |
| Total | 310 | 237 | 50 |
| Total Manutenção/animal ^a | R\$69.098,00 | R\$52.978,00 | R\$11.181,00 |
| Superovulação + Prod. <i>In vivo</i> de embriões^b | | | |
| Mão obra especializada ^c | 0 | 0 | R\$9.600,00 |
| Nitrogênio líquido | 0 | 0 | R\$1.800,00 |
| Total geral | R\$69.098,00 | R\$52.978,00 | R\$94.831,00 |

^a Valor estimado em 2013 de R\$223,62/ovelha/ano. ^b Hormônios e material necessário para três superovulações e produção de embriões por ovelha/ano R\$480,00. ^c Mão de obra especializada com hora técnica de R\$144,50, para 25 ovelhas doadoras, num total de 20 horas por ano.

Na verdade seria importante considerar que esses animais de núcleos de conservação também produzem receitas relacionadas à venda de animais, tais como, reprodutores, fêmeas de descarte e cordeiros para abate que podem amortizar os custos de manutenção. Há necessidade de rever os aspectos legais de realocação destas receitas para que elas sejam transferidas diretamente na manutenção dos programas relacionados a conservação de espécies de animais domésticos com potencial econômico.

No que diz respeito as demais dificuldades identificadas na manutenção de rebanhos ovinos com recursos públicos, destacam-se problemas de origem social, relacionados ao abigeato e ataque de cães, notadamente mais frequentes quando os campos experimentais se encontram em locais próximos a centros urbanos. Esses dois componentes podem ser minimizados de diversas formas, entretanto, geralmente demandam a manutenção de maior

número de animais (Módulo A), para evitar comprometer o planejamento previamente estabelecido dos acasalamentos e maiores despesas com segurança.

Considerações finais

O envolvimento "histórico" da Embrapa no resgate e manutenção dos ovinos Crioulos Lanados justifica a continuidade de um programa de conservação de pelo menos um núcleo fechado de animais, visando servir de modelo aos atuais e futuros criadores da raça na região Sul do Brasil. Esse tipo de ação é um apoio governamental para reduzir o risco de extinção desses animais peculiares que já mostraram ter características interessantes para serem introgrididas em rebanhos comerciais. A manutenção da consanguinidade em baixos níveis na população em conservação, nos últimos seis anos, ratifica a utilização no mundo real da estruturação de famílias de fêmeas com rodízio das linhagens de machos a cada dois anos. Entretanto os efeitos desse planejamento sobre a consanguinidade média do rebanho ainda deve ser melhor avaliado nas próximas gerações. Adicionalmente, os programas de conservação in situ devem ter, prioritariamente, uma coleção de reserva ex situ (criopreservada na forma de sêmen e embriões) que por sua vez deverá ser enriquecida periodicamente com os animais do núcleo de conservação e/ou do setor privado.

Existe a possibilidade de ampliar o número de estudos efetuados no rebanho em preservação, o que deve melhorar a relação custo/benefício relativa a sua manutenção. Há necessidade de buscar novas estratégias de pesquisa com a incorporação de outros grupos que utilizem a base estabelecida para a consecução de seus estudos para o atendimento do setor produtivo. A identificação de genes relacionados à resistência a verminose, longevidade e habilidade materna são exemplos entre as peculiaridades dessa população que podem vir a ser introduzidas em rebanhos ovinos explorados comercialmente. Entretanto a indução desse maior número de atividades de pesquisa depende do estabelecimento de uma política mais efetiva e participativa dos pesquisadores envolvidos no cuidado e uso para investigação do patrimônio genético incluído nos programas de preservação.

Referências

ARAÚJO, A. R.; IANELLA, P.; MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H.; PAIVA, S. R. Manejo da diversidade genética em um núcleo de conservação da raça ovina Crioula Lanada (*Ovis aries*), Brasil. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 7., 2009, Pucón, Chile. **Proceedings...** Santiago de Chile: Ministério da Agricultura, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2009. p. 221-222.

