



O menu da diversidade

A nova estratégia da agricultura tropical é juntar grãos, frutas, florestas, animais, fungos e bactérias em um equilíbrio virtuoso movido pelo sol.

Como nas matas tropicais, num cultivo consorciado cada planta absorve de modo diferenciado a luz, a água e os nutrientes porque tem raízes, caule e folhas diferentes. O conjunto é mais eficiente no uso dos recursos naturais e ainda enriquece o solo.

O grande desafio da humanidade, em seu crescimento exponencial, é produzir mais alimentos – e alimentos mais nutritivos – sem aumentar a área plantada, o consumo de recursos hídricos ou o uso de energia.

É um desafio e tanto, se considerarmos a agricultura tradicional, francamente exportadora de nutrientes, consumidora de água e degradadora de solos. Mas se torna alcançável quando se olha para as práticas agrícolas mais sustentáveis, de intensificação com diversificação, consórcios agroflorestais e manejo integrado de pragas e doenças. Sobretudo quando se fala de agricultura nos países de clima tropical, como o Brasil.

A diversidade é a grande estratégia dos ecossistemas tropicais para resolver problemas que, no fundo, são bem semelhantes aos dos agricultores, diante desse grande desafio. As lições da natureza às vezes acontecem em locais e momentos inesperados. Estar disponível para uma observação atenta é sempre um bom primeiro passo para quem quer aprender.

Uma cena indelével marcada em minha memória é a de quatro árvores enfileiradas à beira do rio Demene, no extremo norte do Amazonas. Elas teriam passado despercebidas se, no barco em que eu viajava, não estivesse o botânico francês Jean-François Duranton. Ele me fez notar que as árvores representavam as quatro estações, acontecendo ao mesmo tempo e no mesmo lugar. A primeira tinha a copa inteira de um verde novo pontilhado de flores brancas miúdas – era a primavera. A segunda estava carregada de frutos – era o verão. A terceira apresentava folhas verde-escuras misturadas com amarelas – era o outono. E a última só espetava seus galhos nus para fora do dossel da floresta – era o inverno.

O descompasso biofisiológico permite que aquelas quatro espécies aproveitem os parques nutrientes do mesmo pedacinho de solo amazônico da forma mais eficiente possível. Ali, os solos são arenosos e a matéria orgânica das folhas caídas só

permanece disponível para as plantas por pouco tempo, antes de ser lavada pelas chuvas para o rio de águas negras. Se todas as árvores florescessem ou frutificassem no mesmo período, não haveria nutrientes suficientes e seriam todas raquíticas. Então elas aproveitam o fato de a zona tropical ter luz e temperaturas constantes durante o ano inteiro e fazem um revezamento!

Espécies diferentes de árvores também têm estratégias diversas para captar água e luz nas matas tropicais. Cada uma evoluiu como parte de um conjunto, graças a particularidades na estrutura e profundidade das raízes; altura e tipo de caule; tamanho, disposição, abundância e até cor das folhas; velocidade de crescimento, e assim por diante. Tudo converge, no conjunto do ecossistema, para a otimização dos recursos disponíveis. Ali se segue explicitamente a lei de Lavoisier: na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.

A otimização bem serve à agricultura tropical, se o produtor cuidar dos arranjos de duas ou mais culturas ou das combinações variadas entre plantas de adubação verde, grãos, frutas e espécies florestais, produtoras de lenha ou madeira, mais animais, nos sistemas agrossilvopastoris.

As ideias básicas são: ter sempre plantas com raízes mais rasas junto das de raízes mais profundas para explorar o solo de maneira diversa, consorciar espécies de portes diferentes, semeá-las em linhas orientadas de maneira a aproveitar ao máximo a luz solar e sempre ter leguminosas no meio das outras, pois elas são capazes de fixar nitrogênio e disponibilizam esse nutriente essencial para as demais à sua volta. Seguir esses princípios garante aumentos reais de produtividade sem exaurir os solos.



