



Estado da tecnologia avançada na gestão dos recursos genéticos animais

- A caracterização de raças e ambientes de produção precisa ser melhorada para fomentar políticas de decisão na gestão dos recursos genéticos animais.
- Quando as informações forem deficientes, é preciso desenvolver instrumentos de apoio às tomadas de decisão.
- As mudanças nas demandas do mercado e a necessidade de manter a diversidade intrarracial geram novos objetivos e requerem novas abordagens nos programas de melhoramento genético.
- A participação das partes interessadas e os sistemas de registro de dados são os elementos-chave para o sucesso dos programas de melhoramento genético.
- É necessário que se desenvolvam programas de melhoramento genético condizentes com os sistemas de produção de baixo nível de insumos externos.
- O uso de raças localmente adaptadas para proporcionar serviços ambientais, o apoio a nichos de mercado, e o fornecimento de subsídios para a manutenção de raças ameaçadas são elementos potenciais de programas de conservação in vivo.
- As medidas de conservação em sistemas de baixo nível de insumos externos precisam levar em consideração as funções de apoio aos meios de vida que os animais desempenham.
- Abordagens de conservação e de melhoramento genético com base na comunidade local precisam ser mais bem desenvolvidas.
- A conservação in vitro tem potencial para ser um complemento importante dos métodos in vivo, e é preciso que se desenvolvam técnicas confiáveis para todas as espécies de animais.

A gestão dos recursos genéticos animais não está claramente definida como uma disciplina científica. Abrange toda a gama de medidas tomadas no intuito de entender, usar, desenvolver e manter esses recursos. Pressupõe a avaliação das características dos recursos genéticos animais disponíveis no contexto das condições de produção predominantes e das demandas sociais. Além disso, deve-se levar em consideração a diversidade de espaço e de tempo, bem como as tendências projetadas para o futuro. As decisões a serem aplicadas a uma população específica devem considerar os enfoques e os métodos disponíveis para a utilização, o desenvolvimento e a conservação. As seções seguintes mostram um panorama da tecnologia avançada em relação aos métodos de caracterização, melhoramento genético, análise econômica e conservação.

Métodos para a caracterização dos recursos genéticos animais

A caracterização abrange identificação, descrição e documentação de raças, em relação aos habitats e aos sistemas de produção nos quais essas raças se desenvolveram e aos quais estão adaptadas. Um de seus objetivos é avaliar o nível de desempenho de determinadas raças dentro dos vários sistemas de produção encontrados em um país ou região, e assim orientar os produtores rurais e aquelas pessoas que impulsionam o desenvolvimento em sua tomada de decisões. Outro objetivo é fornecer toda a informação necessária ao planejamento dos programas de conservação. Para tanto, é necessário que se disponha de informações sobre a situação de risco de extinção das raças que se quer conservar. A situação em relação ao risco é definida, sobretudo, com base no tamanho e na estrutura de uma população. Dados sobre os cruzamentos entre raças também podem ser importantes para avaliar a ameaça de diluição genética, da mesma forma que informações sobre a distribuição geográfica das raças e o nível de endogamia da população.

As raças identificadas como estando em situação de risco são candidatas à inclusão em programas de conservação. Contudo, os recursos financeiros costumam ser limitados e é preciso definir prioridades. As decisões podem ser tomadas com base nas distâncias genéticas, nas características de adaptação, no valor relativo para a alimentação e a agricultura, ou ainda com base no valor histórico ou cultural das raças em questão. A Figura 12 apresenta as informações-chave necessárias nas várias etapas do planejamento de um programa nacional de gestão de recursos genéticos animais.

Algumas informações ajudam muito no delineamento e na implantação de programas de conservação ou de desenvolvimento de raças locais: características de adaptação, sua relação genética com outras raças, práticas de manejo em seu ambiente normal de produção, bem como qualquer outro conhecimento associado às raças locais. A caracterização genética (molecular) permite que se explore a diversidade genética dentro das populações de animais e entre elas, e que se determinem as relações genéticas entre populações.

O monitoramento periódico do tamanho e da estrutura da população é importante para adaptar as estratégias de manejo caso seja necessário. É possível que existam oportunidades para aumentar a eficiência dos custos de monitoramento, aproveitando-se atividades correlatas que porventura já existam no País. Os processos de censo nacional de animais, por exemplo, oferecem boas oportunidades nesse sentido. O próximo Programa Mundial de Censo Agropecuário, produzido pela FAO a cada dez anos para orientar os países na condução de seus censos agropecuários, incentivará a coleta de dados sobre animais no nível de raça.

