



Criopreservação de recursos genéticos animais brasileiros

Cryopreservation of Brazilian animal genetic resources

A.S. Mariante¹, M.S.M. Albuquerque, A.F. Ramos

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

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

Resumo

Este trabalho visa mostrar a preocupação de criadores e pesquisadores brasileiros em conservar seus recursos genéticos de animais naturalizados, que se originaram a partir de introduções feitas por portugueses e espanhóis, iniciadas logo após o descobrimento. A princípio, os animais eram trazidos com a finalidade de alimentar a tripulação das caravelas, na longa travessia do Oceano Atlântico. A partir do descobrimento, ao verificarem que aqui não havia animais considerados domésticos, os colonizadores passaram a trazê-los da Península Ibérica para povoar o Novo Mundo e produzir produtos de origem animal para alimentar a população que aqui se estabelecia. Com o passar dos séculos, essas raças passaram a ser substituídas por raças comerciais, que levaram as primeiras à ameaça de extinção. Para evitar a perda desse valioso material genético, a partir de 1983 a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia incluiu a conservação animal em sua programação de pesquisa e criou seu Banco de Germoplasma Animal, que hoje conta com mais de 65.000 amostras de sêmen e mais de 400 embriões de um total de 19 raças de seis diferentes espécies de animais domésticos.

Palavras-chave: Banco de Germoplasma Animal, embriões, raças ameaçadas, raças naturalizadas, sêmen.

Abstract

The objective of this paper is to show the Brazilian concern to conserve their naturalized breeds of livestock, which originated from introductions made by Portuguese and Spanish settlers that started soon after the discovery of the Americas. At first the animals were brought for the purpose of feeding the crew of the ships in the long journey across the Atlantic Ocean. Soon after the discovery, those settlers found out that there were no domestic animals in the new continent, and began to bring livestock from the Iberian Peninsula to populate the new world and to produce animal products to feed the population that was established here. Over the centuries, these breeds were gradually replaced by commercial breeds, which led them to the threat of extinction. To avoid the loss of this valuable genetic material, in 1983 Embrapa Genetic Resources and Biotechnology decided to include Animal Conservation in its research program and has created its Animal Gene Bank, which today has more than 65,000 samples of semen and more than 400 embryos from a total of 19 breeds from six different animal species.

Keywords: Animal Gene Bank, embryos, naturalized breeds, reproduction, semen, threatened breeds.

Introdução

O Brasil possui diversas raças de animais domésticos que se desenvolveram a partir de raças trazidas pelos colonizadores portugueses logo após o descobrimento. Ao longo desses cinco séculos, estas raças foram submetidas à seleção natural em determinados ambientes, a ponto de apresentarem características específicas de adaptação a tais condições. Estas raças aqui desenvolvidas passaram a ser conhecidas como “crioulas”, “locais” ou “naturalizadas”. Lamentavelmente, a maioria dessas raças encontra-se ameaçada de extinção, principalmente devido a cruzamentos indiscriminados com animais de raças exóticas que passaram a ser importadas a partir do final do século XIX e início do século XX.

Preocupada com a possível perda deste importante e insubstituível material genético, a partir de 1983 a Embrapa decidiu incluir em seu Programa de Pesquisa em Recursos Genéticos, que até então contemplava apenas as espécies vegetais, essas raças ameaçadas de extinção. Desde então, foi possível criar uma rede de conservação de recursos genéticos animais, e este trabalho vem sendo desenvolvido por diversos centros de pesquisa da Embrapa, assim como por universidades, empresas estaduais de pesquisa e por alguns produtores privados, por meio: (a) de núcleos de conservação, mantidos nos *habitats* onde os animais estiveram submetidos à seleção natural (*in situ*), e (b) do armazenamento de sêmen, de embriões e de ovócitos em Bancos de Germoplasma (*ex situ*), atividade focada neste projeto que está sendo proposto.

Os trabalhos de criopreservação iniciaram em 1983, quando se previa apenas a conservação do material genético para utilização futura, mas, em 1998, somou-se a esta atividade a caracterização genética, de forma a se dispor das informações necessárias sobre cada uma das raças sendo conservadas, colocando-as à disposição de

pesquisadores das áreas de melhoramento animal e de biologia molecular. Além disso, a caracterização genética passou a ser utilizada como mais uma ferramenta na seleção de doadores para o Banco de Germoplasma, bem como para analisar o material já estocado, uma vez que, a princípio, os doadores foram selecionados exclusivamente com base em seu fenótipo.

