



Banco Brasileiro de Germoplasma Animal: desafios e perspectivas da conservação de caprinos no Brasil

Brazilian Animal Gene Bank: challenges and perspectives of caprine conservation in Brazil.

A.F. Ramos¹, M.S.M. Albuquerque, A.S. Mariante

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Parque Estação Biológica (PqEB), Brasília, DF, Brasil.

¹Autor para correspondência: aleframos@cenargen.embrapa.br

Resumo

Em um cenário que aponta para mudanças climáticas globais, a conservação de recursos genéticos animais voltada a raças localmente adaptadas aos diferentes biomas brasileiros tem ganhado importância. Neste contexto, estratégias de conservação *in situ* e *ex situ* vêm sendo utilizadas para assegurar a variabilidade genética de caprinos das raças Azul, Canindé, Marota, Moxotó, Nambi e Repartida. Dentre as estratégias de conservação *ex situ*, está a criopreservação de sêmen e embriões caprinos para o enriquecimento de bancos de germoplasma que visam à conservação a longo prazo. O objetivo deste trabalho foi discutir aspectos importantes da conservação dos recursos genéticos animais, abordando estratégias de enriquecimento do Banco Brasileiro de Germoplasma Animal com sêmen e embriões caprinos e destacando desafios e perspectivas da conservação de raças localmente adaptadas aos biomas brasileiros.

Palavras-chave: conservação, extinção, recursos genéticos, reprodução, sêmen.

Abstract

In a scenario that indicate to global climate changes, animal genetic resources conservation focused on local breeds adapted to different biomes has increase importance. In this context, strategies for In situ and Ex situ conservation has been used to ensure the genetic diversity of goat breeds Azul, Canindé, Marota, Moxotó, Nambi e Repartida. Among the Ex situ conservation strategies is the cryopreservation of ovine semen and embryos to the enrichment of gene banks aiming at long-term conservation. The purpose of this paper was to discuss important aspects of the animal genetic resources conservation, approaching strategies for enrichment of Brazilian Animal Gene Bank with goat semen and embryos and highlighting challenges and perspectives for conservation of locally adapted breeds to brazilian biomes.

Keywords: conservation, extinction, genetic resource, reproduction, semen.

Introdução

A caprino-ovinocultura avança no país, respaldada pela profissionalização das entidades de criadores e dos próprios produtores. O mercado nacional desta atividade encontra-se aquecido, e o consumidor, parte fundamental do processo, busca cada vez mais por produtos e empresas que ofereçam qualidade. Dessa forma, o criador tem o desafio de incrementar seu negócio por meio do investimento em genética, estando atento a todas as transformações do mercado que possam agregar valor à sua criação.

A espécie caprina é precoce em seus aspectos produtivos e reprodutivos, apresentando um ciclo biológico curto, no qual se destaca um intervalo entre gerações bastante breve. Para aumentar os níveis produtivos, torna-se necessário maximizar o seu potencial biológico, tanto por meio do melhoramento genético quanto da adaptação de sistemas de criação com foco na sustentabilidade. Nesse contexto, a utilização de raças ovinas localmente adaptadas aparece como uma alternativa que une o potencial produtivo e a criação animal em equilíbrio com o ecossistema.

Para evitar a perda do material genético oriundo das raças localmente adaptadas, a Embrapa, juntamente com seus parceiros, inclui em seu programa de pesquisa, há quase 30 anos, a conservação de recursos genéticos animais. Esse trabalho visa conservar raças de animais domésticos que, embora possam ter suas origens com certa proximidade genética, sofreram isolamento geográfico e passaram por um processo de seleção natural em diferentes nichos ecológicos, adquirindo características de adaptação a ecossistemas específicos (Mariante et al., 2008).

Dentre os objetivos do Programa Brasileiro de Conservação e Recursos Genéticos Animais, estão a conservação *in situ* e a conservação *ex situ* (Mariante, 1993), com a primeira caracterizada pela manutenção dos animais nos ambientes em que são adaptados e a segunda pelo enriquecimento de bancos de germoplasma.