Outro aspecto importante do processo de caracterização é o fato de disponibilizar os resultados a uma ampla gama de partes interessadas: responsáveis pela elaboração de políticas, profissionais do desenvolvimento, produtores que conservam as raças e pesquisadores. Os atuais sistemas de informação de domínio público precisam ser desenvolvidos para ampliar seu conteúdo e facilitar o acesso dos usuários às informações. A ligação entre as informações coletadas sobre as raças e os mapas climáticos e de sistemas de produção seria de grande ajuda para a tomada de decisões.

O ideal é que os instrumentos e os métodos para a tomada de decisões, assim como os mecanismos de alerta precoce para identificar raças em perigo de extinção, sejam baseados em informações abrangentes dos tipos descritos anteriormente. No entanto, levando-se em consideração que é preciso atuar de imediato para conservar e melhorar a gestão dos recursos genéticos animais, é necessário dispor de instrumentos e de métodos que permitam a utilização mais eficiente possível de informações incompletas.

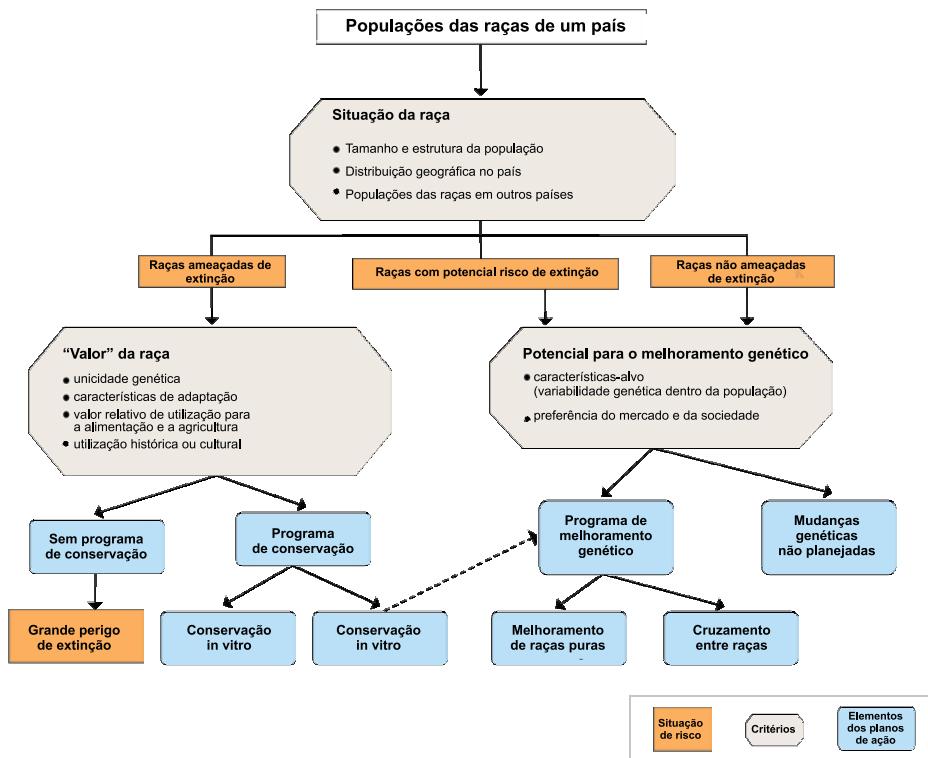
Métodos para o melhoramento genético

O melhoramento genético é um elemento vital para satisfazer a crescente demanda por produtos de origem animal. A genética e a biotecnologia reprodutiva progrediram muito, o que permitiu rápidos avanços em sistemas de produção

PARTE 4

FIGURA 12

Informações necessárias para traçar estratégias destinadas à gestão dos recursos genéticos animais



altamente controlados. Nos últimos anos, porém, tem-se percebido cada vez mais que a seleção feita apenas visando a taxas produtivas por animal leva à deterioração da saúde, ao aumento do estresse metabólico e à redução da longevidade. Recentemente, passou-se a prestar mais atenção às características funcionais, tais como resistência a doenças, fertilidade, facilidade de parto, longevidade e comportamento animal. Os objetivos do melhoramento genético também precisam ajustar-se às novas demandas dos consumidores, que podem estar preocupados com o bem-estar animal, com os impactos ambientais, ou ainda buscando sabores especiais nos alimentos. Além disso, é cada vez mais importante assegurar-se de que a diversidade genética intrarracial não seja comprometida. O melhoramento genético de pequenas populações incluídas em programas de conservação é um campo que requer estratégias de gestão específicas.