Não há a menor dúvida de que o Banco de Germoplasma será estratégico e de longo prazo, de forma que, no futuro, pesquisadores poderão recorrer a ele em busca de combinações alélicas que poderão atender suas necessidades específicas para formação de animais que deverão atuar no cenário da produção animal neste novo milênio.

Uma atividade fundamental em um trabalho de conservação é a conscientização dos diferentes segmentos da sociedade, com especial atenção aos criadores, sobre a importância da conservação dos recursos genéticos animais e do papel que os genes de adaptação, que estas raças possuem, terão no futuro.

Recursos genéticos animais brasileiros

As raças naturalizadas brasileiras desenvolveram-se ao longo dos últimos cinco séculos e apresentam hoje características de adaptação de extrema importância para trabalhos de melhoramento animal. Substituídas gradualmente por raças comerciais, as raças naturalizadas encontram-se, em sua maioria, ameaçadas de extinção. Desta forma, o armazenamento de material genético das raças naturalizadas, com suas características únicas, em um Banco de Germoplasma é fundamental para a segurança alimentar do país.

As raças localmente adaptadas ou naturalizadas são formadas por animais reconhecidamente domesticados que já estão a um longo período sob a ação da seleção natural em determinados ambientes. No caso específico do Brasil, os 500 anos de seleção natural a que os grupamentos animais, principalmente de origem portuguesa, estiveram submetidos fizeram com que as mais diversas raças bovinas, ovinas, equinas, caprinas, asininas e suínas trazidas ocupassem novos nichos ecológicos, desenvolvendo características únicas de tolerância a estresses climáticos, resistência a doenças e ectoparasitas. Entretanto, nos dois últimos séculos, raças exóticas passaram a ser importadas em grande escala e, principalmente por meio de cruzamentos absorventes, essas raças foram substituindo as raças naturalizadas, levando-as a uma situação de quase extinção.

Em 1991, com o auxílio de várias organizações e de diversos países (entre os quais o Brasil), a FAO iniciou um levantamento em nível mundial sobre a situação das sete principais espécies de animais domésticos. Falando durante a Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia realizada no Rio de Janeiro em 1993, Keith Hammond, especialista em recursos genéticos animais da FAO, já alertava para o grande número de raças ameaçadas de extinção em todo o mundo. Dois anos mais tarde, ao publicar a primeira edição de sua Lista Mundial de Vigilância para a Diversidade de Animais Domésticos (Food and Agriculture Organization - FAO, 1995), a FAO comprovou aquela assertiva ao chegar à gravíssima conclusão de que a taxa de desaparecimento das raças de animais domésticos em nível mundial aproximava-se de uma por semana. Em 2001, a FAO (FAO, 2001) indicava a existência de cerca de 3.882 raças de 28 espécies de animais domésticos, sendo que desses, cerca de 30% estavam em vias de extinção. Dados mais recentes divulgados pela mesma instituição internacional (FAO, 2007; Scherf et al., 2006) indicam que o atual número de raças de animais domésticos é de 7.616 raças, tendo duplicado em relação à estimativa anterior, e que, nos últimos cinco anos, 60 raças foram extintas, o que dá uma média de 12 raças por ano, ou uma raça por mês. Esta diminuição na taxa de desaparecimento de raças pode ser um indicativo de que os países passaram a se preocupar com a conservação de suas raças nativas ou naturalizadas.

Nesse contexto, a conservação e o melhoramento de raças naturalizadas justificam-se, atualmente, tanto em animais puros quanto naqueles utilizados em cruzamentos. É necessário que se defina o ambiente em que estas raças são mais produtivas do que as raças exóticas melhoradas, criando-se, assim, interesse por parte dos criadores, ao perceberem que podem contar com algum retorno financeiro. A conservação dessas raças está intimamente ligada à sua utilização. Desta forma, a parceria com criadores é fundamental para o sucesso de sua manutenção. Assegurando a sobrevivência dessas raças, estar-se-á permitindo que, no futuro, elas possam vir a constituir fonte de material genético capaz de melhorar a resistência de outras raças a condições desfavoráveis do ambiente de criação. Um exemplo típico é o da ovelha Crioula Lanada, que teve um aumento considerável no número de rebanhos, a partir do momento em que os criadores perceberam que havia um mercado para a lã naturalmente colorida. No mercado internacional, o preço da lã teve uma enorme redução nos últimos anos, uma vez que esse mercado busca a lã superfina, produzida por um reduzidíssimo número de raças em todo o mundo. Desta forma, embora a lã da ovelha Crioula Lanada seja considerada de baixa qualidade pela indústria, sua utilização no artesanato nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina vem crescendo a cada ano, fazendo com que essa demanda estimule um maior número de criadores a criar essa raça, que, além de tudo, é extremamente adaptada àquela região.

