

## Gestão de Biodiversidade em sistemas agrícolas

**Carola Meierrose**

Universidade de Évora

[cmrose@uevora.pt](mailto:cmrose@uevora.pt)

### Introdução

A Biodiversidade é um estado preexistente ao surgimento da espécie e da actividade humana, e consiste no conjunto de todos os seres vivos e a sua interacção. Distingue-se entre a biodiversidade genética, que traduz a plasticidade genética de cada espécie, e confere-lhe a capacidade de adaptação às mais variadas condições ambientais, a biodiversidade das espécies, que inclui todas as espécies de seres vivos actualmente presentes (e extintas) na Terra, quer que sejam, ou não, conhecidas à Ciência, e ainda a biodiversidade dos ecossistemas, que se distinguem grosseiramente em terrestres e aquáticos, para depois se subdividirem até ao nível dos biótopos.

Os sistemas agrícolas são ecossistemas antropogénicos, em que *Homo sapiens* tenta, desde há cerca de 13.000 anos (na Mesopotâmia), e 8.000 anos na Península Ibérica (P. Kalb, com. pess. 1995), reduzir a diversidade das espécies vegetais e/ou animais numa dada área, para obter mais biomassa da espécie cultivada ou criada, em detrimento de outras que não lhe interessam e que tenta afastar da área trabalhada.

A monocultura condena necessariamente a biodiversidade, a bem do aumento da produtividade quantitativa das poucas espécies de plantas escolhidas. Em superfícies relativamente pequenas não há problema em deslocar populações de infestantes ou consumidores (fitófagos) das espécies cultivadas, embora haja uma grande afinidade dos concorrentes do homem para os objectos da monocultura. Deste modo, embora tenha sempre havido tributo a pagar aos outros participantes dos ecossistemas, expresso numa eventual perda reduzida de colheita, não houve problema de maior para o equilíbrio global da distribuição das espécies.

Apenas recentemente, isto é nos últimos 150 anos, a espécie humana se desenvolve com enorme sucesso, ao ponto de a sua população mundial passar de cerca de um bilhão de indivíduos em 1860, aos actuais quase 7 bilhões. Assim, a monocultura se torna cada vez mais imperiosa e mais intensiva em campos cada vez mais vastos, visto que a superfície terrestre apta para a actividade agrícola se resume a 24% da terra emersa (Duvigneaud, 1974), área da qual se pretende obter alimento não só para os 7 bilhões de humanos actuais, cerca de 4,5 bilhões de cabeças de gado, animais elevados para consumo humano (Klötzli, 1989), como ainda, nos últimos cerca de dez anos, se pretende cultivar plantas para energia renovável, sempre na mesma superfície.

Se a rotatividade do gado criado é cada vez mais curta, a longevidade humana está em franco prolongamento. Se há dois mil anos, as pessoas tinham uma expectativa média de vida de 35 anos, hoje, pelo menos no hemisfério Norte, a longevidade generalizada é de pelo menos 70 anos, e a percentagem dos que atingem 100 anos de idade está a aumentar constantemente. Deste modo, a produção de alimento necessário tem de satisfazer virtual e realmente cerca de 2x 7 bilhões de humanos. E actualmente, em cada 12 anos a Humanidade aumenta de 1 bilhão de pessoas – até quando?

Neste contexto, a crescente intolerância para áreas “improdutivas” no sentido antropocêntrico, põe em causa a sobrevivência de muitas espécies que naturalmente viveriam nos mesmos espaços em que se realiza a agricultura.

### **Gestão de biodiversidade em áreas de cultivo**

A biodiversidade genética das plantas agrícolas e dos animais domésticos foi desde o início objecto de selecção conduzida pelo homem. Tratou-se dum processo muito lento. Entende-se que a selecção era fenotípica por falta do conhecimento dos processos genéticos e das técnicas associadas. Hoje, a engenharia genética consegue produzir plantas e animais adaptados às condições laboratoriais, ou idealizadas para situações climáticas consideradas mais habituais, de modo a munir estas espécies de resistências contra doenças e pragas (hoje conhecidas) e conduzi-las para produtividades superiores em condições “normais” de cultivo ou de criação.

