

A prolificidade e a produção ovina



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

DOCUMENTOS 160

A prolificidade e a produção ovina

*José Carlos Ferrugem Moraes
Carlos José Hoff de Souza*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pecuária Sul
Rodovia BR-153, Km 632,9
Vila Industrial, Zona Rural, C. Postal 242
CEP 96401-970, Bagé, RS
Fone: +55 (53) 3240-4650
Fax: +55 (53) 3240-4651
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Pecuária Sul

Presidente
Fernando Flores Cardoso

Secretária-Executiva
Márcia Cristina Teixeira da Silveira

Membros
*Lisiane Brisolara, Elisa Köhler Osmari,
Estefania Damboriarena, Fabiane Pinto Lamego,
Graciela Olivella Oliveira, Jorge Luiz Sant'Anna
dos Santos, Robert Domingues, Sérgio de Oliveira
Jüchem*
Suplentes
Henry Gomes de Carvalho, Marcos Jun Iti Yokoo

Supervisão editorial
Lisiane Brisolara

Revisão de texto
Manuela Bergamim

Normalização bibliográfica
Graciela Olivella Oliveira

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Ana Tailise Estevão

Foto da capa
Fernando Goss

1ª edição
Publicação digitalizada (2018)

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Pecuária Sul

Moraes, José Carlos Ferrugem

A prolificidade e a produção ovina / José Carlos Ferrugem Moraes, Carlos José
Hoff de Souza. — Bagé : Embrapa Pecuária Sul, 2018.
PDF (16 p.). — (Documentos / Embrapa Pecuária Sul, ISSN 1982-5390 ; 160)

1. Ovino. 2. Ovinocultura. 3. Carne. I. Franco, Edegar. II. Embrapa Pecuária
Sul. III. Série.

CDD 636.3

Autores

José Carlos Ferrugem Moraes

Médico-veterinário, doutor em Fisiopatologia da Reprodução Animal e Genética da Reprodução, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Carlos José Hoff de Souza

Médico-veterinário, doutor em Biologia da Reprodução, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Apresentação

As publicações técnicas da Série Embrapa são importantes veículos de informação, destinada a produtores, técnicos, empresários do agronegócio, pesquisadores, estudantes e público em geral interessados nas tecnologias desenvolvidas pela Empresa e seus colaboradores. Trata-se de publicações com distintas características, objetivos e público 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 leite e ovinocultura dos campos sulbrasilenses. 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 de um dos maiores problemas da ovinocultura no Sul do País: o baixo número de cordeiros nascidos por ovelha. Para ajudar a solucionar este problema, a Embrapa Pecuária Sul identificou e desenvolveu a tecnologia de introdução da mutação Booroola em rebanhos comerciais das raças Corriedale e Texel, com o objetivo de aumentar a prolificidade dos rebanhos ovinos. Esse plano de desenvolvimento incluiu também a introdução de diversas práticas de manejo consagradas para reduzir as perdas nos sistemas de criação relacionadas à mortalidade perinatal de cordeiros. O aumento da prolificidade das ovelhas é uma alternativa compatível com os atuais sistemas de produção na região Sul do Brasil: cada vez menores, integrados com cultivos agrícolas e demandantes de maior renda líquida pelo produtor.

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 setor de atendimento ao cliente (SAC)¹ ou pelo fone (53) 3240-4650. A Embrapa terá o máximo prazer em atendê-lo.

Alexandre Varella
Chefe Geral

¹ Disponível em: <https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Sumário

Introdução	6
Fertilidade e prolificidade	6
Estratégias para incremento da taxa de natalidade	7
O exemplo da introgressão do alelo Booroola	8
A incidência de partos triplos em rebanhos nacionais registrados	10
A seleção assistida pelo genótipo para o alelo Vacaria.....	11
Famílias com potencial para identificação de “novos” genes principais	12
Família Durasnal	12
Família Salto	14
Conclusões	15
Referências	16

Introdução

A redução do rebanho ovino no Rio Grande do Sul, inicialmente pela queda do preço da lã e, mais recentemente, pela ocupação dos campos por cultivos agrícolas, vem expondo uma demanda insatisfeita por carne ovina, que pode futuramente ancorar a ovinocultura na região. Um dos problemas para a consolidação de uma ovinocultura com foco na produção de carne é o baixo número de cordeiros produzidos por ovelha (60-70%) nos rebanhos comerciais. Os principais fatores determinantes destes níveis de produtividade são as baixas taxas de fertilidade e de prolificidade das ovelhas aliadas a um alto índice de mortalidade perinatal de cordeiros. Efetivamente não é apenas o aumento na produtividade que garantiria uma retomada da criação de ovinos na região. Entretanto, uma das contribuições da pesquisa é a disponibilização de alternativas para atender os anseios dos diversos segmentos envolvidos na produção.

Na busca por soluções alternativas para esse gargalo produtivo a Embrapa proporcionou, entre 2005 e 2012, a implementação de quatro projetos de pesquisa cujo escopo foi avaliar a introgressão da mutação Booroola em rebanhos comerciais das raças Corriedale e Texel. Esse plano de desenvolvimento incluiu também a introdução de diversas práticas de manejo consagradas para reduzir as perdas nos sistemas de criação relacionadas à mortalidade perinatal de cordeiros. O racional desses projetos foi de que seria viável a introdução da mutação, considerando que nas condições de ambiente onde eram criadas 100 ovelhas que desmamavam apenas 70 cordeiros, seria possível criar 70 ovelhas e desmamar 100 cordeiros. Essa hipótese foi comprovada em nove rebanhos associados, evidenciando um incremento produtivo médio na ordem de 42% (Moraes; Souza, 2015).

