

## Ecossistema

# Agroecologia permitirá superar oposição entre produzir e conservar

Carlos Armenio Kathounian\*



Agricultor faz colheita de algodão: os ecossistemas naturais diíferem dos agroecossistemas pela presença humana; USP/ESALQ, Piracicaba, SP, 2011

Ecologia é o estudo do ambiente onde vivem os seres vivos, em seus componentes abióticos e bióticos, e das relações entre esses componentes. Essa ciência busca entender como se organizam e funcionam os ecossistemas, seus mecanismos de regulação, a dinâmica de suas populações, suas estratégias de resiliência e assuntos afins. Em contraposição à anatomia, à taxonomia e a outras partes da biologia que se ocupam de fragmentos mortos e fixados extraídos do mundo natural, a ecologia se

dedica ao mundo natural vivo, bem como suas dinâmicas.

Agroecologia é o ramo da ciência agrônoma que estuda os sistemas de produção agrícolas (agroecossistemas) com o ferramental conceitual e metodológico da ecologia. Na segunda metade do século XX, a ciência agrônoma foi sendo segmentada de modo que, nas tecnologias modernas à base de insumos industriais, perderam visibilidade as relações entre as atividades agrícolas ou entre diferentes partes de um mesmo sistema de produção agrícola. Oferece meios para resgatar essa visão integrada dos sistemas agrícolas e trata de temas que variam em escala: vão desde o microscópio, por exemplo, o parasitismo dos ácaros de citros pelo fungo *Hirsutiella thompsonii*, até a escala do sistema agroalimentar mundial, passando pelas escalas de talhão de cultivo e de propriedade. A agroecologia focaliza as relações entre os componentes de um sistema para responder a perguntas como: para otimizar a utilização de nutrientes nos sistemas agrícolas, é melhor a integração de hortas com bovinos confinados ou a pasto; ou ainda, criar bovinos ou suínos, ou aves?

É surpreendente constatarmos que, numa Escola Superior de Agricultura como a Luiz de Queiroz, a exemplo de tantas outras, tratamos os componentes dos sistemas agrícolas isoladamente (gado de leite, milho, pasto, fitossanidade, sanidade animal) ou por disciplinas isoladas (fisiologia vegetal, ciência do solo, fitopatologia), ainda que todos esses elementos interajam sistemicamente. Separamos as partes para poder estudar e ensinar, mas elas não são reagrupadas no todo complexo, como de fato ocorre no mundo real. E reagrupar, no mundo natural, é mais que justapor, porque os organismos vivos interagem entre si.

Com essa segmentação sem reagrupamento, somos surpreendidos com resultados aparentemente inesperados. A aplicação de fungicidas para controlar

a ferrugem asiática na soja converteu a lagarta-falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*) numa praga de difícil controle, porque os fungos que a controlavam naturalmente foram mortos pelos fungicidas, deixando assim de parasitá-la como até então haviam feito. A buva (*Conyza bonariensis*), uma planta normalmente pouco competitiva, tornou-se invasora de primeira importância na monocultura da soja em plantio direto por desenvolver resistência ao glifosato – outras espécies invasoras já haviam desenvolvido resistência ao *Metribuzin* e ao *Imazaquin* nas décadas de 1980 e 1990. A utilização de Ivermectina para controlar parasitoses do gado bovino criou a praga da mosca-do-chifre, pois reduz as populações de besouros vira-bostas (coprófilos ou rola-bostas), que enterram as placas de fezes onde as moscas se reproduzem. Com uma menor atividade de vira-bostas, as placas permanecem mais tempo no terreno, ampliando o espaço de desenvolvimento das larvas da mosca-do-chifre, e assim a população da mosca cresce (Figura 1).