Com estas técnicas consegue-se assegurar uma produtividade quantitativa tão satisfatória que a população humana não deixa de crescer exponencialmente. No entanto, provoca uma forte diminuição de diversidade genética em áreas cada vez mais vastas de cultivo.

Entretanto observa-se, pelo sintoma do desaparecimento de espécies animais e vegetais vistosas ou úteis (úteis à caça, à pesca, nas actividades do combate natural às pragas, ou simplesmente à diversidade conhecida), que o nosso impacto na teia da vida se torna crescentemente prejudicial para o resto dos seres vivos. Assim, as preocupações dos amantes da natureza aliam-se aos apelos dos cientistas, para preservar as outras espécies que partilham connosco o planeta Terra.

Temos a noção que apenas conhecemos uma ínfima parte das espécies (cerca de dois milhões “baptizadas” pela Ciência *versus* esperadas mais 5 a 30 milhões de espécies ainda desconhecidas, Wilson (1988), e admitimos que, se nem as conhecemos de nome, ainda menos sabemos das suas funções ecológicas no equilíbrio flutuante da biosfera do globo terrestre. Chegamos muito rapidamente ao limite entre o saber e a ignorância colectiva da nossa espécie.

Somos uma espécie muito activa, muito convencida, muito economicista, e defendemos a nossa prepotência perante a natureza com bons argumentos económicos, como se tudo se devesse transformar em riqueza monetária para ter valor.

Ensinamos nas escolas que existe a teia trófica, que viver significa comer ou ser comido, e consentimos que é muito melhor comer que ser comido. A imagem de teia trófica no ensino escolar promovida como exemplo de ecossistema é a do grão de cereal consumido pelo ratinho que por sua vez alimenta a cobra que serve como petisco aos perdigotos da águia. A teia trófica real é muito mais complexa, de interacções múltiplas tão filigranas que analisando-a em pormenor, chegamos à conclusão que não deve existir nenhum ser vivo que não tenha função no equilíbrio da vida. (Loeper & Meierrose, 2008, Meierrose et al., 1998, Meierrose, 1990)

### **Biodiversidade e economia**

A lógica económica conduz-nos à consideração que actos monetariamente não rentáveis sejam actos inúteis. Se consideramos desejável proteger a natureza, já agora o façamos para os turistas (ecológicos!) que poderiam pagar para ver o que está ameaçado de desaparecer. Assim, a preservação da natureza se torna economicamente sustentável.

Esta palavra do *sustentável* subentende ultimamente mais a sustentabilidade económica que a ecológica. As palavras são dóceis e vêm ao nosso encontro pelos discursos políticos na comunicação social, nas propostas de projectos de investigação preferencialmente financiados pelas indústrias, e como tudo tem de ser barato, e o tempo finalmente custa dinheiro, os nossos estudos são cada vez mais curtos e menos integrados, mas as alíneas publicadas são muitas.

A gestão centrada na rendibilidade económica de todo o espaço apto para cultivo ou criação de gado condena naturalmente zonas “improdutivas” das quais se poderia eventualmente “pelo menos obter combustível” para as energias renováveis.

Quanto mais se confunde gestão sustentável com *sustentabilidade económica*, mais perdas em termos de biodiversidade serão a consequência.

Parece que toda a humanidade se preocupa agora com a natureza. Será? Não estaríamos ainda mais empenhados em explorar cada vez mais os recursos biológicos para lucrar economicamente com eles? Vejamos:

Para proteger plantas das quais não se conhece actualmente utilidade para a nossa espécie temos de sugerir que possivelmente contenham substâncias hoje desconhecidas que poderão, no futuro, curar doenças humanas. Outra razão aceitável é que algumas seriam antepassados de plantas cultivadas que, num futuro incerto, poderiam servir como banco

genético para as cultivadas em situação de novas doenças... mais uma vez apenas o argumento económico as fará preservar.

Quanta investigação e educação em Biologia e Ecologia ainda teremos de produzir, e partilhar com as populações, para chegarmos a reconhecer o valor da Biodiversidade por si só?