ARCO. **Associação Brasileira de Criadores de Ovinos**. Disponível em: <http://www.arcoovinos.com.br/sitenew/racas_links/crioula.htm>. Acesso em: 28 ago. 2013.

BISHOP, S. C.; MORRIS, C. A. Genetic of disease resistance in sheep and goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 70, n. 1, p. 48-59, June 2007.

BRICARELLO, P. A.; GENNARI, S. M.; OLIVEIRA-SIQUEIRA, T. C. G.; VAZ, C. M. S. L.; GONÇALVES, I. G.; ECHEVARRIA, F. A. M. Response of Corriedale and Crioula Lanada sheep to artificial primary infection with *Haemonchus contortus*. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, v. 26, n. 6, p. 447-457, 2002.

BRICARELLO, P. A.; GENNARI, S. M.; OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G.; VAZ, C. M. S. L.; GONÇALVES, I. G.; ECHEVARRIA, F. A. M. Worm burden and immunological responses in Corriedale and Crioula Lanada sheep following natural infection with *Haemonchus contortus*. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 51, n. 1, p. 75-83, Jan. 2004.

COSTA, A. R. **O Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Globo, 1922. v. 1, p. 30.

COSTER, A. **Pedigree**: pedigree functions: R package. Version 1.4. [Wageningen: s.n.], 2012. Disponível em: <<http://CRAN.R-project.org/package=pedigree>>. Acesso em: 28 ago. 2013.

FAO. **Breeding strategies for sustainable management of animal genetic resources**. Rome, 2010. 132 p. (FAO animal production and health guidelines, n. 3).

GONÇALVES, G. L.; MOREIRA, G. R. P.; FREITAS, T. R. O.; HEPP, D.; PASSOS, D. T.; WEIMER, T. A. Mitochondrial and nuclear DNA analyses reveal population differentiation in Brazilian Creole sheep. **Animal Genetics**, Malden, v. 41, n. 3, p. 308-310, June 2010.

HENKES, L. E.; WEIMER, T. A.; FRANCO, M. H. L. P.; MORAES, J. C. F. Genetic characterization of the "Crioula Lanada" sheep from Southern Brazil. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 16, n. 2, p. 449-455, jun. 1993.

IANELLA, P.; McMANUS, C. M.; CAETANO, A. R.; PAIVA, S. R. PRNP haplotype and genotype frequencies in Brazilian sheep: issues for conservation and breeding programs. **Research in Veterinary Science**, London, v. 93, n. 1, p. 219-225, Aug. 2012.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. **Tabela 281**: efetivo de animais em estabelecimentos agropecuários por espécie de efetivo: série histórica (1970/2006). [Rio de Janeiro, 2006]. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=281&z=t&o=24&i=P>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

KIJAS, J. W.; LENSTRA, J. A.; HAYES, B.; BOITARD, S.; PORTO NETO, L. R.; SAN CRISTOBAL, M.; SERVIN, B.; McCULLOCH, R.; WHAN, V.; GIETZEN, K.; PAIVA, P.; BARENDSE, W.; CIANI, E.; RAADSMA, H.; McEWAN, J.; DALRYMPLE, B. Genome-wide analysis of the world's sheep breeds reveals high levels of historic mixture and strong recent selection. **Plos Biology**, v. 10, n. 2, e1001258, Feb. 2012.

LUSH, J. L. **Animal breeding plans**. 3rd ed. Ames: Iowa State University Press, 1945. 443 p.

MATIKA, O.; BISHOP, S. C.; PONG-WONG, R.; RIGGIO, V.; HEADON, D. J. Genetic factors controlling wool shedding in a composite easycare sheep flock. **Animal Genetics**, Hoboken, v. 44, n. 6, p. 742-749, Dec. 2013.