Novas técnicas são necessárias para garantir que os criadores sejam capazes de enfrentar esses desafios emergentes. Entre as áreas prioritárias para a pesquisa estão: o melhoramento genético visando à resistência a doenças (incluindo a seleção baseada em marcadores moleculares ligados à resistência); seleção voltada para características de bem-estar animal (p.ex., diminuição de problemas de cascos em bovinos de leite); e seleção com vistas ao aumento da eficiência na utilização do alimento.

É premente a necessidade de delinear e implementar programas apropriados para as condições de produção de baixo nível de insumos externos. No caso de muitas raças locais, é provável que o melhoramento genético seja essencial para que sua utilização continue sendo economicamente viável. É preciso desenvolver métodos para o estabelecimento de programas de cruzamento sustentáveis entre raças, que tomem o cuidado de incluir a manutenção de rebanhos puros das raças locais.

Para que um programa de melhoramento genético seja bem sucedido, é necessária a participação de todas as partes interessadas, particularmente das associações de criadores, devendo-se, portanto, incentivar o seu estabelecimento. É essencial proceder a uma ampla consulta entre as partes interessadas, mas dentro de cada programa de melhoramento genético deve haver uma clara definição das funções que serão desempenhadas por todos os envolvidos. Os sistemas de registro de dados são vitais para programas de melhoramento genético, portanto é preciso empenhar-se na criação desses sistemas. No contexto dos sistemas de produção dos pequenos proprietários, é vital levar em conta os objetivos dos criadores, os impactos sobre o meio ambiente e sobre a comunidade, a adaptação de todos os animais envolvidos às condições locais de produção, bem como a disponibilidade de infraestrutura, de recursos técnicos e de pessoal treinado.

Métodos para a valoração econômica dos recursos genéticos animais

Levando-se em consideração o grande número de raças em situação de risco e os limitados recursos financeiros disponíveis para a conservação e o desenvolvimento de raças, é necessário que se faça uma análise econômica do valor dos recursos genéticos em jogo e das possíveis intervenções de manejo para orientar a tomada de decisões. Entre as tarefas importantes, estão:

- Definir a contribuição econômica que determinados recursos genéticos animais dão aos vários setores da sociedade.
- Identificar os custos efetivos das atividades de conservação.
- Delinear arranjos de incentivos econômicos e convênios políticos/institucionais para promover a conservação por criadores individuais ou por comunidades.

Os métodos para abordar essas questões vêm sendo desenvolvidos lentamente, em virtude de uma limitada disponibilização das informações necessárias. As análises econômicas efetivas sobre os recursos genéticos animais exigem uma atenção a características que não têm valor comercial. Frequentemente, para se obterem esses dados, é preciso modificar as técnicas econômicas, de forma que elas sejam usadas em conjunto com métodos rápidos e participativos de valoração rural. Apesar desses problemas, um número crescente de estudos econômicos está sendo desenvolvido nesse âmbito, com base no uso de técnicas adaptadas de outras áreas da economia. Eis algumas das conclusões importantes surgidas a partir desses estudos:

- As características de adaptação e as funções não ligadas à geração de renda são importantes componentes do valor total dos animais de raças autóctones.
- Os critérios convencionais usados para avaliar a produtividade dos animais são inadequados para avaliar os sistemas de produção de subsistência, pois tendem a superestimar os benefícios da substituição das raças locais por raças exóticas.
- Os custos da implantação de um programa de conservação in situ de raças podem ser relativamente baixos, quando se comparam com o montante dos subsídios que vêm sendo proporcionados à pecuária comercial e com os benefícios da conservação.
- As características relacionadas à forma de vida dos produtores desempenham um papel importante na determinação da preferência por certas raças. Essa informação pode ser útil na elaboração de programas de conservação de baixo custo.
- As políticas de conservação precisam promover estratégias de baixo custo; para isso, já foram desenvolvidos instrumentos capazes de auxiliar nas tomadas de decisão em apoio a esse objetivo, os quais ainda necessitam de ajustes e de avaliação.

Métodos para a conservação

As estratégias de conservação implicam na identificação e no estabelecimento de uma priorização dos objetivos a alcançar

em relação aos recursos genéticos animais. Uma primeira etapa, decisiva, é identificar a "unidade" de conservação mais adequada. No caso da biodiversidade agropecuária, o objetivo principal é a manutenção da diversidade para uso potencial futuro. Dado o estado atual do conhecimento, considera-se que o que melhor representa a diversidade nas espécies animais de criação é a diversidade em nível de raças, ou seja, das distintas populações que se desenvolveram nos diferentes ambientes. Além disso, os argumentos culturais a favor da conservação estão relacionados com as raças, e não com os genes. Portanto, é razoável que as decisões relativas à conservação costumem ser tomadas em termos de raça. É preciso, no entanto, reconhecer que a diversidade de raças não constitui o panorama completo da diversidade genética. No âmbito molecular, a diversidade genética é representada pela diversidade de alelos (ou seja, diferenças nas sequências de DNA) entre genes que afetam o desenvolvimento e o desempenho.