### **O valor da biodiversidade**

Preservar a biodiversidade seria barato e fácil, se concordássemos em deixar vastas áreas de terrenos sem a intervenção directa humana. A biodiversidade existe de graça, à não ser que a envenenamos com pesticidas, herbicidas, poluição aquática e aérea, à não ser que desrespeitamos as regras da quarentena que, em tempos infelizmente passados, tentaram contribuir para a não mistura de espécies provenientes de outros continentes ou zonas muito afastadas.

Desde a existência do avião, e de um turismo aéreo generalizado e não controlado nem informado em termos de respeito para com as fronteiras da zoo e fitogeografia, fizemos “regressar a deriva dos continentes”, no que respeita a distribuição de fauna e flora, a nível mundial.

Os argumentos a favor destes comportamentos são simples: é engraçado conviver com tal planta, tal animal, é mais rentável plantar tal casta ou variedade que tal outra.

Obtém-se mais leite de gado seleccionado proveniente do continente Norte-Americano e é fácil inseminar artificialmente as vacas, basta que um tubo de sémen ultracongelado viaja de lá para cá, e já se misturam os efeitos de milénios de selecção natural, à bem do progresso económico imediato. Não importa que assim as vacas locais, inseminadas, tenham de sofrer cesarianas porque partes naturais já não são possíveis com tamanhos vitelos em gestação, e o alimento natural local não é o suficiente para saciar a fome deste gado híbrido que apenas consegue produzir o esperado se alimentado com milho e sorgo. Assim, uns inocentes tubos de sémen transformam um sector produtivo primário a vários níveis. A perda das adaptações do gado autóctone às condições climáticas e alimentares locais, processo milenar, não é tida em conta, aparentemente.

Após milhares de anos de selecção e retro cruzamentos controlados, a maior parte dos animais domesticados já não tem parentes selvagens dos quais poderia ser obtido germoplasma. Quando uma variedade se extingue, uma base já muito estreita de diversidade genética mirra irreversivelmente. As raças comerciais aptas para uma produção intensiva não constituem uma reserva genética adequada para o futuro. A sua base genética reflecte a imposição da maximização da produtividade.

Os perus criados em massa na América do Norte e na Europa por exemplo foram seleccionados para um peito tão pesado que já não podem ser criados sem assistência apertada. Esta raça de peru de peito largo que constitui 99% dos perus criados na América seria extinto numa só geração se lhe faltasse o apoio humano na inseminação artificial.

Os animais contam directamente para 19% no “cabaz alimentar”, a nível mundial, mas contribuem igualmente pela força tracção e fertilização na área cultivada. Deste modo o seu contributo global chega aos 25%. Para além disto, os animais constituem uma reserva muito importante de *cash* (dinheiro disponível) em muitos sistemas de agricultura mista. Perante todos estes factos, os animais contribuem com cerca de 30% para o total das necessidades em alimentação e agricultura

A biodiversidade agrícola tem elevados valores associados, como nos ensina a pesquisa das palavras *value of agricultural biodiversity* no motor de busca Google. Apresentam-se alguns exemplos:

O valor económico da diversidade genética para o cultivo moderno é considerável. O Governo dos Estados Unidos da América estima que, um aumento de 1% em produtividade de uma cultura resulte num benefício de mil milhões de \$ para a economia americana.

Cientistas italianos calcularam que os benefícios de germoplasma exótico numa única cultura, do trigo *durum*, se cifram em \$ 300 milhões por ano.

Não só espécies cultivadas mas genes dos seus parentes selvagens têm um valor muito elevado. Entre 1976 e 1980, genes de espécies selvagens contribuíram na ordem estimada de \$ 340 milhões por ano em colheitas e resistência a doenças nos E.U.A. para a economia rural

Kenaf (*Hibiscus cannabinus*), uma planta da África de Leste relacionada com o algodão e a ocra, pode constituir uma fonte alternativa de pasta de papel; no Sul dos E.U.A os seus resultados são 3 a 5 vezes mais elevados que das árvores e exigem menos tratamento químico para esbranquiçar as fibras.