Os bancos de germoplasma constituem um recurso fácil e de grande importância na preservação do germoplasma das espécies localmente adaptadas. Pela criopreservação de sêmen e de embriões, poder-se-á, no

futuro, resgatar populações que, por algum motivo, possam ter se extinguido e que tenham importantes características para a pecuária nacional. Nestas coleções, poder-se-á buscar a variabilidade necessária e características de adaptabilidade às intempéris da natureza que visem aumentar a produção ou acrescentar genes de interesse econômico às raças comerciais (Hiemstra et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi discutir aspectos importantes da conservação dos recursos genéticos animais, abordando estratégias de enriquecimento do Banco Brasileiro de Germoplasma Animal com sêmen e embriões caprinos, bem como desafios e perspectivas da conservação de raças localmente adaptadas aos biomas brasileiros.

Conservação de recursos genéticos animais

Em sistemas de alta produção, raças especializadas para a produção de leite e carne foram desenvolvidas por meio de extensa seleção, e seu material genético foi vastamente disseminado. Em uma visão global, a intensa seleção para um número reduzido de características bem como a intensa utilização de sêmen de reprodutores mais bem avaliados geneticamente conduziram a um baixo número efetivo da população nas raças mais utilizadas, seja para leite ou para o corte, com um real risco de perda de diversidade genética nestas raças (Food and Agriculture Organization – FAO, 1998, 2007).

Os recursos genéticos animais enfrentam um duplo desafio. Por um lado, a demanda por produtos de origem animal aumenta em países desenvolvidos. A estimativa da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) é que a demanda por carne irá dobrar, e a demanda por leite será maior que o dobro até o ano de 2030. Por outro lado, as raças consideradas locais estão desaparecendo rapidamente em todo o mundo. Nos últimos 15 anos, 300 das mais de 6000 raças identificadas pela FAO foram consideradas extintas (Cardellino, 2005).

A conservação e o desenvolvimento de raças localmente adaptadas são importantes porque estas utilizam alimentação de baixa qualidade, são menos susceptíveis ao estresse climático, são mais resistentes a doenças e parasitas presentes em suas regiões, e representam uma fonte única de genes a serem utilizados para aumento de características produtivas e para a manutenção da saúde em animais de raças comerciais. A utilização e o desenvolvimento de raças locais já adaptadas a ambientes hostis, e que demandam um manejo mínimo, são de extrema importância em alguns ecossistemas. Espera-se que animais geneticamente adaptados a essas condições sejam mais produtivos a baixos custos, sendo, portanto, fundamentais para comunidades locais (Cardellino, 2005).

Em animais domésticos, o aumento da diversidade genética em uma determinada raça é tão importante quanto a diversidade entre raças, para que possa ser possível a troca de material genético necessário a cruzamentos e programas de seleção. O efetivo populacional de raças em perigo de extinção ou raras necessita do monitoramento da diversidade e de programas de conservação para a manutenção desta diversidade (FAO, 1998; Hiemstra et al., 2005).

Existem diversas opções para se conservar a diversidade genética. Em geral, conservação *in situ* é o mecanismo mais utilizado na conservação de raças, pois permite que pequenas populações de uma raça sejam mantidas em seu ambiente original de adaptação (Andrabi e Maxwell, 2007). Uma raça tem que evoluir e se adaptar às mudanças do ambiente, e esforços devem ser promovidos para a criação e o desenvolvimento de produtos originários desta raça. Conservação sem o devido desenvolvimento da raça ou sem expectativas futuras de uso não é estratégia desejável. Entretanto, estes esforços nem sempre são suficientes para a propagação de pequenas populações e a manutenção da diversidade.