A diversidade da horta orgânica na Vila Yamaguishi, em Jaguariúna (SP), garante fartura à mesa e alimentos saudáveis e saborosos, sem risco de contaminação por químicos. A produção, iniciada há 25 anos, sustenta 12 famílias de sócios, mais 20 funcionários.

UM EXEMPLO FÁCIL DE ENTENDER é a horta, plantio consorciado por excelência. É verdade que, nos plantios de hortaliças em escala comercial, muitas vezes o agricultor opta por uma ou duas verduras apenas, assumindo as desvantagens da monocultura em solos tropicais. Mas há exemplos em que os benefícios da diversidade agrícola produzem alimentos saudáveis, com mais sabor e sem o risco de contaminação por agroquímicos.

Na Vila Yamaguishi, em Jaguariúna (SP), a decisão de trabalhar com 60 espécies de hortaliças, legumes e frutas, além de galinhas e peixes, é uma deliberada intensificação com diversificação com o propósito de maximizar a produtividade sem depauperar os recursos naturais. Lá, os 27 hectares dedicados à produção exclusivamente orgânica sustentam de modo confortável 30 pessoas das 12 famílias proprietárias da terra, além de empregar 20 funcionários. E não dá para dizer que os bons resultados são temporários, pois a experiência já tem 25 anos.

A fase inicial foi a mais difícil. A área estava

bem degradada pelo plantio tradicional de café e precisou de restauração. A propriedade inteira tem 60 hectares, dos quais 3 hectares ficam em pousio (descanso rotativo da terra) e 30 hectares – a metade – hoje estão cobertos por uma mata devidamente enriquecida com o plantio de árvores de 50 espécies nativas da região. No interior da mata existe uma nascente, um braço do rio Camanducaia, cujas águas dobraram em volume desde que as árvores plantadas cresceram ao seu redor. “Temos a outorga de uso dessa água, que atende plenamente a nossas necessidades de irrigação na área plantada e de abastecimento dos galinheiros”, observa Romeu Mattos Leite, um dos proprietários da Vila Yamaguishi.

Mas nem toda água da nascente segue direto para a lavoura. Uma parte abastece primeiro os tanques de criação de peixes (de consumo próprio). E, então, acrescida dos dejetos dos peixes, desce para a fertirrigação dos canteiros da horta. A ração dos peixes, assim como a das galinhas, é feita ali mesmo, com milho e outros grãos, plantados para esse fim, restos de hortaliças e o



reforço de frutos e coquinhos de árvores e palmeiras, que também funcionam como linhas divisórias e quebra-ventos no meio dos campos.

É o caso dos belos cachos de pupunha, espécie originária da Amazônia, geralmente plantada para obtenção do palmito. Na Vila Yamaguishi, o palmito fica intacto e a colheita é de coquinhos, para reforçar as rações com proteína, amido, nitrogênio, potássio, fósforo e alto teor de outros sais minerais e vitaminas, incluindo betacaroteno biodisponível, quer dizer, provitamina A fácil de ser absorvida pelo organismo dos animais.

Quando se olha para os canteiros, sobressai a multiplicidade de tons de verde com intervalos de folhas avermelhadas. Linhas de cheiro-verde sucedem rúculas, que vêm em seguida de catalônias, mostardas, e assim por diante. Só de alface são seis tipos: americana, romana, lisa, crespa, roxa e mimosa. De couve são três variedades, incluindo as de origem japonesa: komatsuna e tingen-sai. Em um canto, moitas altas de roseta exibem uma bela cor de vinho e flores rosadas. Do outro lado, as folhas largas de inhame misturam verde e roxo. E, mais adiante, despontam as folhas finas de cebolinha e nirá (tempero japonês). A palheta de cores e a profusão de formas não fazem bem apenas aos olhos: fazem bem ao solo, enriquecem

a terra. À semelhança das matas tropicais, cada uma daquelas culturas e variedades tem raízes e estruturas diferentes para absorver os nutrientes, a luz e a água de maneira diferenciada.