Em paralelo a este programa de disponibilização do gene Booroola para rebanhos comerciais teve início uma linha de pesquisa relacionada à identificação de ovelhas prolíficas nos rebanhos nacionais. Esse programa de pesquisa envolveu três projetos implementados entre 2009 e 2017, fundamentados na prospecção de genes principais, relacionados a ocorrência de partos gemelares. Os estudos contaram com a parceria da Associação Brasileira de Criadores de Ovinos e incluíram apenas as raças criadas na região Sul do Brasil. A base desses estudos foi de identificar anualmente as ovelhas com partos triplos nos dados do Serviço de Registro Genealógico Ovino. Com essas informações foi construído um banco de dados, que viabilizou a identificação das propriedades com ovelhas de maior prolificidade não submetidas a tratamentos hormonais para indução de ovulação. Os objetivos desse documento são os de relatar exemplos de uso da prolificidade e o progresso dos estudos efetuados na Embrapa Pecuária Sul, incluindo um alelo identificado neste levantamento e outros rebanhos que incluem famílias com os fenótipos desejáveis, mas de origem desconhecida.

Fertilidade e prolificidade

Considerando a confusão entre os conceitos de fertilidade e prolificidade, é importante destacar as diferenças entre ambos para facilitar o entendimento do presente documento. Nos dicionários da língua portuguesa fertilidade é um substantivo feminino que significa: a qualidade de fértil, disposição para a fecundação ou ainda abundância. No contexto da produção ovina significa o número de ovelhas paridas com relação ao número de ovelhas acasaladas em idade reprodutiva. A fertilidade então depende do percentual de ovelhas que ovulam, do percentual de ovócitos fertilizados e sua sobrevivência até o parto. Além desses fatores restritivos, a fertilidade não é uma qualidade apenas das fêmeas, também depende dos machos e dos sistemas de criação. Assim a constatação de infertilidade ou esterilidade não é uma característica simples de um dado indivíduo, mas uma consequência da interação de diversos fatores ilustrados na Tabela 1.

Tabela 1. Fatores que afetam a fertilidade em monta natural.

Relativos às fêmeas	Relativos aos machos	Relativos ao manejo e ao ambiente
Idade (primíparas ou múltiparas)	Idade	Duração do acasalamento
Estado nutricional	Libido, habilidade de monta	Doenças (p. ex.: verminoses, man-queiras)
Estresse (amamentação, temperatura ambiente)	Fertilidade potencial	Intensidade de cuidados
Raça e componentes hereditários	Comportamento (hierarquia)	Disponibilidade de água e alimento
Estacionalidade reprodutiva (Ausência deaios em certs épocas do ano)	Lesões prévias ou durante a monta	Tipo de terreno

Nos atuais sistemas de produção, voltados para a produção de cordeiros para abate, a fertilidade é entendida pelo número de cordeiros desmamados e ofertados para a comercialização. Portanto, a fertilidade é uma das principais características econômicas da ovinocultura moderna, cujos índices devem ser adequados ao sistema de produção e aos cuidados com os recém-nascidos que determinam a sobrevivência dos cordeiros nascidos. Já prolificidade significa o número de cordeiros nascidos em cada parto. Contrastando com a definição de fertilidade, que significa o número de cordeiros nascidos por ovelha parida, desconsiderando, portanto, as ovelhas falhadas.

A prolificidade nos ovinos deve-se principalmente a uma taxa de ovulação superior a dois, ou seja, ovelhas com mais de uma ovulação a cada ciclo estral. Este fenômeno deve-se em alguns rebanhos à melhoria da condição nutricional durante a fase de desenvolvimento dos folículos ovarianos, determinada pela atuação de diversos genes. Por outro lado, as ovulações múltiplas também podem ser devidas a ação de genes simples, ditos de efeito principal, que determinam o fenótipo das ovelhas prolíficas: partos múltiplos. Esta característica viabiliza que os produtores tenham taxas de desmame superiores ao número de ovelhas no rebanho. O que pode tornar economicamente viável a criação de ovinos de corte em sistemas submetidos a cuidados intensivos nas criações, como é o exemplo do Reino Unido (Conington et al., 2004).

Estratégias para incremento da taxa de natalidade

O desempenho reprodutivo dos animais domésticos é de fundamental importância, tanto pela maior disponibilidade de animais para práticas de seleção, quanto pelo maior desfrute oportunizado pelas altas taxas de natalidade.

A busca de maior número de cordeiros nascidos por ovelha acasalada tem importância econômica relativa distinta em função do objetivo da criação de cada raça. No caso de rebanhos especializados na produção de lã, os criadores desejam no máximo um cordeiro desmamado por ovelha em idade reprodutiva, uma vez que dessa forma têm reposição garantida para as ovelhas velhas e os efeitos da gestação e lactação sobre a produção de lã das ovelhas são menos evidentes nos sistemas extensivos de criação. Entretanto, para rebanhos focados também na produção de carne, a taxa de natalidade e a de mortalidade de cordeiros recém-nascidos são de extrema importância econômica, pois determinam fração importante da receita das propriedades (Nitter, 1984; Lampert et al., 2013).

O aumento da taxa de natalidade nos ovinos, independentemente se devido a maiores taxas de fecundação ou de ovulação, pode ser alcançado via seleção dentro dos rebanhos, através do descarte anual das fêmeas falhadas; cruzamento com raças mais prolíficas; ou ainda, pela introdução

de genes principais. O descarte das falhadas é eficaz e pode proporcionar ganhos importantes, principalmente em rebanhos que apresentem baixas taxas de natalidade (Al-Shorepy; Notter, 1997), sendo, portanto, uma prática recomendável para qualquer sistema produtivo.