Além da conservação *in situ*, métodos e técnicas de manter o animal vivo fora da sua região de produção ou ambiente (*ex situ in vivo*) ou ainda a criopreservação de seu germoplasma (*ex situ, in vitro*) são utilizados para a preservação de raças raras como também para a conservação de germoplasma (gametas, embriões e outras células/amostras de tecido ou DNA) de raças comerciais. A criopreservação de germoplasma é uma estratégia muito eficiente para conservar diversidade alélica existente para o uso futuro (Hiemstra et al., 2005; Andrabi e Maxwell, 2007). Programas de conservação *in situ* e *ex situ* para raças em risco de extinção podem ser beneficiados por modernas técnicas de biotecnologias da reprodução, incluindo inseminação artificial com sêmen congelado, superovulação e transferência de embriões, produção *in vitro* de embriões, micromanipulação de gametas/embriões, sexagem de sêmen/embriões e banco de genoma (Galli et al., 2003; Andrabi e Maxwell, 2007).

Banco Brasileiro de Germoplasma Animal (BBGA)

Os bancos de germoplasma constituem um recurso fácil e de grande importância na preservação do germoplasma das raças adaptadas. Pela criopreservação de sêmen e de embriões, poder-se-á, no futuro, resgatar populações que, por algum motivo, possam ter se extinguido e que tenham importantes características para a pecuária nacional. Nestas coleções, poder-se-á buscar a variabilidade necessária e características de adaptabilidade às intempéris da natureza, com vista a aumentar a produção ou acrescentar genes de interesse

econômico às raças comerciais (Hiemstra et al., 2005).

O Banco Brasileiro de Germoplasma Animal (BBGA) contempla atualmente 19 raças de seis espécies de animais domésticos e supera 65 mil doses de sêmen estocadas. Este valioso material genético poderá ser utilizado para o restabelecimento de uma raça extinta, o desenvolvimento de um novo grupamento genético, o suporte a programas de conservação *in vivo* e para estudos de identificação de genes de importância econômica e com DNA (Ramos et al., 2009).

Dentre as raças de caprinos incluídas no Programa Brasileiro de Conservação de Recursos Genéticos Animais, estão a Azul, a Canindé, a Marota, a Moxotó, a Nambi e a Repartida. A Tab. 1 mostra o número de doses de sêmen e de embriões caprinos estocados no BBGA.

Tabela 1. Doses de sêmen e de embriões caprinos de raças brasileiras localmente adaptadas estocados no Banco Brasileiro de Germoplasma Animal

Raça	Sêmen (doses)	Embriões (n)
Azul	194	---
Canindé	87	---
Marota	633	---
Moxotó	827	26
Repartida	16	---
Total	1.757	26

Como estratégia de enriquecimento do BBGA, em 2008, foi estabelecida a meta de 200 doses de sêmen congeladas por reprodutor, com mínimo de 25 reprodutores de cada raça. Além disso, objetiva-se alcançar 240 embriões caprinos estocados de pelo menos 25 fêmeas acasaladas com 25 machos distintos. Estas metas podem ser reduzidas, no caso de raças que não possuam quantidade de exemplares com diversidade genética que justifique sua coleta, e no caso de reprodutores que não apresentem boa congelabilidade do sêmen e que sejam importantes para a conservação da raça. A Tab. 2 mostra as metas recomendadas pela FAO e as usadas nos programas de conservação de recursos genéticos da Embrapa.

Tabela 2. Quantidade de sêmen e de embriões caprinos usados como estratégia para o enriquecimento de bancos de germoplasma

Raça	Sêmen (doses)	Embriões (n)
Embrapa (Brasil)	200	240
FAO	270	240

Adaptado de FAO, 1998.

*Doses de sêmen por animal com mínimo de 25 machos.

**Embriões de 25 fêmeas e 25 machos.

Para o enriquecimento de bancos de germoplasma deve ser considerada a necessidade de salvaguardar, a longo prazo, a maior variabilidade genética possível de ser alcançada para uma determinada raça. Para isso, ferramentas de caracterização genética são utilizadas na seleção dos doadores mais representativos de cada raça (Oliveira et al., 2005; Paiva et al., 2005).

Cuidados com a qualidade do material genético estocado em bancos de germoplasma também devem ser considerados. Ramos et al. (2009) avaliaram qualitativamente o sêmen estocado no Banco Brasileiro de Germoplasma Animal e verificaram que 74% deste alcançou os critérios mínimos de qualidade estabelecidos pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998). Estes resultados mostram a importância do procedimento de criopreservação do sêmen a ser estocado nos bancos de germoplasma, bem como de sua manutenção ao longo do tempo.