Existem várias metodologias utilizadas para a conservação dos recursos genéticos animais: (1) conservação *in situ*, a partir da implantação de núcleos de conservação nas regiões de origem dessas raças; (2) conservação *ex situ in vivo*, na qual os animais são conservados fora de seu *habitat* original, ou seja, no caso das raças naturalizadas, longe do local onde eles foram submetidos à ação da seleção natural; e (3) conservação *ex*

situ in vitro, que se baseia na utilização de modernas técnicas criogênicas de armazenamento de material genético como sêmen e embriões, a qual vai ser discutida mais detalhadamente neste trabalho.

Até 1983, o Programa de Pesquisa em Recursos Genéticos coordenado pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia incluía apenas a conservação de espécies vegetais. A partir daquele ano, foi iniciada a Conservação de Recursos Genéticos Animais, com o Banco de Germoplasma Animal (BGA), cujas primeiras amostras foram coletadas da raça Mocho Nacional, da qual – tinha-se notícia – restavam apenas três touros e oito vacas. A partir de então, animais de outras raças/espécies foram incluídos, sendo criada uma Rede de Conservação de Recursos Genéticos Animais que, a partir do Programa Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos, incentivou a formação de núcleos de conservação *in situ* em diferentes unidades da Embrapa, universidades, empresas estaduais e criatórios particulares localizados onde os animais haviam sido submetidos a um longo processo de seleção natural.

A princípio, a coleta de material genético para a conservação *ex situ* era realizada apenas no Campo Experimental Sucupira (CES), da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, para onde animais dos diferentes núcleos de conservação eram trazidos e submetidos à coleta de sêmen e de embriões. Mais tarde, verificou-se que muitos destes animais, ao serem transportados e retirados de seu ambiente, não apresentavam uma boa resposta às metodologias aplicadas, a exemplo da raça bovina Crioula Lageana. Assim sendo, com o avanço das metodologias e de sua prática rotineira, houve uma transformação na metodologia de trabalho executada na Rede. As coletas agora são executadas, quando possível, nos diferentes núcleos de conservação e parte do material genético coletado é transferido, por motivos estratégicos, para o Banco de Germoplasma Animal situado em Brasília, onde está armazenada a coleção biológica de sêmen e embriões das diferentes espécies e raças que compõem a Rede. Quando os Núcleos estão em locais onde não existem técnicos e/ou equipamentos que permitam estas coletas, alguns doadores são transferidos para o CES, onde são coletados o sêmen e os embriões.

Na Tab. 1, é apresentada uma lista dos núcleos de conservação que fazem parte da Rede de Recursos Genéticos Animais, com sua respectiva localização.

Tabela 1. Núcleos de conservação *in situ*, instituições que os mantêm e respectiva localização.

Espécie/Raça	Unidade	Local
Bovino Pantaneiro	Embrapa Pantanal	Corumbá, MS
Bovino Curraleiro	Embrapa Meio Norte	São João do Piauí, PI
Búfalos Carabao e Baio	Embrapa Amazônia Oriental	Soure, PA
Cavalo Marajoara e Puruca	Embrapa Amazônia Oriental	Soure, PA
Cavalo Pantaneiro	Embrapa Pantanal	Corumbá, MS
Cavalo Lavradeiro	Embrapa Roraima	Boa Vista, RR
Ovino Crioulo Lanado	Embrapa Pecuária Sul	Bagé, RS
Ovino Santa Inês	Embrapa Tabuleiros Costeiros, Embrapa Meio Norte, Embrapa Roraima e Embrapa Caprinos	Aracaju, SE; S. João do Piauí, PI; Boa Vista, RR; Sobral, CE
Ovino Bergamácia	UnB	Brasília, DF
Ovino Barriga Negra	Embrapa Roraima	Boa Vista, RR
Ovinos Morada Nova e Somalis Brasileira	Embrapa Caprinos e Ovinos	Sobral, CE
Ovinos Morada Nova e Rabo Largo	EBDA/UESB	Jequié/Pilar, BA
Caprinos Canindé e Moxotó	Embrapa Caprinos	Sobral, CE
Caprino Repartida	EBDA/UESB	Pilar, BA
Caprinos Azul e Marota	Embrapa Meio Norte	Castelo, PI
Caprino Nambi	Embrapa Meio Norte	São João do Piauí, PI
Suíno Moura	Embrapa Suínos e Aves	Concórdia, SC
Aves	Embrapa Suínos e Aves	Concórdia, SC

Banco de Germoplasma Animal

Os núcleos de conservação são, portanto, a principal fonte de doadores para o Banco de Germoplasma Animal da Embrapa, que atualmente contempla 19 raças de seis espécies de animais domésticos e supera 65 mil

doses estocadas de sêmen (Tab. 2). Este valioso material genético poderá vir a ser utilizado para: (1) restabelecer uma raça extinta; (2) desenvolver de um novo grupamento genético; (3) dar suporte a programas de conservação *in vivo*; e (4) fornecer material para estudos moleculares visando à identificação de genes de importância econômica (Ramos et al., 2009).