NA HORA DE RECICLAR OS canteiros, após a colheita, os agricultores tomam o cuidado de não repetir as mesmas plantas nas mesmas linhas. Assim uma safra de tomates é substituída pelo plantio de nabos e os tomates são plantados em outro canteiro, numa rotação igualmente benéfica para o solo e a diversidade da microbiota responsável pela fertilidade viva da terra. No preparo dos canteiros ainda entram o esterco curtido dos animais e a adubação verde, sempre com cobertura morta por cima, para proteção contra o sol forte.

O esterco vem dali mesmo. São 8 mil galinhas adultas. Produzem 600 dúzias de ovos por dia. Isso sem contar os pintinhos e franguinhas, criados na propriedade desde 1 dia de vida para crescer com vitalidade, sem hormônios. A criação e o manejo das galinhas poedeiras, por sinal, é um dos diferenciais da Yamaguishi, percebido pelos consumidores no sabor dos ovos e não somente pelos dizeres do selo de certificação.

Ao chegar, os pintinhos recém-nascidos são



Não é simples, mas o manejo adequado de 60 verduras, frutas, legumes, galinhas e peixes permite aproveitar integralmente os resíduos vegetais ou animais, como adubo, ração ou cobertura para o solo. Com espaço ao ar livre, as galinhas são menos estressadas e botam “ovos da felicidade”.

distribuídos em galinheiros com acesso a um “quintalzinho” no qual estão plantados alguns pés de fruta. Eles podem escolher se passeiam ao sol ou à sombra e aprendem a ciscar à vontade. Para passar a noite, têm uma “mãe substituta” coletiva: um espaço com cortininhas de lona, embaixo do qual ficam aquecidos e no escurinho, como se estivessem debaixo das asas de uma galinha.

Quando crescem, galos e galinhas são misturados em galinheiros comuns, também dotados de espaços ao ar livre ou “áreas de vadiagem”, como diz Romeu Mattos Leite. “As aves crescem e vivem sem estresse, com comportamentos adequados para a espécie, como ciscar e se espojar no chão. Os galos assumem uma função protetora e as galinhas têm um ambiente confortável para botar ovos. Elas são mais felizes, não são tratadas como máquinas”, complementa. Por isso, ele anuncia seu produto como “ovos da felicidade”.

“Não é fácil administrar essa grande diversidade de culturas e criações. A logística é complicada”, admite Romeu. Algumas regras ajudam. Verduras, legumes, tubérculos e frutas só são

colhidos se já estiverem vendidos. Isso diminui o desperdício. Se eventualmente sobram produtos frescos em ponto de colheita, eles seguem para a fabricação de conservas, doces e geleias. Ou entram na ração dos animais.

OITENTA POR CENTO da produção é vendida direto ao consumidor, em domicílio, em feiras orgânicas ou através de entrepostos naturais. Oitocentas cestas mistas de produtos são entregues por semana na região de Campinas. “Precisamos desse contato direto com o consumidor, do *feedback* deles, para ajustar nossa gestão econômica”, resume o administrador da Vila Yamaguishi. Uma vez por mês, ele ainda recebe visitas de turistas rurais e grupos interessados em aprender mais sobre a agricultura orgânica de escala comercial. Sem contar os cursos e as consultorias, realizados tanto na vizinhança quanto no exterior. Afinal, não é em qualquer lugar que se pode partilhar um quarto de século produzindo cada vez mais e enriquecendo continuamente a terra, sem usar químicos!



Biofábricas instaladas em diversas partes do Brasil já produzem agentes biológicos em grande escala para controle especializado de pragas e doenças, sem venenos. Da BUG, de Piracicaba (SP), as vespinhas seguem para as lavouras em cartelas de papelão: é só destacar e liberar o microexército.

ADIVERSIDADE de espécies cultivadas – combinada à diversidade de espécies nativas das reservas florestais e áreas de vegetação natural nas margens dos rios – favorece a existência de insetos, microrganismos e predadores que protegem as plantas da incidência de pragas e doenças. Na agricultura de grande porte, porém, o controle espontâneo dos inimigos naturais das pragas nem sempre é suficiente.

