

COLETA, CONSERVAÇÃO E MULTIPLICAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS EM ANIMAIS SILVESTRES: O EXEMPLO DOS CERVÍDEOS

Duarte, J. M. B.¹

RESUMO

A fragmentação e perda de habitat está levando muitas espécies a perda de diversidade genética e heterozigose, que pode afetar negativamente a sustentabilidade das populações. Os programas de conservação em cativeiro podem ser utilizados como garantia da manutenção dos alelos e suas frequências nas populações selvagens, mas o cativeiro também é afetado negativamente pela seleção não intencional, que desvia as frequências alélicas e pode levar a perda de alguns alelos. Dessa maneira, o advento das técnicas artificiais de reprodução são fundamentais para assegurar às populações possibilidade de manutenção da variabilidade genética. Para que isso seja possível, os projetos que estudam espécies ameaçadas devem urgentemente garantir a conservação do germoplasma “*in vitro*”, o que significaria obter uma radiografia do status genético de cada uma das populações e conservá-lo para poder inseri-lo futuramente nas populações.

PALAVRAS CHAVE: conservação, animais silvestres, cativeiro, reprodução assistida.

SUMMARY

COLLECTION, CONSERVATION AND PROPAGATION OF GENETIC RESOURCES IN WILD ANIMALS: THE EXAMPLES ON DEER

The habitat loss and population fragmentation are affecting many species that are losing the genetic diversity and heterozygosity, being negative factors to sustain the populations viability. The main goal of the captive breeding conservation programs is to guarantee the allelic frequencies maintenance from the wild populations. However captivity populations are small and lose genetic diversity each generation so selection response should reduce reproductive fitness and increased extinction risk. The assisted reproduction techniques will be essential to assure the genetic variability maintenance. If the goal of conservation endangered species projects is to maintain long-term population stability and preserve genetic variation, conservation efforts should focus on urgently used the best technologies to collect and preserve the genetic material “*in vitro* and *ex situ*”. This will be useful to genetic characterize and analyze each population, and design specific guidelines to assure the populations viability for a long time.

KEY WORDS: conservation, wild animals, captivity, assisted reproduction.

INTRODUÇÃO

A região neotropical passa por um período crítico em termos de perda de biodiversidade, geralmente associado à perda dos habitats naturais e da fragmentação. A fauna está inserida nesse processo e necessita de proteção urgente para que as suas populações possam se manter estáveis por longo prazo. Certamente a melhor for-

ma de conservar essas populações e espécies é a implantação de Unidades de Conservação, que permitem a conservação dos processos biológicos naturais, interações ecológicas e seleção natural. Entretanto, a velocidade de ocupação das áreas naturais e as ações antrópicas são tão grandes, que se torna necessária a garantia de manutenção da diversidade genética das

¹Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (NUPECCE) Departamento de Zootecnia Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) Universidade Estadual Paulista (UNESP) Via de Acesso Paulo Donato Castellane, s/n CEP 14.884-900 Jaboticabal-SP Brasil.

populações através de populações e germoplasma conservados “*ex situ*”.

É conhecido que a redução acentuada das populações leva à perda da heteroziguidade e aumento da endogamia. Esses fatores, por sua vez, levam a um aumento da susceptibilidade às mudanças ambientais e conseqüente maior ameaça de extinção. A diminuição da variabilidade genética conduz a uma diminuição da capacidade reprodutiva, menor resistência à enfermidades infecciosas e parasitárias e diminuição da flexibilidade de adaptação a mudanças no ambiente (Lacy, 1997).

O tamanho da população deve ser suficientemente grande para evitar a depressão endogâmica e manter o potencial adaptativo da espécie. Uma população composta por 500 indivíduos reprodutivamente ativos parece ser suficiente para manter o potencial adaptativo a despeito de eventos de deriva e mutação (Franklin, 1980).

Muitas vezes esse número não é atingido e nesse caso as perdas de diversidade genética e heteroziguidade podem incidir nas populações. Nesse caso, a manutenção de uma população em cativeiro poderia garantir a manutenção da diversidade genética das populações mantidas “*in situ*”.

PERDA DE DIVERSIDADE GENÉTICA “*Ex situ*”

A manutenção de animais em cativeiro enfrenta vários problemas para que sirva realmente como uma forma de assegurar a conservação do estoque genético das populações de vida livre. Vários fatores afetam a representatividade genética necessária da população cativa em relação a de vida livre.