Citamos esses três exemplos por serem

bem conhecidos e por se referirem a atividades de grande expressão econômica no País, em agricultura convencional. A intenção é explicitar que agroecologia não é uma ciência optativa, para ser reverenciada pelos agricultores ditos orgânicos ou ser solenemente ignorada na agricultura dita convencional. Os fenômenos ecológicos são parte do mundo natural e vão ocorrer a despeito do que pensa o indivíduo que administra uma determinada área ou dos adjetivos que ele agrega à palavra agricultura. No caso da falsa-medideira, o fenômeno era de parasitismo; no caso da buva, de desenvolvimento de resistência em uma população submetida a estresse constante; e no caso do vira-bosta/mosca-do-chifre, de uma relação biótica de desfavorecimento/favorecimento ainda sem nome específico.

O mundo natural é complexo e suas relações ecológicas, intrincadas e frequentemente invisíveis até que uma ação humana perturbe seu funcionamento e com isso as revele. Talvez nossa maior limitação na agronomia, da segunda metade do século XX, tenha sido negar

**FIGURA 1. ESTERCO COM BESOUROS VIRA-BOSTAS (COPRÓFILOS), QUE ENTERRAM PLACAS DE FEZES ONDE A MOSCA-DO-CHIFRE SE REPRODUZ**



DIVULGAÇÃO

essa complexidade, tentando reduzir a produção vegetal à verticalidade da relação solo—planta—atmosfera. Esse modelo mental ignora todas as relações, por assim dizer, horizontais, que se estabelecem entre a planta e os outros organismos que vivem ao seu redor. Por ser incompleto, surgem ruídos quando é aplicado na realidade natural, os quais assumem a forma de fenômenos não previstos como pragas, doenças, plantas invasoras e/ou adversidades climáticas.

Sanar esses ruídos tem um custo, do qual uma parte é prontamente visível no valor dos insumos, ou da irrigação ou da perda da lavoura. Essa parte é computada nos custos de produção ou na lucratividade da cultura. Contudo, outra parte desse custo, referente à degradação dos recursos ambientais e humanos, não é claramente visível e não entra na planilha de custos da cultura, mas igualmente terá de ser paga por alguém em algum momento. A Fundacentro, órgão do Ministério do Trabalho dedicado à saúde e segurança do trabalho, identifica a intoxicação com agrotóxicos como a mais importante doença ocupacional no meio rural brasileiro. Os custos dos tratamentos de saúde e das aposentadorias precoces devido a essas intoxicações são pagos pelos contribuintes; nem remotamente aparecem na formação de preço dos produtos agrícolas. Naturalmente, esse é um problema complexo, e sua solução também será complexa, mas cumpre não descuidar que sua origem está enraizada no nosso modelo mental agrônomo incompleto, que insiste em reduzir toda a complexidade do exercício da produção agrícola à relação solo—planta—atmosfera.

A finalidade dessas considerações, tecidas por um professor de agroecologia, não é convencer o leitor da importância do que faço, mas evidenciar as debilidades de uma concepção do pensamento agrônomo e da produção agrícola que não reflete a realidade biológica — e, por isso, não atende aos imperativos

de preservação ambiental e de saúde humana que as sociedades bem informadas demandam cada vez mais do setor agrícola. A produção de respostas a essas demandas exige que todos nós façamos uso das lentes da agroecologia em nossa área de atuação, da mesma forma que utilizamos as lentes da matemática, da química e da lógica.