O aumento da natalidade pelo cruzamento com raças prolíficas é uma alternativa interessante quando se busca também a formação de raças maternas sintéticas para emprego em sistemas de cruzamentos industriais. As raças mais utilizadas com essa finalidade têm sido Finnish Landrace, Clun Forest, East Friesian Romanov, Border Leicester e Dorset. Essa estratégia foi testada e recomendada aos criadores uruguaios pelo INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuária). Nos últimos 10 anos foram feitas observações sobre o desempenho produtivo de cruzamentos inter-raças, visando à identificação de linhagens maternas mais prolíficas e terminais com as raças Finnish Landrace, Frisona Milchschaft, Ile de France e Texel sobre os genótipos locais Corriedale e Ideal (Ganzábal et al., 2012; Banchero et al., 2013). Na medida que avançam os estudos, o INIA está distribuindo o germoplasma derivado desses cruzamentos aos produtores interessados. A terceira alternativa diz respeito ao uso de genes principais (herança monogênica, qualitativa, autossômica ou ligada ao sexo) determinantes de maior taxa de ovulação, que também resulta em maior taxa de cordeiros nascidos e desmamados, como é o exemplo do gene Booroola. Essa foi a estratégia adotada no Brasil com a introdução do alelo Booroola a partir de 1980, inicialmente para melhorar a fertilidade de rebanhos Romney Marsh (Villaroel et al., 1990), sendo posteriormente introduzido comercialmente nas raças Corriedale e Texel (Souza; Moraes, 2010). Essa alternativa viabiliza aumento do número de cordeiros nascidos pelo maior número de partos duplos com a manutenção dos padrões raciais das raças originais.

O exemplo da introgressão do alelo Booroola

A introdução desta característica em rebanhos para produção de cordeiros pode ser obtida facilmente pela aquisição de carneiros portadores do alelo mutante. A genética Booroola pode ser introduzida em qualquer rebanho de qualquer raça via carneiros portadores heterozigotos (BN) ou homozigotos (BB). O uso de carneiros homozigotos apenas aumenta a velocidade da transferência da característica para o rebanho de cria via sua prole. O exemplo típico para o produtor de cordeiros para abate é a aquisição de um carneiro portador heterozigoto do alelo Booroola, utilizado sobre o rebanho de ovelhas de preferência da mesma raça. Esse carneiro pode ser usado para a reprodução durante três ou quatro anos no rebanho base. As suas filhas, metade heterozigotas, serão acasaladas com carneiros não portadores, revelando então seu fenótipo prolífico. Esse modelo de uso foi didaticamente descrito por Souza e Moraes (2010). A taxa de natalidade dos rebanhos aumenta em função da frequência do gene na população, uma vez que a maioria das portadoras heterozigotas têm partos gemelares. Esse modelo apresenta resultados compatíveis com a hipótese testada e, quando não introduzidos novos carneiros portadores observa-se estabilização nas frequências fenotípicas e genotípicas do alelo Booroola em torno de 22-25%. Essa estabilização nas frequências de ovelhas com partos múltiplos e de heterozigotas para o alelo Booroola foi verificada nos rebanhos colaboradores entre o terceiro e o décimo ano da introdução (Figura 1).

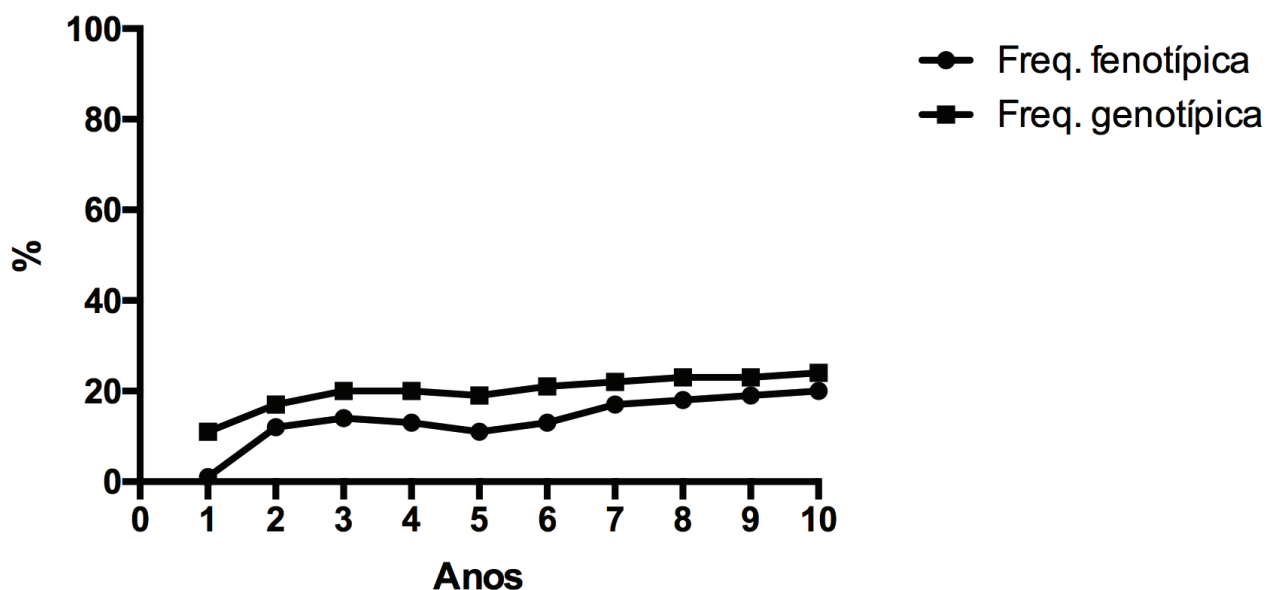


Figura 1. Variação na frequência de portadores após a introdução de um carneiro heterozigoto para o alelo Booroola.