Para avaliar a importância de uma raça sob a ótica da conservação, é preciso resumir as informações de várias fontes, incluindo:

- Estudos de diversidade de características, isto é, diversidade das combinações reconhecíveis de características fenotípicas que definem a identidade da raça.
- Estudos de genética molecular, que fornecem medidas objetivas da diversidade entre raças e dentro delas, ou evidências de atributos genéticos únicos.
- Evidências de isolamento genético no passado.
- Evidências de importância cultural ou histórica.

A situação relativa ao risco de extinção é outra consideração importante para o futuro. A otimização das estratégias de conservação também requer que se pondere sobre a forma como os recursos financeiros disponíveis devem ser divididos entre as raças consideradas, e que se decida qual é a estratégia de conservação mais eficiente entre as opções existentes. No futuro, é preciso elaborar instrumentos eficientes para otimizar a alocação de recursos no âmbito das estratégias de conservação.

A conservação in vivo abrange uma série de contextos e de abordagens. O manejo da vegetação e da paisagem, as abordagens voltadas para a agricultura orgânica, o melhoramento genético participativo, a produção para nichos de mercado e a criação de animais como hobby proporcionam oportunidades para a conservação de raças por meio de sua utilização. Dessa forma, o apoio porventura dado a alguma dessas modalidades pode ser importante como estratégia de conservação. Em alguns casos, subsídios diretos talvez sejam necessários para evitar a extinção de raças raras. Essa abordagem só é viável quando se dão as seguintes circunstâncias: há disponibilidade de recursos financeiros; existe disposição por parte do governo em destinar verbas públicas para a conservação; a caracterização da raça é adequada, permitindo que as populações sejam identificadas e classificadas de acordo com sua situação em relação ao perigo de extinção; e existe suficiente capacidade institucional para identificar os produtores rurais elegíveis, monitorar suas atividades e administrar os pagamentos. É essencial escolher criteriosamente as raças que receberão os subsídios. Mesmo

PARTE 4

quando for possível subsidiar de forma direcionada, sempre haverá dúvidas quanto ao compromisso financeiro em longo prazo, e essas medidas devem ser complementadas com esforços visando a tornar as raças autossustentáveis no futuro.

A conservação *in situ*⁷ não pode ser isolada dos esforços destinados a desenvolver sistemas de produção nos quais as raças são mantidas, e não deve haver restrições às decisões que afetem o sustento, em particular dos criadores de baixa renda. Infelizmente, é difícil efetuar melhorias nos sistemas de produção e na infraestrutura, de tal forma que se aumentem a renda das comunidades e a sua segurança alimentar, ao mesmo tempo que se conservem os recursos genéticos animais locais. Existe um número limitado de abordagens bem sucedidas baseadas nas comunidades, que levam em consideração uma intensa cooperação com os criadores locais, respeitando seus objetivos de produção e seu conhecimento tradicional.

A conservação *ex situ*⁸ em reservas animais, desenvolvidas para manter raças raras, foi estabelecida como uma atração turística em muitos países (sobretudo desenvolvidos) com a finalidade de conservar recursos genético animais. Esses lugares cumprem uma função importante, pois informam o público a respeito dos recursos genéticos animais. Nos países em desenvolvimento, as atividades de conservação *ex situ* *in vivo* costumam ser desempenhadas por instituições governamentais. Essas atividades de conservação costumam estar vinculadas ao uso em propriedades rurais de criação extensiva e é necessário avaliar sua contribuição potencial em situações em que as raças já não estão mais sendo utilizadas.

Os métodos *in vitro* constituem uma importante estratégia de segurança quando a conservação *in vivo* não pode ser implantada ou quando não há condições para a conservação total de animais necessários. Essa estratégia pode ser a única opção em caso de emergências, tais como epidemias ou conflitos bélicos. No futuro, mais esforços serão necessários para que se disponha de técnicas confiáveis de crioconservação para todas as espécies.

⁷ Conservação *in situ* é aquela realizada por meio do uso contínuo dos animais pelos criadores nos sistemas de produção nos quais os animais evoluíram ou normalmente são encontrados e criados.

⁸ Conservação *ex situ* *in vitro* é aquela realizada por meio da manutenção de populações animais que não são manejadas de forma habitual (p.ex., jardins zoológicos, fazendas governamentais) e/ou fora da área na qual evoluíram ou onde são encontradas normalmente.