## **AGROECOLOGIA E MOVIMENTO SOCIAL**

A Embrapa produziu um texto de trabalho chamado Marco Referencial em Agroecologia, no qual caracteriza o termo como Ciência e Movimento Social. Para entender o porquê do “Movimento Social”, precisamos talvez retornar ao conceito de agroecossistema e ao contexto socioeconômico encontrado pela agroecologia no Brasil. A pergunta de partida é: o que diferencia os agroecossistemas dos ecossistemas naturais? Nos agroecossistemas predominam plantas anuais de ciclo curto e há exportações e perdas importantes de nutrientes minerais, enquanto em nossos ecossistemas naturais, predominantemente florestais, prevalecem plantas perenes e não há saídas importantes de nutrientes minerais. No entanto, uma plantação de seringueira se assemelha a uma floresta quanto a ser planta perene e não haver saídas importantes de nutrientes minerais, mas o seringal ainda é um agroecossistema. Apesar de o seringal não ter a biodiversidade da floresta, se sairmos dele para um sistema agroflorestal diversificado, este apresentará muito mais biodiversidade, aproximando-se da floresta também em vários outros aspectos — além de ser um agroecossistema, e não um ecossistema natural. A diferença fundamental entre os agroecossistemas e os ecossistemas naturais não está em sua estrutura, mas na presença humana, na mão humana que define para onde o sistema evoluirá, que plantas ficarão ou sairão, onde e quando. O ator central do agroecossistema é o humano que o conduz, e sua condução depende tanto de fatores naturais (clima,

solo, biodiversidade etc.) como de fatores na esfera das relações humanas (conhecimento, aspirações, condições sociais, estruturas políticas etc.).

Em meados da década de 1980, quando o entomologista chileno Miguel Altieri recuperou o termo agroecologia e o utilizou como título de livro, as organizações brasileiras ligadas à agricultura familiar identificaram nesse novo termo um ideal a ser perseguido. Até então, tais organizações entendiam as propostas das agriculturas de base ecológica como essencialmente técnicas, sem preocupações com o mundo social. Ao situar o agricultor no centro do processo produtivo, e identificar o acerto biológico em várias agriculturas camponesas tradicionais na América Latina, Miguel Altieri aproximou do que hoje é denominada agricultura orgânica uma ampla gama de organizações e movimentos sociais, movimentos cujo foco de origem era a evolução socioeconômica dos agricultores pobres. Tal aproximação se reproduziu em toda a América Latina e resultou na organização do Movimento Agroecológico Latino-Americano (Maela) no começo da década de 1990.

Um pouco mais tarde, lideranças do Movimento dos Agricultores Sem-Terra identificaram no termo agroecologia um ideal tecnológico a ser perseguido nos seus assentamentos. A Via Campesina, fundada em 1993 como uma articulação internacional de populações rurais excluídas, abraçou desde seu nascimento a proposta das agriculturas de base ecológica e o termo agroecologia ganhou destaque internacional em sua agenda.

Um reforço a essa intencionalidade social da Agroecologia ocorreu com a criação do curso de pós-graduação em agroecologia na Universidade de Córdoba, na Espanha, cujo expoente mais conhecido é Eduardo Sevilla Guzmán. No pensamento de Sevilla Guzmán, a Agroecologia é um dos pilares para o desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis e socialmente equitativos.

A elaboração intelectual em curso nessa academia tem alimentado as reflexões dos movimentos sociais sobre a agroecologia, configurando o que poderia ser chamado de uma utopia agroecológica: um ideário que funciona como luz para a organização do mundo real, ainda que possa nunca se realizar plenamente. Num esforço passível de repreensão, arriscaria dizer que os elementos essenciais da utopia agroecológica são técnicas agrícolas de base ecológica, agricultura familiar, equidade social e democracia política.

Esse ideário alimenta um conjunto de organizações na sociedade civil, nas estruturas de governo, nas universidades, cujas ações e articulação caracterizam um movimento social. Essas foram as razões que levaram o Marco Referencial em Agroecologia, da Embrapa, a caracterizá-la como Ciência e Movimento Social.

### ESCALA NA AGRICULTURA FAMILIAR

Essas duas acepções do mesmo termo agroecologia confundem o público em geral. Como ramo da ciência, seu aporte é indispensável para minimizar o impacto ambiental negativo das tecnologias baseadas em insumos industriais. Ela é também indispensável para o desenvolvimento de sistemas de produção com melhor aproveitamento de recursos não renováveis como rochas fosfatadas e potássicas e combustíveis fósseis, além da criação de sistemas agroalimentares mais sustentáveis. Em sua acepção científica, a agroecologia é uma necessidade sem cores partidárias nem ideológicas. Seus opositores hoje são, unicamente, os setores que vivem da venda dos insumos, os quais um melhor entendimento da natureza permite eliminar.

