



## A importância das interações entre animais, plantas e micro-organismos na conservação e uso dos Recursos Genéticos

Maria do Socorro Maués Albuquerque<sup>a</sup>, Antonieta Nassif Salomão<sup>a</sup> e Carmem Silvia Soares Pires<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Pq EB, av. W5 norte final, Cx.P. 02372, CEP: 70770.917, Brasília, DF, Brasil. E-mail: socorro.maués@embrapa.br, antonieta.salomao@embrapa.br, carmem.pires@embrapa.br

### Informação do artigo

**Editor Chefe:** R.F.A.Veiga  
**Editor Nº Especial:** F.V.D.Souza  
**Ano:** 2019  
**Volume:** 5  
**Número:** 1  
**Página:** 18-22

### Palavras-chave:

*Conservação,  
Funções ecológicas,  
Produção sustentável.*

### RESUMO

Na natureza há um equilíbrio dinâmico que resulta na coexistência harmônica dos organismos. As espécies vegetais, animais ou microbianas, dependem umas das outras, em maior ou menor grau, interagem entre si e com os elementos abióticos do meio ambiente, desempenhando assim, funções ecológicas de importância vital para o planeta. Um cenário ideal seria alcançar o equilíbrio dessas interações tróficas nos agroecossistemas por meio da conservação e do uso dos recursos genéticos. Observa-se, contudo, que muitas dessas interações nem sempre são possíveis de serem mantidas nos agroecossistemas devido à estratégia e à técnica de conservação requerida pelas espécies ou raças. Quem trabalha com recursos genéticos, em suas mais diversas formas, gêneros, espécies, raças e tipos, está ciente de que eles são a base genética necessária aos programas de melhoramento e de real importância para a sustentabilidade, segurança alimentar e sobrevivência humana. Nas atividades diárias específicas e pertinentes à conservação dos recursos genéticos animais, vegetais ou microbianos, suas interações têm sido negligenciadas. Entretanto, as interações entre as diferentes espécies e grupos de espécies devem ser consideradas nas estratégias de conservação *in situ*. Nesse artigo é feita a abordagem sobre a importância das interações entre as espécies, e a importância das mesmas para a conservação e o uso dos recursos genéticos animais, vegetais e microbianos.

### ABSTRACT

**(The importance of interactions between animals, plants and microorganisms in the conservation and use of Genetic Resources)** In nature there is a dynamic equilibrium that results in the harmonious coexistence of organisms. Plant, animal or microbial species, depend on one another, to a greater or lesser degree, and interact with each other and with the abiotic elements of the environment, thus performing ecological functions of vital importance to the planet. An ideal scenario would be to achieve the balance of these interactions through the conservation and use of genetic resources. It is observed, however, that such interactions are not always possible due to the conservation strategy and technique required by species or races. Those who work with genetic resources in their most diverse forms, genera, species, breeds and types are aware that they are the genetic basis for breeding programs of real importance for sustainability, food security and human survival. In specific daily activities relevant to animal, plant or microbial genetic resources, their interactions are almost neglected. However, these interactions do exist and should be considered in *in situ* conservation strategies. This article approaches the importance of these interactions among species, and their importance for the conservation and use of animal, plant and microbial genetic resources.

## Introdução

Tendências mundiais convergem para a conscientização de que a conservação e o uso dos recursos genéticos não podem mais estar dissociados. Tais tendências são o resultado do maior entendimento das interações existentes na natureza, levando assim, a uma abordagem holística ao se tratar da conservação e do uso dos recursos genéticos. Nesse contexto, a conservação e o uso dos recursos genéticos devem favorecer os ganhos em produtividade e a sustentabilidade ambiental. Isso só é possível se repetirmos o que ocorre na natureza.

Na natureza há um equilíbrio dinâmico que permite a coexistência harmônica dos organismos. As espécies vegetais, animais ou microbianas, dependem umas das outras, em maior ou menor grau, interagem entre si e com os elementos abióticos do meio ambiente, desempenhando assim, funções ecológicas de importância vital para o planeta (CONTI; GUIMARÃES; PUPO, 2012). Há várias formas de interações entre os organismos, diferindo em função da dependência que os organismos mantêm entre si.