Um exercício com os dados do desempenho reprodutivo de um dos rebanhos colaboradores (taxas de natalidade e mortalidade) reitera o incremento planejado no número de cordeiros nascidos anualmente com relação à proporção de ovelhas num rebanho mantido com o mesmo número de animais (Figura 2). Nota-se a proporção sempre superior de cordeiros a partir do terceiro ano da introdução do carneiro portador do alelo Booroola.

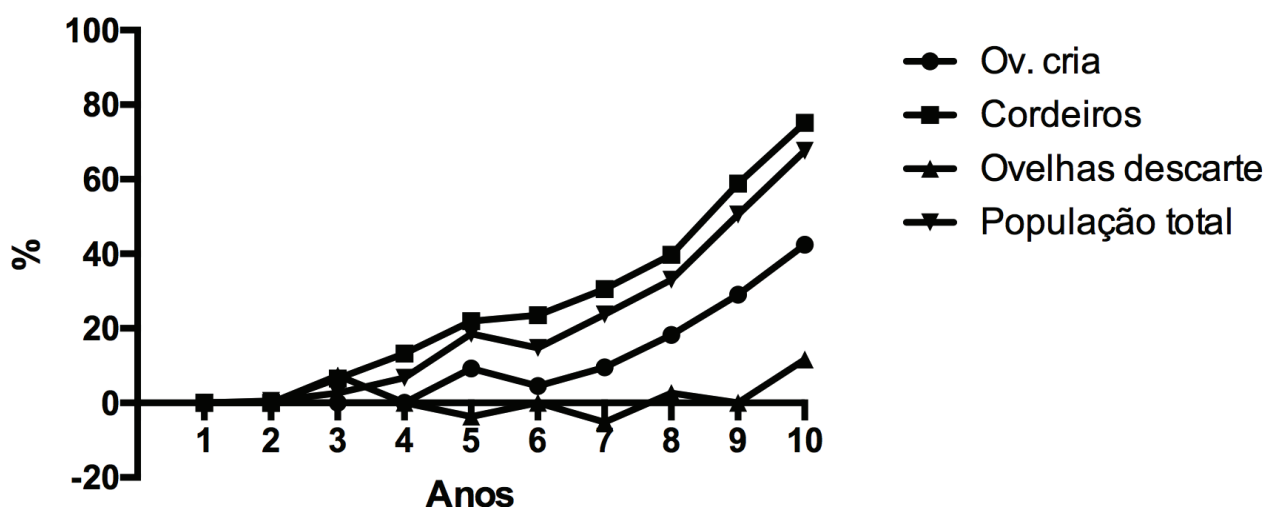


Figura 2. Variação percentual na composição dos rebanhos após a introdução do gene Booroola.

Quando um rebanho tem taxa de natalidade de 120%, normalmente isto se deve ao fato que 20% das ovelhas que pariram tiveram partos duplos e esta tendência de substituição de partos simples por duplos segue até quando temos taxas de natalidade de 150%, a partir daí começam a acontecer os partos triplos até que a taxa de natalidade é de 200%, quando metade das ovelhas tem partos duplos, um quarto delas tem partos simples e o quarto restante partos triplos.

O aumento a prolificidade dos rebanhos de cria e o consequente incremento do número de cordeiros desmamados por ovelha parida traz como efeito adverso o aumento da prevalência de partos triplos, que normalmente sofrem maior mortalidade perinatal, quando comparados com os seus contemporâneos nascidos de partos duplos e simples. Mesmo em países com notória tradição e tecnologia na criação de ovinos como a Nova Zelândia existe incremento na mortalidade de cordeiros concomitante com o aumento da prolificidade (Hinch et al., 1986).

A incidência de partos triplos em rebanhos nacionais registrados

A ocorrência de partos gemelares nos ovinos criados no Brasil foi verificada pelo Dr. Antonio Mies Filho em 1946 nos dados disponíveis no então Flock-Book Brasileiro. Naquela época ele anotou em torno de 10% de partos gemelares em 3616 registros nas raças Shropshire, Romney Marsh, Corriedale e Merino. Os resultados do acesso sistemático ao banco de dados do atual Serviço de Registro Genealógico Ovino da Associação Brasileira de Criadores de Ovinos entre 1990 e 2014, num universo de 500 mil animais registrados indicam uma frequência de partos triplos entre 0% e 0,7% nas diversas raças investigadas (Tabela 2).

Tabela 2. Frequência de partos duplos e triplos em algumas raças.

Raça	% duplos	% triplos
Corriedale	9	0,1
Ideal	9	0,0
Merino Australiano	11	0,1
Romney Marsh	12	0,1
Texel	14	0,2
Hampshire Down	15	0,2
Border Leicester	24	0,0
Ile de France	20	0,5
Suffolk	22	0,4
Poll Dorset	23	0,7
Lacaune	30	0,7

Embora a população registrada possa não ser totalmente representativa, na Tabela 2 fica evidente que nas raças Ile de France, Suffolk, Poll Dorset e Lacaune existe uma maior probabilidade da identificação de alelos de efeito principal sobre a taxa de ovulação, já que apresentam maiores percentuais de partos duplos e triplos. Os partos duplos se constituem na prolificidade alvo dos produtores de carne ovina, uma vez que proporcionam um maior número de quilos de cordeiros desmamados e uma maior eficiência produtiva individual de cada ovelha. Ou seja, nas ovelhas com partos duplos, os cordeiros são mais leves ao nascer e pesam um pouco menos no desmame do que os nascidos

de partos simples, o peso total dos cordeiros oferecidos ao mercado é superior ao peso vivo da ovelha nesse momento, promovendo uma eficiência superior a 100%.