A partir de ananás selvagem encontrado no Chaco seco da América do Sul, geneticistas importaram para as variedades cultivadas teores mais elevados em açúcar e um sabor de “fruta selvagem” distinto.

Genes transferidos de um parente selvagem de tomate encontrado nas praias das Ilhas Galápagos conferiram a resistência ao sal às variedades cultivadas de modo à que esta nova variedade de tomate se pode regar com água que contenha 1/3 de água do mar.

Muitas plantas são portadoras de moléculas interessantes para a medicina moderna.

Alguns progressos em termos de rendibilidade se pagam com uma diminuição extrema da variabilidade genética. É o caso da banana. No início do Século XXI surgiram vários artigos nas Revistas Science, Nature e outras comentando: “Aproveite das bananas por enquanto que elas existem”, ou seja, temia-se que fosse no máximo mais 10 anos. As bananeiras são ultra protegidas com fungicidas, mas as doenças fúngicas são tantas e tão graves, que as substâncias activas existentes já não resolvem o problema, e a banana tal como a conhecemos (e cujas plantas são multiplicadas por micro propagação) vai possivelmente desaparecer.

Quando um organismo (praga, doença) conseguir se tornar vencedor na competição pelo alimento, a sua presa ou o seu hospedeiro não terá hipótese, e a inexistência de variabilidade genética acabará com todos sem excepção. Se neste caso não existirem mais parentes selvagens, a espécie será extinta, sem mais.

Muitos são os exemplos de espécies animais e vegetais superiores, que correm perigo neste contexto.

### **A biodiversidade dos artrópodes**

O que se passa a nível dos invertebrados terrestres, os artrópodes, não é menos preocupante, mas muito menos visível.

A biodiversidade dos artrópodes é a mais elevada, dentro do cômputo das espécies conhecidas, e possivelmente muito mais importante ainda, se contar com o que estimamos desconhecer actualmente.

O estudo pormenorizado do impacto dos insectos nos ecossistemas agrícolas ou florestais revela uma complicada e filigrana interacção entre todos os níveis tróficos (Meierrose, 1990, Bonifácio, 1996; Loeper & Meierrose, 2008). Partindo do princípio geralmente aceite que as plantas cultivadas seriam alvo de consumidores de 1ª ordem, as chamadas “pragas” (potenciais), e acompanhadas dos antagonistas, que se alimentam destas pragas, bem assim dum número desconhecido de “indiferentes” ao Homem, cuja acção desconhecemos, impõe-se um grande respeito pela autogestão destes sistemas.

Voltando aos insectos e às aranhas, que formam a maior parte da biodiversidade, (90% se incluirmos o que fica para descobrir, T.L. Erwin, 1982, 1997, Chapman A.D., 2006, V. Novotny et al., 2002) pensa-se em geral que são muitos, em biodiversidade e importância populacional, e sendo muitos não correm riscos de extermínio. Será que temos em conta que uma boa parte dos insectos precisa alimento vegetal específico para se desenvolver, e para além deste alimento exige ainda uma gama de temperaturas e humidade relativa que lhes permite actividade, já que são ectotérmicos, ou poikilotérmicos, o que significa que precisam de certa temperatura ambiente para se activar.

Reduzindo no coberto vegetal infestantes e aumentando as áreas em monocultura, diminuimos necessariamente as oportunidades para muitas espécies artrópodes de se desenvolver. Matando eficazmente a maioria das pragas por vias cada vez mais eficientes, eliminamos todo um conjunto de inimigos naturais, mais ou menos específicos, porque lhes falta o hospedeiro ou a presa. Breve, o nosso impacto torna-se muito mais vasto que pensamos, porque nos falta o olhar integrador dos vários factores que interagem.

### **Gestão de ecossistemas agrícolas e florestais**

Pelo que tentamos expor poderá ficar claro que a gestão dos ecossistemas humanizados deverá também defender as muitas espécies participantes nos sistemas naturais aos quais já não deixamos espaço para viver, por razões económicas. Temos de nos convencer que as espécies extintas não voltarão, nem com todo o dinheiro nem toda a Ciência de que dispomos, no dia em que afinal reconhecemos a importância vital destas espécies para a nossa sobrevivência.