Quem trabalha com recursos genéticos, em suas mais diversas formas, gêneros, espécies, raças e tipos, está ciente de que eles são a base genética necessária aos programas de melhoramento e de real importância para a sustentabilidade, segurança alimentar e sobrevivência humana. Nas atividades diárias específicas e pertinentes aos recursos genéticos animais, vegetais ou microbianos, suas interações são quase despercebidas. Entretanto, essas interações existem e devem ser consideradas (Figuras 1, 2 e 3).

Um exemplo das interações descritas acima é a associação de animais herbívoros, como bois, cabras, ovelhas entre outros, com micro-organismos que vivem no interior do seu sistema digestório, já que esses não são capazes de digerir a celulose, substância presente em grande quantidade nas plantas que os alimenta. Esses animais dependem da associação com os micro-organismos (fungos, bactérias e protozoários) que são capazes de digerir essa substância. Nessa relação, um organismo não sobrevive sem o outro. Os micro-organismos fornecem aos herbívoros produtos da digestão da celulose e os herbívoros, por sua vez, fornecem abrigo e celulose aos micro-organismos.

Isso nos dá a certeza que, de acordo com Hirata e Andrade Filho (2011, apud YOUNÉS, 2001) os micro-organismos são essenciais para a sobrevivência de todos os organismos, como componentes básicos das cadeias alimentares e desempenham papéis cruciais e únicos nos ciclos biogeoquímico do planeta. Eles são vitais para o funcionamento e manutenção dos ecossistemas e, em geral,

da biosfera. Como contribuintes principais nos ciclos biogeoquímicos, desempenham atividades únicas e indispensáveis na circulação geral da matéria, da qual dependem todos os demais organismos, inclusive o homem.

Nesse artigo as autoras fazem uma breve abordagem sobre a importância das interações entre animais, vegetais e micro-organismos para o equilíbrio dos ecossistemas, mostram alguns exemplos dessas relações e como elas afetam a conservação e o uso dos recursos genéticos.

## Desenvolvimento

Um cenário ideal seria alcançar o equilíbrio das interações entre planta, animal e micro-organismo por meio da conservação e do uso dos recursos genéticos. Observa-se, contudo, que tais interações nem sempre são possíveis devido à estratégia e à técnica de conservação requerida pelas espécies ou raças.

Outro aspecto a ser considerado é o fato das relações entre plantas, animais e micro-organismos estarem fragilizadas devido às distintas formas de ações antrópicas que refletirão em seus ciclos reprodutivos e em sua maior exposição aos estresses bióticos e abióticos, entre outros, o que os torna mais susceptíveis às mudanças climáticas. Agrega-se a isso, uma tendência em dissociar as interações existentes e necessárias entre os recursos genéticos animais, vegetais e microbianos de seus usos eficientes, dos ganhos em produtividade e da sustentabilidade dos agroecossistemas. Há, contudo, uma estreita interdependência entre os recursos genéticos animais, vegetais e microbianos. Em um Núcleo de Conservação, por exemplo, onde os animais são mantidos nas condições naturais em que desenvolveram suas características adaptativas, é evidente a interação entre eles e os recursos genéticos vegetais e microbianos (MORAES et al., 2016).

Podemos citar a interdependência dos animais herbívoros com as plantas, indispensáveis a sua alimentação, na grande maioria pastagens, sendo fundamental a interação entre plantas e bactérias endofíticas e epifíticas. Em contrapartida, temos a importância dos animais para a dispersão de sementes e reciclagem de nutrientes. Os dispersores de sementes são fundamentais na manutenção da diversidade nas populações das diferentes espécies de plantas.

Com relação à interação planta-herbívoro, entende-se como herbivoria o ato de um animal consumir o vegetal, seja ele inteiro ou partes do mesmo. Podendo ser considerado um parasita, se consumir parte da planta ou predadores consumir o vegetal inteiro. A herbivoria afeta diretamente o desenvolvimento e crescimento das plantas,

sendo assim, algumas espécies desenvolveram mecanismos contra essa prática. Dentre as principais adaptações contra a herbivoria, destacam-se a produção de metabólitos tóxicos, teor de sílica, teor de fibra. Metabólitos secundários podem deixar o vegetal impalatável ou então funcionarem como um repelente. Dessa forma, as plantas se defendem dos animais predadores e em resposta, estes se utilizam de estratégias para contornar os mecanismos de defesa das plantas (VIANA et al., 2007; SANTOS et al., 2011).