A estratégia de acompanhar o número de partos triplos é importante por este ser um indicativo de animais de maior prolificidade dentro dos rebanhos e por se tratar de uma ocorrência excepcional com uma prevalência de menor que 1 parto em cada mil registrados. Na maioria dos tipos de exploração ovina, mesmo os mais intensivos, os partos triplos são indesejados ou prejudiciais aos resultados de desmame, sendo, portanto, um efeito adverso que acompanha a elevação da taxa de prolificidade do rebanho.

No atual estado da condução desses estudos, as raças nas quais foi identificada segregação da característica prolificidade foram Ile de France e Suffolk. Ou seja, a constatação de partos triplos em algumas ovelhas aparentadas e nas suas filhas.

A seleção assistida pelo genótipo para o alelo Vacaria

Tomando como exemplo os dados do rebanho experimental da Embrapa Pecuária Sul foi verificada vantagem significativa para as ovelhas heterozigotas para o alelo Vacaria (VN), em comparação com as de genótipo selvagem (NN) que não possuem o alelo V, com respeito a taxa de ovulação, número de cordeiros nascidos e número de cordeiros desmamados (Souza; Moraes, 2013). Um aspecto interessante em termos de uso na produção é que as ovelhas VN apresentam um incremento na ordem de 30% nos partos duplos, sem a ocorrência de frequência expressiva de triplos ou quádruplos. Esse fato contribui para um incremento na ordem de 40% no número total de cordeiros desmamados. Esses resultados derivam da taxa de ovulação 60% superior das ovelhas VN.

Os estudos realizados indicaram maior taxa de ovulação e subsequente maior incidência de partos gemelares nas fêmeas portadoras de uma cópia do alelo Vacaria (VN). Entretanto, seu uso na produção ovina requer o conhecimento do genótipo das fêmeas em reprodução quando são utilizados cruzamentos entre indivíduos heterozigotos (VN), resultando no nascimento de prole homozigota (VV) que é estéril, apresentando subdesenvolvimento uterino e ovariano. Cabe ainda salientar que nos carneiros esta mutação não provoca nenhuma diferença na função reprodutiva, sendo que ambos os genótipos (VN e VV) são férteis.

O modelo para o efetivo uso do alelo Vacaria na produção foi recomendado após a incorporação de informações sobre a biologia reprodutiva das ovelhas portadoras heterozigotas da mutação e do reconhecimento definitivo que as ovelhas homozigotas são estéreis (Souza et al., 2014). À primeira vista, a ocorrência associada de esterilidade poderia ser detrimental ao uso da mutação para incremento da prolificidade dos ovinos. No entanto, o uso de reprodutores “mutantes” em apenas um dos sexos não leva a produção de indivíduos heterozigotos e a distribuição dos partos sem prolificidade excessiva tornam o alelo Vacaria uma atraente alternativa para aumento da taxa anual de cordeiros desmamados. O produtor apenas necessita dispor da informação dos genótipos de seus animais para planejar os acasalamentos e definir o percentual de portadoras VN que deseja manter no rebanho para atingir a taxa de desmame almejada. Na prática, a disponibilização dessa informação vem sendo efetuada em parceria com a Serviço de Registro Genealógico de Ovinos, que incluiu no seu regulamento oficial a criação de um sinete de identificação de animais portadores de genes de prolificidade e a inclusão da informação de seus genótipos VV ou VN nos Certificados de Registros Genealógicos. Além disso, a Associação Brasileira de Criadores de Ile de France disponibiliza uma lista atualizada anualmente dos animais portadores do alelo de prolificidade. Isso viabiliza o arbítrio do criador quanto ao uso da mutação no incremento ou não do percentual de partos gemelares.

Famílias com potencial para identificação de “novos” genes principais

O levantamento no banco de dados do Serviço de Registro Genealógico de Ovinos entre 1990 e 2018, já inclui dados de mais de 600 mil registros de animais das raças ovinas lanadas criadas nos Estados do Sul do Brasil. As ovelhas com partos triplos escolhidas para o estudo provêm de rebanhos sem indução hormonal de ovulação e apresentaram o fenótipo parto triplo, como indicador de maior taxa de ovulação, que se repetiu em mais de um ano com recorrência familiar, ou seja, mãe e filha apresentaram características semelhantes.

Nesse período, foram identificadas duas famílias cuja prolificidade não se deve à presença das mutações já identificadas no Brasil (Booroola, Vacaria e Embrapa) que foi comprovada através de genotipagem específica para cada um dos alelos (Silva et al., 2011; Souza et al., 2014). Esses grupos familiares servem de base para estudos em andamento de análise genômica ampla e de investigação de genes candidatos na busca da identificação da origem desse fenótipo particular. A denominação de ambas as famílias segue o mesmo critério anterior relativo à localização geográfica dos animais avaliados.

Família Durasnal

O rebanho tem informações de 12 temporadas reprodutivas (2006 a 2017), entre as quais estão disponíveis os dados de parição de 116 ovelhas, sendo que destas 99 tem amostra de seu DNA armazenada. Na Figura 3 é possível visualizar a taxa de cordeiros nascidos por ovelha parida em torno de 150%, evidenciando a prolificidade do rebanho. O segundo aspecto a ser destacado é a importância dos partos duplos na eficiência reprodutiva com incidência semelhante aos partos simples. O terceiro ponto de destaque é o fenótipo perseguido, os partos triplos, que se manifestam entre 3 e 10% em seis dos doze anos investigados. Entre estas ovelhas, 70 delas possuem informações de pelo menos três estações reprodutivas. Neste grupo de animais foram identificadas 13 ovelhas com partos triplos. O rebanho sempre foi manejado com o uso de carneiros em monta natural sem suplementação hormonal, portanto sem interferência exógena na taxa de ovulação. A identificação de componentes genéticos na taxa de natalidade depende do acompanhamento do histórico reprodutivo das ovelhas de cria e de suas filhas em algumas gerações, sob controle de gerações.