Felizmente existem alternativas cada vez mais numerosas de biocontrole. Quer dizer, se o equilíbrio das plantas cultivadas não é suficiente para evitar a proliferação de determinada praga ou a expansão de doenças vegetais, o agricultor pode dar “uma mãozinha” para a natureza e espalhar vespinhas, fungos e outros parasitas e predadores com a missão específica de controlar o problema.

A imensa vantagem do biocontrole sobre os pesticidas químicos é a especificidade, pois eles agem apenas sobre a praga, sem matar outros invertebrados e sem contaminar o ambiente ou os alimentos cultivados. Mais: graças à instalação de novas biofábricas em diversas partes do Brasil,

a maneira de liberar esses agentes de biocontrole nas lavouras evolui rapidamente. Já é possível pulverizar esporos de fungos benéficos sobre as plantações de avião ou receber ovos de vespinhas controladoras de lagartas embaladas em cartelinhas de papelão. É só destacar na linha pontilhada e distribuir no meio do canavial ou do milharal. Em poucas horas nascem as vespinhas, prontas para voar atrás da praga. A cartelinha é uma invenção da biofábrica BUG, de Piracicaba (SP), premiada no exterior por seu grau de excelência. Outras empresas semelhantes estão sendo incubadas nas universidades brasileiras.

O manejo das pragas e doenças é chave nas múltiplas versões de integração lavoura/pecuária/floresta (iLPF). Nesses sistemas a diversidade é essencial. Em grandes fazendas, nem sempre é possível chegar a um patamar exclusivamente orgânico, mas muitas práticas levam a uma gestão mais sustentável, com destaque para o plantio consorciado e a rotação de culturas.

Para tornar a administração da diversidade menos complexa, começam a surgir algumas tec-

nologias de ponta, operadas lá dentro da cabine do tratorista, caso do monitoramento da lavoura por GPS. Um computador de bordo coleta dados sobre a colheita em andamento e vai registrando no GPS as áreas onde a produtividade foi maior, onde foi menor e outros detalhes. Na hora de plantar, adubar ou controlar pragas e doenças, a memória desse monitoramento ajuda a calibrar a quantidade de fertilizante ou ajustar sua distribuição à linha semeada. Também é possível reduzir sobreposições na semeadura e nas pulverizações e isso significa menor desperdício, contaminação e o consumo de combustíveis.

“A INFORMAÇÃO É GUARDADA ano após ano e dá suporte às decisões do produtor, seja para o controle do tráfego de máquinas – que diminui a compactação do solo –, seja ao considerar as informações meteorológicas locais, como a direção e a intensidade do vento, para evitar a deriva das pulverizações”, diz André Salvador, gerente da John Deere. A empresa de maquinário agrícola é parceira da Embrapa em experimentos de iLPF na Fazenda Santa Brígida, propriedade de 922 hectares localizada em Ipameri (GO). Os resultados mostram impactos positivos do cultivo consorciado, em sucessão ou

em rotação, tanto no solo quanto na produtividade e na rentabilidade. A diversificação – alma desse sistema – permite a redução de custos e riscos. E aumenta a segurança alimentar, ao conter os efeitos degradadores da agricultura tradicional, como erosão e contaminação por químicos.

De quebra, a incorporação dos restos vegetais das sucessivas culturas no solo aumenta a fixação de carbono. Na Fazenda Santa Brígida, em oito anos de sistema iLPF, o teor de matéria orgânica do solo aumentou de 1,8 para 2,8%. Como a matéria orgânica é composta basicamente de carbono, isso significa que foram incorporadas à terra cerca de 11 toneladas de carbono orgânico por hectare! No mesmo período, a produção de milho mais que dobrou: foi de 80 sacas por hectare no primeiro ano para 180 sacas/ha no sexto ano. E a lotação dos bois no pasto quintuplicou, passando de um boi para cinco a cada 2 hectares.

“O Brasil construiu algo extraordinário nos últimos anos. Estamos iniciando um ciclo marcado pela sustentabilidade, utilizando os recursos naturais de forma planejada e obtendo produções recordes”, diz o presidente da Embrapa, Maurício Lopes. Segundo ele, o país se tornou referência mundial nessa tecnologia, protagonizando uma “verdadeira revolução na agricultura tropical”. □