Se actualmente a nossa atenção se restringe aos vertebrados, deverá chegar rapidamente o momento em que nos preocupamos com os insectos, não menos ameaçados, embora menos visíveis. A redução das suas plantas hospedeiras, a aplicação dos inúmeros produtos agro químicos, a involuntária matança diária de insectos irreconhecíveis nos pára-brisas dos nossos carros, a iluminação nocturna das megapólis do globo terrestre que interfere gravemente nas rotas de migração das espécies de actividade nocturna são apenas as actividades mais facilmente inteligíveis com as quais prejudicamos bilhões destes seres invertebrados ano após ano, até que se sinta o efeito da sua desaparecimento parcial nos vertebrados que se alimentam obrigatoriamente deles.

As medidas de gestão deverão deixar “incultos” áreas tais as margens dos campos, nas regiões mais intensamente cultivadas, não só a pensar nos vertebrados, na nidificação de aves no solo, nos esconderijos para roedores, mas também a pensar na diversidade dos insectos. Poderá ser necessário semear plantas autóctones selvagens “sem interesse económico” que seriam alimento de espécies de insectos fitófagos e assim o reservatório também dos seus antagonistas.

### **Bibliografia**

**Chapman, A. D.** (2006). *Numbers of living species in Australia and the World*, 60pp. ISBN 978-0-642-56850-2.

**Bonifácio, L.** 1996 – Contribuição para a estimativa do risco das populações de *Phoracantha semipunctata* (Fabricius, 1775) (Coleoptera, Cerambycidae), em Portugal. Dissertação de Mestrado em Protecção Integrada, Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa: 185 pp.

**Duvigneaud, P.**, La synthèse écologique, DOIN Eds., 1974

- Erwin, T.L.** (1982) Tropical forests: their richness in Coleoptera and other arthropod species. *Coleopt. Bull.* 36, 74-5 (30 millions of insects to still be discovered, 90% of all life forms on Earth)
- Erwin, Terry L.** (1997). "Biodiversity at its utmost: Tropical Forest Beetles": 27–40. In: Reaka-Kudla, M. L., D. E. Wilson & E. O. Wilson (eds.). *Biodiversity II*. Joseph Henry Press, Washington, D.C..
- Klötzli, F.A.**, Okosysteme, Gustav Fischer Verlag, UTB, 1989, Stuttgart
- Loeper, R. & Meierrose, C.**, 2008 - Biodiversidade e dinâmica de pragas e auxiliares num pomar de citrinos, após 20 anos de fruticultura biológica e 4 anos de abandono fitossanitário, no Sul de Portugal. Poster, 2º Congresso Nacional de Citricultura, Faro
- Meierrose, C.**, 1990 – Luta Biológica contra *Helicoverpa armigera* (Lep. Noct.) na cultura de tomate para Indústria. Interações cultura – fitófagos – antagonistas. Tese de Doutoramento, 389pp, Évora
- Meierrose, C.**, Carvalho, P., Volk, U., Kollas, A.-K., 1998 – Cigarrinha verde e aranhas na casta Aragonês – ocorrência, dinâmica e efeito global de produtos agro químicos. 4º Simpósio de Vitivinicultura no Alentejo, Évora, Maio de 1998, Actas do Simpósio, 1, 321-327.
- V Novotny, Y. Basset, S. E. Miller, G. D. Weiblen, B. Bremer, L. Cizek & P. Drozd** (2002). Low host specificity of herbivorous insects in a tropical forest. *Nature* 416: 841–844.
- Wilson, O.E.**, 1988; Biodiversity. National Academy Press, Washington

### Ciberreferências

- <http://agro.biodiver.se/2007/06/the-value-of-organic-farming/>  
<http://www.ukabc.org/cop5gbf15rep.htm>  
<http://dad.fao.org/cgi-bin/getblob.cgi?sid=b2db39c16279d61d3e0593ba61546dad,50006005>