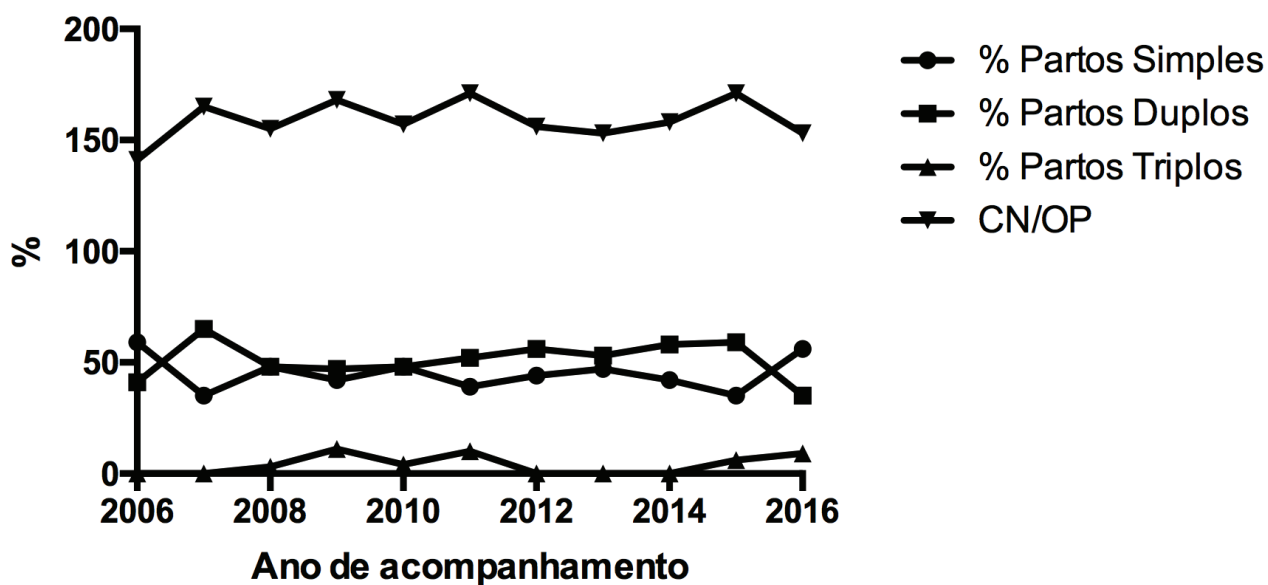


Figura 3. Desempenho reprodutivo e tipo de partos na Família Durasnal.

Na Figura 4 é apresentado um exemplo de um pedigree com cinco ovelhas com fenótipo recorrente de partos tripos entre anos e também entre gerações com mães e filhas que apresentam o mesmo fenótipo.

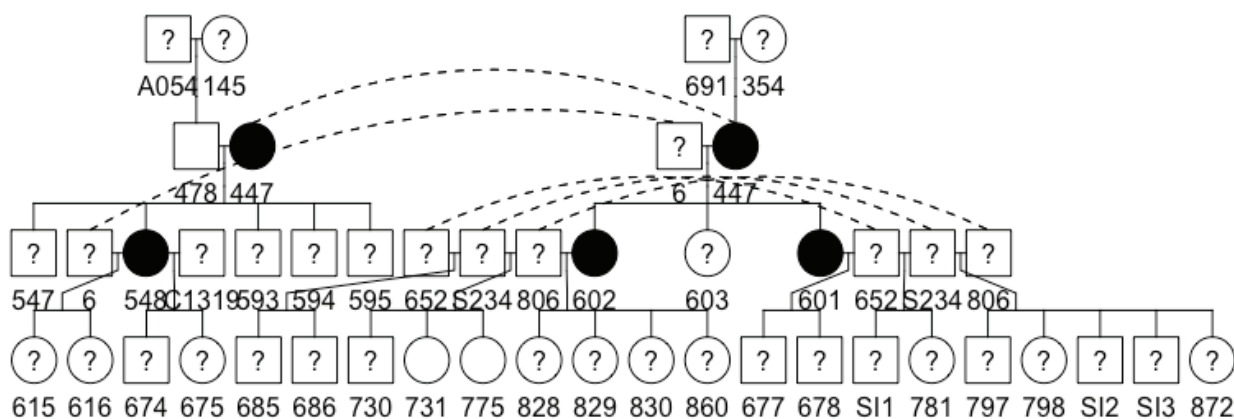


Figura 4. Ilustração de uma genealogia na qual foram identificadas quatro ovelhas com partos tripos em duas gerações. Os quadrados representam machos e os círculos fêmeas, sendo que os animais portadores da característica são apresentados em escuro.

Família Salto

Nesta família foram organizadas informações de 11 temporadas reprodutivas (2006 a 2016), totalizando dados de parição de 163 ovelhas, entre as quais 84 possuem informações de três ou mais partos e também amostras de DNA armazenadas. Na Figura 5 são apresentados os dados do desempenho reprodutivo verificado neste período de acompanhamento. Os dados de desempenho reprodutivo e incidência dos tipos de partos foram similares aos observados na Família Durasnal, entretanto, os partos triplos foram observados em nove dos onze anos de acompanhamento, variando entre 2 e 13%. Nesta família foram constatadas 11 ovelhas com partos triplos concebidos por monta natural, também sem o uso de suplementação hormonal. Na Figura 6 é ilustrada a vinculação a um ancestral comum a diversas fêmeas que manifestaram o fenótipo de partos triplos durante a vida produtiva.