Sabe-se que a maioria dos animais existentes hoje em cativeiro são originários da captura em vida livre por pessoas com interesse de manter os animais como animais de estimação ou de comercializa-los para esse fim. Esse processo de captura e transporte dos animais para o seu destino geralmente implica em uma alta mortalidade, estimada muitas vezes em 90%. Dessa maneira, chegariam ao cativeiro somente 10% dos animais capturados em vida livre. Percebe-se aí uma primeira violenta pressão seletiva para animais mais aptos a resistirem ao processo de captura, transporte e manejo inicial ao cativeiro. Esses índices são estimados e difíceis de confirmar, mas como exemplo utilizaremos a fundação do programa de conservação em cativeiro do cervo-do-pantanal ligado ao Projeto cervo-do-pantanal de PortoPrimavera. No processo de captura e quarentena dos animais, houve uma mortalidade de 40% (Duarte, 2001a). Deve ser frisado que o sistema de captura e manejo em cativeiro de todos os animais foi semelhante.

Então, por que alguns morreram e outros não? Alguns dos animais simplesmente se recusavam a se alimentar e morriam de fome, enquanto outros se adaptavam à dieta em poucos dias e se adaptavam bem ao processo cativo. Certamente essa variabilidade da reação ao cativeiro tem a ver com a variabilidade genética dessa população. Dessa maneira, percebe-se a intensa pressão de seleção inicial imprimida sobre essa população e logicamente o plantel fundador não poderia representar toda a variação genética da população de vida livre.

Outro fator importante que incide sobre as populações cativas é uma seleção não intencional, mas extremamente forte. Os animais mais mansos e mais adaptados ao manejo em cativeiro se reproduzem mais, enquanto aqueles mais ariscos e arredios têm seus índices reprodutivos limitados pelo estresse, que afeta a liberação dos hormônios gonadotróficos e conseqüentemente a ciclicidade reprodutiva e manutenção da gestação. Os cervos-do-pantanal da População de Porto Primavera que foram enviados para o cativeiro enfrentaram sérias dificuldades em sobreviverem e mais ainda em se reproduzir. Dos 80 animais enviados ao cativeiro, somente 35 geraram descendentes (Duarte & Capalbo, 2004).

Essa situação se repete para a maioria das populações de espécies ameaçadas que são mantidas hoje em programas de conservação “*ex situ*”. Portanto, deve haver a preocupação do pesquisador em manter um material genético o mais próximo possível do estoque inicial e isso não é fácil, mas há mecanismos de fazê-lo em algumas populações.

CONSERVAÇÃO DO ESTOQUE GENÉTICO ORIGINAL

A perda alélica em populações pequenas é inversamente proporcional ao tamanho da mesma, ou seja, quanto menor a população maior a perda alélica. Controlar esse processo é muito difícil, mas uma das táticas utilizadas em cativeiro é a implantação do sistema de contribuição igualitária de fundadores (Duarte *et al.* 2001). Esse sistema impede a perpetuação diferencial dos genótipos, ou seja seleção, na população cativa. Apesar de desejável a implantação do sistema é muitas vezes impossível para algumas populações, que continuarão a perder diversidade pela seleção imposta pelo cativeiro.

Atualmente, as técnicas de reprodução assistida vem avançando a largos passos e poderão contribuir com a manutenção da variabilidade genética das pequenas populações (Duarte & Garcia, 1997).

Mais uma vez o exemplo do programa de conservação do cervo-do-pantanal pode ser utilizado para elucidar o

efeito dessas técnicas para a conservação. Como abordado acima, a perda de animais durante o período de quarentena e o período inicial de manutenção em cativeiro forma altamente impactantes aos animais e vários vieram a óbito. Entretanto um banco de células foi efetivado para todos os animais capturados (160). Estas células vivas (fibroblastos) estão congeladas em nitrogênio líquido e estão viáveis para o seu uso (Duarte 2001b).

Com o advento da técnica de clonagem, esse material estocado garante a manutenção do estoque genético das populações a longo prazo. A manutenção de indivíduos em cativeiro, mesmo que possuidores de uma baixa heterozigozidade e variabilidade, poderá permitir a ressurgência de toda uma população original, servindo de receptoras para embriões clonados. O primeiro clone de um Cervídeo, obtido pela equipe da Texas A&M University em 2003, indica que a realidade dessa técnica para esse táxon pode estar mais próxima do que se esperava.

Além disso, o congelamento de sêmen também tem sido realizado em cervídeos sulamericanos e pode auxiliar na manutenção das frequências alélicas originais das populações e espécies ameaçadas (Duarte & Garcia, 1995).