Os animais doadores são escolhidos entre aqueles mais representativos de cada uma das raças e, de preferência, não aparentados, de forma a se armazenar a maior variabilidade genética possível. Atualmente, para as espécies/raças de animais domésticos incluídas no programa de conservação da Embrapa, o Banco de Germoplasma Animal conta com 65.252 doses congeladas de sêmen de seis espécies e com 433 embriões criopreservados de quatro espécies, como pode ser visto na Tab. 2.

Tabela 2. Número de doses de sêmen e de embriões de espécies domésticas, estocados no Banco de Germoplasma Animal da Embrapa.

Espécie	Raças (n)	Sêmen (doses)	Embriões (n)
Asinina	2	343	---
Bovina	7	58.560	253
Caprina	5	1.757	26
Equina	4	993	9
Ovina	6	2.992	145
Suína	1	607	---
Total	19	65.252	433

Depois de quase três décadas de seu estabelecimento, passou-se a se questionar a qualidade do material genético estocado no Banco de Germoplasma Animal da Embrapa. Tal preocupação deveu-se ao fato de seu acervo ter sido coletado por diferentes pesquisadores ao longo desse tempo, e com a utilização de diferentes técnicas. Desta forma, em 2009, decidiu-se realizar uma avaliação qualitativa do sêmen estocado no Banco. Ramos et al. (2009) analisaram a motilidade progressiva, o vigor, a proporção de espermatozoides morfológicamente normais e de espermatozoides vivos com acrossoma íntegro e concluíram que 74% das partidas de sêmen de reprodutores de raças naturalizadas brasileiras estocadas no BBGA foram consideradas excelentes ou adequadas, apresentando qualidade mínima necessária para uso em programas de reprodução assistida segundo os critérios utilizados pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (Manual..., 1998).

Conclusões

O Banco de Germoplasma Animal vem cumprindo o seu papel de armazenar o material genético das raças ameaçadas de extinção. A princípio, esse material parecia muito distante de programas de melhoramento genético animal e chegava a ser desdenhado por melhoristas, que diziam que o destino das raças naturalizadas era o Jardim Zoológico. Felizmente, com a preocupação de uma produção sustentável, as raças naturalizadas vêm, pouco a pouco, sendo reinseridas em sistemas de produção. Suas características de adaptação e resistência a parasitas e de tolerância a algumas enfermidades têm atraído um interesse cada vez maior por parte dos responsáveis por programas de melhoramento animal. E, como resultado, várias delas vêm encontrando nichos de mercado que serão fundamentais para afastá-las cada vez mais da ameaça de extinção.

A preocupação dos países desenvolvidos com o bem estar animal poderá, a curto prazo, ameaçar exportações brasileiras de produtos de origem animal elaborados a partir de animais criados em condições super-intensivas e confinados. Caso essa importação por parte dos países desenvolvidos venha a se confirmar, haverá um impacto na pauta de exportações do país. Nesse momento, as raças naturalizadas, principalmente de suínos e de aves, terão um papel fundamental por permitirem a inserção de suas características de rusticidade às raças comerciais.

Referências bibliográficas

- Food and Agriculture Organization.** *World watch list for domestic animal diversity.* 2.ed. Rome: FAO, 1995. p.769.
- Food and Agriculture Organization.** DAD-IS 2. Domestic animal diversity information system. Rome: FAO, 2001. Disponível em: <http://dad.fao.org>.
- Food and Agriculture Organization.** *The state of the world's animal genetic resources for food and agriculture.* Rome: FAO, 2007. 511p.



Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 2 ed. Belo Horizonte: CBRA, 1998. 49p.

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.

Scherf B, Rischkowskiy B, Pilling D, Hoffmann I. The state of the world's animal genetic resources. In: World Conference on Genetics Applied to Animal Production, 8, 2006, Belo Horizonte. Belo Horizonte: WCGALP, 2006. 8p. CD-ROM.