**Figura 1.** Interação planta-animal: Rebanho bovino da raça Crioula Lageana em pastagem natural na Fazenda Bom Jesus de Herval no município de Ponte Alta, SC.



**Figura 2.** Interação planta-animal: Cavalo da raça Campeira em pastagem natural no Campo Experimental Sucupira (CES) da Embrapa, Brasília, DF.

Como outro exemplo de interação animal-plantas podemos citar a polinização, interação existente entre animais como aves, mamíferos e insetos e as plantas, associação muito relevante do ponto de vista da conservação *in situ* dos recursos genéticos vegetais. As plantas de interesse agrícola dependem de forma variável

de agentes polinizadores para a sua reprodução, umas são totalmente dependentes, como plantas do gênero *Passiflora*, outras têm dependência moderada desses animais, como o café.



**Figura 3.** Interação planta-animal: flor de pau-brasil (*Paubrasilia echinata* Lam. Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis) e abelha africanizada *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae).

Na Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos – PBBSE (2018) há uma estimativa de que o volume de produção de culturas agrícolas que dependem da interação inseto-plantas aumentou em 300% nas últimas cinco décadas e que atualmente, mais de três quartos dos principais tipos de culturas alimentares globais dependem em certa medida da polinização animal para garantir volume e qualidade da produção. Contabiliza ainda, que aproximadamente, 8% da produção agrícola global esteja diretamente relacionada à polinização animal, o que corresponde a um mercado com montantes de bilhões de dólares. No Brasil, a riqueza gerada com auxílio dos polinizadores foi avaliada em torno de US\$ 12 bilhões, levando em conta 40 culturas e os dados de produção de 2012 (GIANNINI et al., 2015).

Diferente de outros grupos de insetos, as abelhas em todos os estágios de vida alimentam-se exclusivamente de recursos florais. Com isso precisam visitar grande variedade de flores onde coletam o pólen (fonte de proteína) e o néctar (fonte de carboidrato) para suprir sua necessidade alimentar. A atividade de polinização é, portanto, uma ação involuntária dos polinizadores e essencial à vida das plantas que desenvolvem estratégias como cheiros, cores e sabores para atraí-los. As abelhas têm um papel importante no desenvolvimento e reprodução das espécies já que, ao transportar o pólen entre as plantas,

asseguram a variabilidade genética tão importante ao o equilíbrio dos ecossistemas (MARTINS, 2013).

A estratégia de conservação *on farm* é dinâmica e permite a conservação e o uso da biodiversidade agrícola, a regulação ambiental, a inserção de produtos orgânicos e de variedades tradicionais no mercado. Nessa estratégia de conservação os genótipos dos recursos genéticos animais e das espécies vegetais negligenciadas e subutilizadas (NUS: neglected and underutilized species), assim como das tradicionalmente cultivadas estão em processo de seleção natural, o que favorece as interações entre plantas, animais e micro-organismos (BARBIERI et al., 2014).

Alguns estudos têm mostrado a importância das interações ou interações simbióticas (plantas/ fungos micorrízicos arbusculares ou bactérias fixadores de nitrogênio) e mutualísticas (plantas/ animais polinizadores ou dispersores de sementes), entre outras e os ganhos em produtividade e sustentabilidade (RIBEIRO et al., 2012). Como exemplo, tem-se a redução dos custos de produção ao se utilizar leguminosas forrageiras anuais como adubo verde em simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio e o aumento de produtividade de forrageiras, palmeiras, oleaginosas, fruteiras e hortaliças por meio da polinização promovidas pelas abelhas (Leguminosas forrageiras de clima tropical e temperado, 2018).

Por exemplo, na caatinga a sustentabilidade do agroecossistema e a manutenção da produtividade são obtidas com a utilização de espécies autóctones adaptadas

ao estresse hídrico e aos solos daquele bioma para a alimentação de bovinos, caprinos e ovinos (POMPEU et al., 2015).