Desafios e perspectivas

O sucesso da conservação de recursos genéticos na espécie caprina passa pelo enriquecimento adequado dos bancos de germoplasma e, com isso, pela criopreservação de sêmen e de embriões. A evolução e a adaptação dos protocolos utilizados para coleta e criopreservação de sêmen e de embriões em raças adaptadas são essenciais para aumento da eficiência dos programas de enriquecimento de germoplasma.

A combinação do uso de ferramentas de caracterização genética e de biotécnicas de reprodução animal torna-se necessária para auxiliar a seleção dos doadores mais representativos dos rebanhos e para assegurar a maior diversidade genética possível para ser conservada nos bancos de germoplasma.



Esforços para aumentar a representatividade do material genético das raças caprinas estocado no Banco Brasileiro de Germoplasma Animal são fundamentais para garantir que elas estejam salvaguardadas para o futuro.

Referências bibliográficas

- Andrabi SMH, Maxwell WMC.** A review on reproductive biotechnologies for conservation of endangered mammalian species. *Anim Reprod Sci*, v.99, p.223-243, 2007.
- Cardellino RA.** Status of the world's livestock genetic resources. Preparation of the first report on the state of the world's animal genetic resources. In: The role of biotechnology for the characterization and conservation of crop, forestry animal and fishery genetic resources: International Workshop, 2005, Torino. *Proceedings...* Rome: FAO, 2005. p.1-6.
- Food and Agriculture Organization.** *Secondary guidelines for development of national farm animal genetic resources management plans: management of small populations at risk.* Roma: FAO, 1998. 210p.
- Food and Agriculture Organization.** *The state of the world's animal genetic resources for food and agriculture.* Roma: FAO, 2007. 511p.
- Galli C, Duchy R, Crotti G, Turini P, Ponderato N, Colleoni S, Lagutina I, Lazzari G.** Bovine embryo technologies. *Theriogenology*, v.59, p.599-616, 2003.
- Hiemstra SJ, Van Der Lende T, Woelders H.** The potential of cryopreservation and reproductive technologies for animal genetic resources conservation strategies. In: The role of biotechnology in exploring and protecting agricultural genetic resources. Rome: FAO, 2005. p.25-35.
- Manual** para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 2 ed. Belo Horizonte:CBRA, 1998. 49p.
- Mariante AS.** Conservação de recursos genéticos animais: uma questão de bom senso. In: Reunião Sociedade Brasileira de Zootecnia, 30, 1993, Rio de Janeiro, Brasil. *Anais...* Rio de Janeiro, RJ: SBZ, 1993. p.175-182
- Mariante AS, Egito AA, Albuquerque MSM, Paiva SR, Ramos AF.** *Rev Bras Zootec*, v.37, supl. esp, p.127-136, 2008.
- Oliveira RR, Egito AA, Ribeiro MN, Paiva SR, Albuquerque MSM, Castro SR, Mariante AS, Adrião M.** Genetic characterization of the Moxotó goat breed using RAPD markers. *Rev Agropec Bras*, v.40, p.233-239, 2005.
- Paiva SR, Silvério VC, Egito AA, McManus CM, Faria DA, Mariante AS, Castro STR, Albuquerque MSM, Dergam JA.** Genetic variability of the main Brazilian hair sheep breeds using RAPD-PCR markers and conservation implications. *Pesq Agropec Bras*, v.40, p.887-893, 2005.
- Ramos AF, Nascimento NV, Silva AVR, Paiva Neto MA, Egito AA, Paiva SR, Castro SR, Albuquerque MSM, Mariante AS.** Qualidade do sêmen bovino estocado no Banco Brasileiro de Germoplasma Animal. In: Simposio Iberoamericano Sobre Conservación e Utilización de Recursos Zoogenéticos, 10, 2009, Palmira, Colombia. *Memórias...* Palmira, Colômbia: Universidad Nacional de Colombia, 2009. p.499-502.