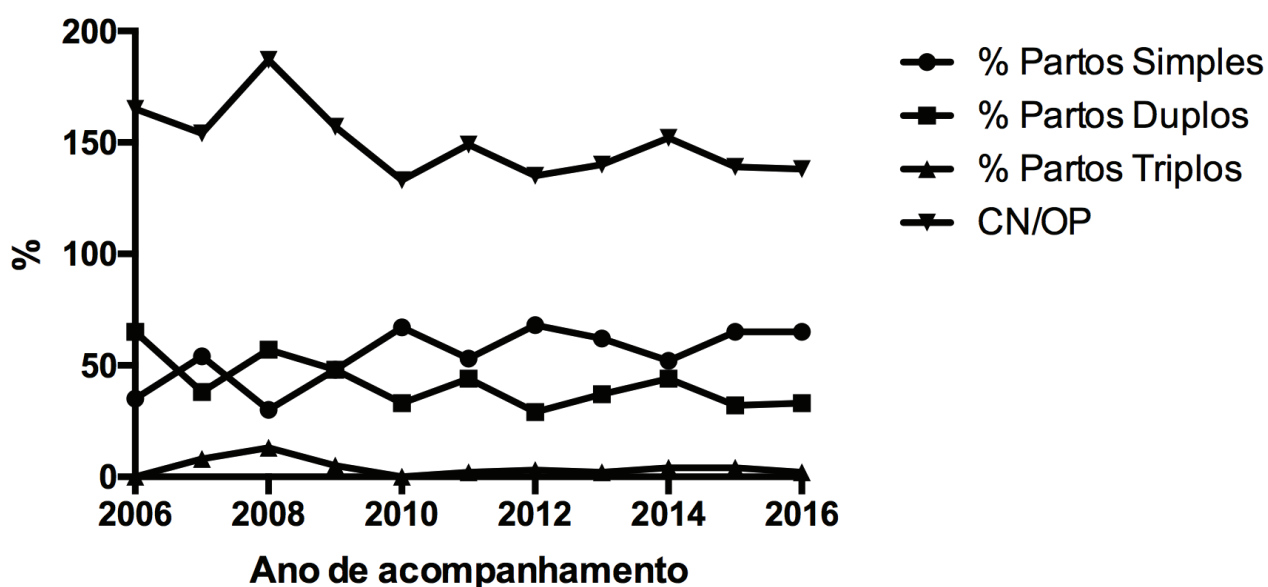


Figura 5. Desempenho reprodutivo e tipo de partos na Família Salto..

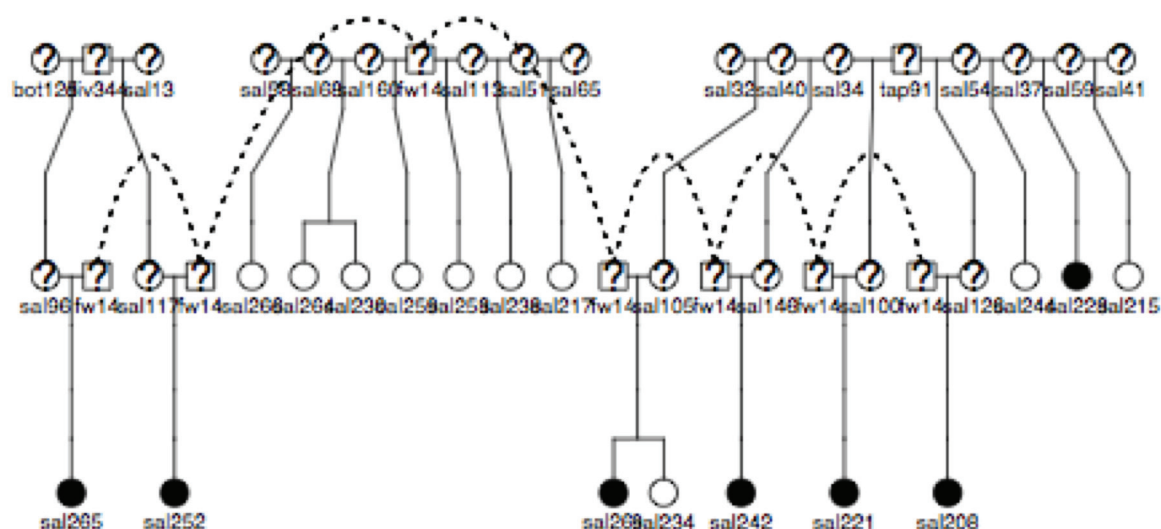


Figura 6. Ilustração de uma genealogia na qual foram identificadas seis ovelhas com partos triplos em duas gerações com evidência de um ancestral comum. Os quadrados representam machos e os círculos fêmeas, sendo que os animais portadores da característica são apresentados em escuro.

Conclusões

A grande dificuldade na implementação de estudos relacionados à prospecção de genes determinantes de maior taxa de ovulação é a caracterização precisa do fenótipo das fêmeas e a disponibilidade das relações de parentesco para futura integração ao genótipo através das técnicas de genética genômica. Esses estudos envolvem a disponibilidade de registros da história reprodutiva das ovelhas e acompanhamento dos resultados associados à genealogia de cada fêmea com o fenótipo desejado. Além do acompanhamento do histórico reprodutivo das fêmeas são necessárias visitas para coleta de sangue dos rebanhos, com objetivo de extrair DNA para futuras genotipagens. Essas etapas foram implementadas com sucesso pela parceria com o Serviço de Registro Genealógico dos Ovinos da Associação Brasileira de Criadores de Ovinos, que anualmente disponibilizou as informações sobre a localização de fêmeas com partos triplos nas diversas raças. Essa parceria já proporcionou a identificação de um gene principal (Vacaria) e o início dos procedimentos para o uso de seleção assistida pelo genótipo, pela disponibilidade da informação do genótipo dos portadores nos dados do registro genealógico.