## Conclusão

As diferentes interações são fruto de processos de co-evolução entre as diferentes espécies de plantas, animais e microorganismos, que em constante desenvolvimento, asseguram o equilíbrio da vida no ecossistema terrestre. Baseado nisso, é pertinente explorar essas relações para que sejam utilizadas com o propósito de conferir melhorias e aumento de produtividade que representem alternativas de manejo para estimular o uso dos recursos genéticos em sistemas de produção sustentáveis.

Nesse contexto, esforços devem ser envidados na busca da manutenção do equilíbrio das interações entre os recursos genéticos animais, vegetais e microbianos. Além disso, deve-se trabalhar nos agroecossistemas de modo a promover a perfeita sintonia entre os recursos genéticos e os demais componentes do meio ambiente, assim como mantê-los disponíveis para a utilização racional pelo homem.

Portanto, é de suma importância convergir de atividades de rotina e de pesquisa para potencializar e viabilizar as interações e funções entre os recursos genéticos animais, vegetais e microbianos, garantindo as melhores condições de conservação e uso desses recursos.

## Referências

- BARBIERI, R.L.; GOMES, J.C.C.; ALERCIA, A.; PADULOSI, S. Agricultural biodiversity in Southern Brazil: integrating efforts for conservation and use of neglected and underutilized species. **Sustainability**, v. 6, p. 741-757. 2014.
- CONTI, R.; GUIMARÃES, D. O.; PUPO, M. T. Aprendendo com as interações da natureza: microrganismos simbiotes como fontes de produtos naturais bioativos. **Ciência e Cultura**, v. 64, p. 43-47. 2012.
- GIANNINI, T.C.; CORDEIRO, G.D.; FREITAS, B.M.; SARAIVA, A.M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. The dependence of crops for pollinators and the economic value of pollination in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v. 108, p. 109, 2015.
- HIRATA, C.A.; ANDRADE FILHO, G. Abordagem teórica das interações ambientais entre nutrição de planta e microrganismos. **Revista Geográfica**, v. 20, p. 191-216. 2011.
- Leguminosas forrageiras de clima tropical e temperado**. Disponível em: <sites.usp.br/gefepfzea/wp-content/uploads/sites/134/2014/05/Leguminosas>. Acesso em: 06 Ago. 2018.
- MARTINS, A.C. Abordagens históricas no estudo das interações planta -polinizador. **Oecologia Australis**, v. 17, p. 229-242, 2013.
- MORAES, J.C.F.; SILVA, K.M.; LEAL, T.M.; AZEVEDO, H.C.; SANTOS, S.A.; FACO, O.; BRAGA, R.M. Núcleo de conservação de ovinos. In: MAUES, M.S.; IANELLA, P. (Ed.). **Inventário de Recursos Genéticos Animais da Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa 2016, 108p.
- Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. Disponível em: <https://www.bpbes.net.br/polinizadores-alem-das-flores/>. Acesso em: 06 Ago. 2018.
- POMPEU, R.C.C.F.; SOUZA, H.A.; GUEDES, F.L. **Opções e estabelecimento de plantas forrageiras cultivadas para o Semiárido Brasileiro**. Sobral – CE: Embrapa Caprinos e Ovinos, 18 p., 2015.



RIBEIRO, L.; SILVA, M.G.B.; MEIRELLES, P.R.L.; FERNANDES, S.R.; CRUZ, T.A.; COSTA, C.; CAVASSANO F.C.; KOWALSKI, L.H. Interações entre animais e plantas e a sua importância para o consumo de forragem. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 107, p. 5-13. 2012.

SANTOS, N.L.; SILVA, V.C.; MARTINS, P.E.S.; ALARI, F.O.; GALZERANO, L.; MICELI, N.G. As interações entre solo, planta e animal no ecossistema pastoril. **Ciência Animal**, v. 21, p. 65-76. 2011.

VIANA, M. C. M.; SILVA, E. A. da; GONTIJO NETO, M. M. ALVARENGA, R. C.; BOTELHO, W. Interação solo-planta-animal no sistema Integração lavoura-Pecuária. **Informe Agropecuário**, v. 28, p.104-111. 2007.