A coleta sistemática de material genético de animais ameaçados nas populações remanescentes em vida livre se torna então uma ação concreta de manutenção das frequências alélicas originais, ou pelo menos daquele momento em que o material foi colhido da população. Quando o material genético é colhido obtêm-se uma fotografia genética daquele momento populacional e se esse material é conservado “*in vitro*”, conservamos esse momento genético da população (Duarte *et al.*, 2001). Esse “momento genético” pode então ser perpetuado, por meio do uso desse material genético conservado “*in vitro*” nas populações “*ex situ*” e “*in situ*”.

Torna-se então premente a colheita a armazenamento do máximo possível de material genético das populações naturais, especialmente das espécies ameaçadas de extinção, e sua conservação “*in vitro*”. Esforços devem ser travados para que os grupos de pesquisa que estão tendo acesso a esses animais, não percam a oportunidade de obtenção desse material de suma importância para a conservação das populações em um futuro próximo.

CONCLUSÕES

A manutenção da diversidade genética é fundamental para garantir a plasticidade adaptativa das populações e espécies. Com as transformações cada vez maiores nos ambientes, devido às ações antrópicas, a manutenção das

populações e de sua variabilidade genética tem sido difícil. A manutenção de material genético “*in vitro*” das populações naturais e manutenção de populações “*ex situ*” pode ser a maneira mais segura e prática de manter o perfil genético das populações “*in situ*”. Entretanto, a manutenção desse material “*ex situ*” não substitui a necessidade em se criar o maior número possível de Unidades de Conservação, na tentativa de conservação “*in situ*”.

AGRADECIMENTOS

Os projetos que forneceram a base de informações para este trabalho foram financiados por: CESP, FAPESP, FNMA/MMA e PROBIO/MMA. Agradeço ao IBAMA pelas guias e licenças de coleta, ao CNPq pela bolsa de produtividade, aos integrantes do Projeto Cervídeos Brasileiros pelo auxílio nos projetos e à Dra. Susana Gonzalez pela revisão desse artigo.

REFERÊNCIAS

- DUARTE, J.M.B. 2001a. Avaliação de um sistema de quarentena e adaptação inicial ao cativeiro de cervos-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) capturados na área de influência da usina hidrelétrica de Porto Primavera. In: Duarte, J.M.B. *O Cervo-do-Pantanal (Blastocerus dichotomus) de Porto Primavera: Resultado de dois anos de pesquisa*. CD ROM. Jaboticabal, FUNEP.
- DUARTE, J.M.B. 2001b. Introdução Geral. In: Duarte, J.M.B. *O Cervo-do-Pantanal (Blastocerus dichotomus) de Porto Primavera: Resultado de dois anos de pesquisa*. CD ROM. Jaboticabal, FUNEP.
- DUARTE, J.M.B. & GARCIA, J.M. 1995. Reprodução assistida em Cervidae brasileiros. *Rev. Bras. Reprod. Anim.* 19(1-2):111-121.
- DUARTE, J.M.B. & GARCIA, J.M. 1997. Tecnologia da reprodução para propagação e conservação de espécies ameaçadas de extinção. In: Duarte, J.M.B. (ed). *Biologia e Conservação de Cervídeos Sul-americanos*. FUNEP, Jaboticabal. 228-238.
- DUARTE, J.M.B. & CAPALBO, J.M. 2004. O cervo-do-pantanal de Porto Primavera: Livro de Registro Genealógico e Protocolo Básico de Manejo em Cativeiro. Funep, Jaboticabal, 92p.
- DUARTE, J.M.B.; MERINO, M.L.; GONZALEZ, S.; NUNES, A.L.V.; GARCIA, J.M.; SZABÓ, M.P.J.; PANDOLFI, J.R.; ARANTES, I.G.; NASCIMENTO, A.A.; MACHADO, R.Z.; ARAÚJO JR., J.P.; CATÃO-DIAS,

J.L.; WERTHER, K.; GARCIA, J.E.; GIRIO, R.J.S. & MATUSHIMA, E.R. 2001. *Order Artiodactyla*, Family Cervidae (deer). In: Fowler, M.; Cubas, Z.S. *Biology, medicine, and surgery of South American wild animals*. Ames, Iowa State University Press. Cap 35, p. 199-230.

FRANKLIN, J.R. 1980. Evolutionary changes in small populations. In: M.E. Soulé and B.A. Wilcox (Eds) *Conservation Biology: An evolutionary ecological perspective*. Sunderland, Massachusetts, Sinauer, pp. 135-149.

LACY, R.C. 1997. Importance of genetic variation to the variability of mammalian populations. *Journal of Mammalogy*, 78: 320-335.