McMANUS, C.; HERMUCHE, P.; PAIVA, S. R.; MORAES, J. C. F.; MELO, C. B.; MENDES, C. Geographical distribution of sheep breeds in Brazil and their relationship with climatic and environmental factors as risk classification for conservation. **Brazilian Journal of Science and Technology**, Heidelberg, v. 1, n. 1-3, p. 1-15, Dec. 2014.

MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H. de. **A potencialidade reprodutiva das ovelhas Crioulas Lanadas**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2014. 3 p. (Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 86).

MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H. **Descrição da cor da pelagem em um rebanho de ovelhas Crioulas**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2011. 27 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 114).

NAVAJO-CHURRO SHEEP ASSOCIATION. **A guide to the selection of Navajo-Churro Sheep.** [Goldendale], 2010. 22 p. Disponível em: <<http://www.navajo-churrosheep.com/Forms/N-C-FIRSTEDITION.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

OSÓRIO, J. C. S.; ÁVILA, C. J.; XAVIER, D.; JARDIM, R.; FARIA, H. Efeito da castração sobre a produção de carne ovina. 2. Componentes do peso vivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 25.; CONGRESSO DE MEDICINA VETERINÁRIA DO CONE SUL, 2.; CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 13., 1997, Gramado. **A integração científica da medicina veterinária no Cone Sul**: anais. Porto Alegre: Sociedade de Veterinária do Rio Grande do Sul, 1997b. p. 266.

OSÓRIO, J. C. S.; VAZ, C. L.; JARDIM, P.; PIMENTEL, M. A.; LOGUERCIO, A. Componentes do peso vivo na raça Crioula. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 25.; CONGRESSO DE MEDICINA VETERINÁRIA DO CONE SUL, 2.; CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 13., 1997, Gramado. **A integração científica da medicina veterinária no Cone Sul**: anais. Porto Alegre: Sociedade de Veterinária do Rio Grande do Sul, 1997a. p. 266.

PAIVA, S. R.; BARRETTO, G. B.; SOUZA, C. J. H. de. Uso de marcadores moleculares como ferramenta no manejo reprodutivo de um rebanho de conservação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 7., 2008, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos, SP: SBMA: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 1 CD-ROM.

POLLOTT, G. E. A suggested mode of inheritance for wool shedding in sheep. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 89, n. 8, p. 2316-2325, Aug. 2011.

SODHI, N. S.; EHRlich, P. R. **Conservation biology for all.** Cambridge: Oxford University Press, 2010. 344 p.

SOUZA, C. J. H. de; MORAES, J. C. F. Definição de critérios fenotípicos para seleção de rebanhos ovinos em programas de conservação. In: SIMPOSIO IBEROAMERICANO SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS, 9., 2008, Mar del Plata. **Memorias...** Mar del Plata: UNLZ: CYTED, 2008. t. 2 p. 539-542.

SOUZA, C. J. H. de; MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M. **Cuidados com as ovelhas durante a parição e com os cordeiros recém-nascidos.** Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2006. 4 p. (Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 59).

SOUZA, C. J. H. de; MORAES, J. C. F. **Produção de leite em ovelhas Crioulas Lanadas.** Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2010. 2 p. (Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 78).

SPONENBERG, D. P. Genetic management of small closed populations: maintaining a broad genetic base and management inbreeding. In: LUNDIE, R. S.; WILKINSON, E. J. **The world of coloured sheep.** Timaru: Black and Coloured Sheep Breeders Association of New Zealand, 2004. p. 134-136.

THERNEAU, T.; ATKINSON, E.; SINNWELL, J.; MATSUMOTO, M.; SCHAID, D.; McDONNELL, S. **Kinship2**: pedigree functions: R package. Version 1.3.7. [S.l.: s.n.], 2012. Disponível em: <<http://CRAN.R-project.org/package=kinship2>>. Acesso em: 28 ago. 2013.

VAZ, C. M. S. L. **Morfologia e aptidão da ovelha Crioula Lanada**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. 16 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 22).

Embrapa

Pecuária Sul

CGPE 11924