Além disso, as informações hoje disponíveis indicam alta probabilidade de identificação da determinação gênica da prolificidade em alguns rebanhos onde não se encontram os genes principais já identificados, como os evidenciados nas linhagens Durasnal e Salto. Os relatos aqui apresentados reiteram a necessidade de acompanhamento do histórico reprodutivo dos rebanhos alvo, registro e armazenamento em banco de dados e de DNA por longos períodos, até que sejam alcançados resultados sobre a efetiva presença de um polimorfismo (mutação) determinante de maior taxa de natalidade que seja de utilidade para uso direto pelo segmento produtivo.

O uso desses genes principais determinantes de maiores taxas de ovulação é uma estratégia para promover a oferta de maior número de cordeiros ao mercado. Essa possibilidade de introduzir esses genes principais nos rebanhos produtores através de carneiros cruzas pode proporcionar rápido retorno às características raciais dos rebanhos base, na dependência das combinações raciais empregadas durante a introdução dos alelos alternativos. Entretanto, o uso da prolificidade no aumento da produção depende do controle eficiente das condições ambientais, principalmente no período peri-parto, visando baixa mortalidade dos recém-nascidos. O aumento da prolificidade das ovelhas é uma alternativa compatível com os atuais sistemas de produção na região Sul do Brasil: cada vez menores, integrados com cultivos agrícolas e demandantes de maior renda líquida.

Referências

- AL-SHOREPY, S. A.; NOTTER, D. R. Response to selection for fertility in a fall-lambing sheep flock. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 8, p. 2033-2040, Aug. 1997.
- BANCHERO, G.; MONTOSI, F.; BARBIERI, J. Como lograr una buena encambrada para mejorar la eficiencia reproductiva de nuestras majadas. **Revista INIA**, v. 32, p. 12-16, 2013.
- CONINGTON J.; BISHOP S. C.; WATERHOUSE A.; SIMM G. A bioeconomic approach to derive economic values for pasture-based sheep genetic improvement programs. **Journal of Animal Science**, v. 82, n. 5, p. 1290-1304, May 2004.
- GANZÁBAL, A.; CIAPPESONI, G.; BANCHERO, G.; VAZQUEZ, A.; RAVAGNOLO, O.; MONTOSI, F. Biotipos maternos y terminales para enfrentar los nuevos desafíos de la producción ovina moderna. **Revista INIA**, v. 29, p. 14-18, 2012.
- HINCH, G. N.; DAVIS, G. H.; CROSBIE, S. F.; KELLY, R. W.; TROTTER, R. W. Causes of lamb mortality in two highly prolific Booroola crossbred flocks and a Romney flock. **Animal Reproduction Science**, v. 12, n. 1, p. 47-61, Sept. 1986.
- LAMPERT, V. do N.; YOKOO, M. J. I.; AZAMBUJA, R. C. C.; MORAIS, O. R. de; LOBO, R. N. B.; MORAES, J. C. F.; ALVES, R. M.; CARDOSO, F. F. Economic values for production traits of sheep raised on native pastures of the Pampa biome in Brazil. In: ANNUAL MEETING BRAZILIAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE, 50., 2013, Campinas. **The integration of knowledge in animal production: abstracts**. Campinas: SBZ, 2013. Não paginado. 1 CD-ROM. Resumo 6HFT.
- MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H. de. **A introdução e o uso do alelo Booroola na ovinocultura brasileira**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2015. 28 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 140).
- NITTER, G. Theoretical aspects of selection for reproductive performance, with sheep as an example. **Zeitschrift für Tierzucht Und Züchtungsbiologie**, v. 101, n. 2, p. 81-95, 1984.
- SILVA, B. D. M.; CASTRO, E. A.; SOUZA, C. J. H. de; PAIVA, S. R. ; SARTORI, R. ; FRANCO, M. M.; AZEVEDO, H. C. ; SILVA, T. A. S. N. ; VIEIRA, A. M. C. ; NEVES, J. P. ; MELO, E. O. A new polymorphism in the Growth and Differentiation Factor 9 (GDF9) gene is associated with increased ovulation rate and prolificacy in homozygous sheep. **Animal Genetics**, v. 42, n. 1, p. 89-92, Feb. 2011.
- SOUZA, C. J. H. de; MORAES, J. C. F. **Como utilizar a genética Booroola**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2010. 4 p. il. (Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 73).
- SOUZA, C. J. H. de; MORAES, J. C. F. **A mutação Vacaria e seu uso na produção de carne ovina**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2013. 4 p. (Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 85).
- SOUZA, C. J. H. de; MCNEILLY, A. S.; BENAVIDES, M. V.; MELO, E. O.; MORAES, J. C. F. Mutation in the protease cleavage site of GDF9 increases ovulation rate and litter size in heterozygous ewes and causes infertility in homozygous ewes. **Animal Genetics**, v. 45, n. 5, p. 732-739, Oct. 2014.
- VILLAROEL, A. S.; MORAES, J. C. F.; OLIVEIRA, N. M.; SILVEIRA, V. C. P. Introdução e avaliação dos efeitos de um gene determinante de prolificidade em ovinos Romney Marsh. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 14, p. 215-221, 1990.



Pecuária Sul



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

GOVERNO
FEDERAL