Sistemas de produção baseados em conhecimento agroecológico podem ser encontrados em todo o país, em diferentes escalas. Como a agricultura familiar representa aproximadamente 85% dos estabelecimentos agrícolas do Brasil, são

mais numerosos os exemplos de sistemas alicerçados sobre o conhecimento agroecológico. É possível acessá-los facilmente pela internet por meio do termo agricultura orgânica. Também há iniciativas em escala ampliada, como o Projeto Cana Verde, da Native Alimentos, com 15 mil hectares de cana orgânica em São Paulo, a Agropalma, com 4100 hectares de dendê orgânico no Pará, e a Fazenda Malunga, com 40 hectares de horta orgânica. Há ainda iniciativas muito mais numerosas, produzindo alimentos e conhecimento em todos os biomas do país, com ou sem o adjetivo “orgânico”. Na sua acepção de movimento social, como uma utopia a ser buscada, a agroecologia tem uma cor mais ideológica e politizada, e encontra tanto apoiadores como opositores. Isso é absolutamente normal, uma vez que a esfera das relações humanas é caracterizada por tensões. Conceber o mundo humano sem tensões é irreal.

Mas as duas acepções do termo agroecologia também dialogam entre si, ora com embates muito produtivos, ora com disputas – ao nosso entender, estéreis. Muito produtivo é o questionamento de quão vantajosos são os sistemas de produção orgânicos em escala muito ampliada, alicerçados sobre a substituição de insumos convencionais por insumos orgânicos, sem pesticidas, mas tão dependentes de energia fóssil quanto os sistemas convencionais. Por outro lado, completamente estéril é o embate exacerbado entre agricultura orgânica e agroecologia como objetos distintos e divergentes. Em três décadas de dedicação a essa área, os melhores exemplos de utilização do conhecimento agroecológico que tivemos a oportunidade de conhecer foram justamente em iniciativas de agricultura familiar organizadas dentro das normas de produção orgânica.

A agroecologia é um campo em crescimento, de modo que nos parece difícil cercá-la numa conclusão. Já houve no Brasil três eventos nacionais de formação em agroecologia, em 2007 e 2009; o outro

ocorreu em 2011. Ambos foram organizados por cinco ministérios: Agricultura, Educação, Desenvolvimento Agrário, Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente, o que por si só evidencia a importância percebida pela sociedade nessa temática. No evento de 2009, contavam-se no país mais de 110 cursos de agroecologia ou com enfoque em agroecologia, do nível fundamental profissionalizante a mestrados em *lato* e *strictu sensu* e linhas de pesquisa em programas de doutorado. No segundo semestre de 2011, iniciou-se na Universidade Federal de Viçosa o mais recente programa de mestrado nessa área.

Tudo isso nos faz crer que podemos ser capazes de superar a oposição entre produzir e conservar, mas para isso é preciso que as escolas de Agronomia, em todas as suas instâncias, incorporem a agroecologia ao seu dia a dia. Os ventos são bons e talvez possamos deixar aos nossos filhos um mundo melhor que o que até agora criamos. Se formos capazes dessa transformação, os agricultores não serão mais vilões, mas heróis, e a agronomia não será mais a ciência da destruição, mas da saúde física, social e ambiental da humanidade. 🌱

---

\* **Carlos Armenio Kathounian** é engenheiro agrônomo e professor-doutor da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (USP/ESALQ) ([armenio@esalq.usp.br](mailto:armenio@esalq.usp.br)).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, M. *Agroecologia*. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. p. 240.
- EMBRAPA. *Marco referencial em Agroecologia*. Brasília: Embrapa, 2006. p. 70.
- SEVILLA GUZMÁN, E. *Una estrategia de sustentabilidad a partir de la Agroecologia*. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre, 2001. v. 2, n. 1, p. 35-45.