

## Dilemas da agricultura

---

*A produção de alimentos colide com o ambiente porque sofre de avareza*

ODO PRIMAVESI\*

**F**ora da Amazônia, a agricultura brasileira ocupa quase 70% do território nacional e é freqüentemente objeto de acaloradas discussões. Ela sustenta o agronegócio. Por um lado, consegue trazer divisas para o país, em geral exportando matéria-prima sem valor agregado; por outro, pressiona as áreas cobertas com vegetação natural para ampliar a fronteira agrícola. Ao mesmo tempo, deixa para trás vastas áreas degradadas e corpos de água (açudes, represas, lagos, ribeirões, rios) assoreados ou secos.

Originalmente, essas áreas degradadas apresentavam potencial de produção igual ou maior que o das novas áreas almejadas. Verifica-se ainda uma luta sangrenta por áreas pouco ou não exploradas, que são alvo de movimentos de sem-terra, muitas vezes sem tradição agrícola, procurando encontrar um modo de ganhar dinheiro, enquanto um exército de pequenos agricultores perde suas terras por falta de uma

---

\* Engenheiro agrônomo, pesquisador científico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e educador ambiental.

política de incentivos financeiros e educacionais, como treinamento em administração e contabilidade, estudos sobre oferta e demanda, associativismo e cooperativismo e práticas de agregação de valor.

Isso para não falar nas quedas-de-braço retumbantes entre governo, associações pró-defesa da soberania nacional e de defesa do consumidor contra *lobbies* de grupos jurídico-econômicos e financeiros sobre assuntos polêmicos e de grande impacto estratégico para a nação, todos ligados à soberania e à independência do país com relação a alimentos básicos, os *commodities* (produtos com grande potencial de exportação) e a água.

A população em geral e a imprensa em particular, apoiando muitas vezes às cegas os que gritam e “trucam” mais alto, aceitam submeter sua saúde física e econômica a grupos muito interessados no domínio das únicas armas econômicas estratégicas que o país ainda possui para seu desenvolvimento. Viram vendilhões inconscientes de seu futuro e de seus descendentes.

Neste início de século XXI, a agricultura brasileira mostra uma excelente produção de frutas no Nordeste irrigado, e a maior produção de grãos de sua história, ao mesmo tempo que aumentam assustadoramente os famintos e os mortos de fome. Onde estão os alimentos? Onde está a água? O que está acontecendo? Que problemas estão interferindo? Tentarei apresentar de forma sucinta, sistêmica e global os pontos de estrangulamento que deveriam receber maior atenção por parte da população, consumidora ou não, da imprensa e das forças políticas, se de fato quisermos preparar um futuro promissor a nossos descendentes, garantir o sistema econômico produtivo, estruturar o país como um celeiro sustentável e incentivar o ecoturismo.

Se esses sonhos forem miseravelmente queimados e lançados para o espaço nos próximos trinta anos (sim, estamos falando de apenas trinta anos!), restará um inferno mais terrível que o imaginado por Dante. A transgressão das leis da natureza, por desconhecimento, não poderá ser aceita como desculpa, pois alcançará as pessoas do campo e, com muito mais intensidade, as pessoas que se refugiam em cidades

e pensam estar salvas com o auxílio da tecnologia. (De que adiantam condicionadores de ar, em dias quentes, sem energia elétrica, por causa da falta de água nas represas?)

A história nos fala do desaparecimento de civilizações humanas, aglomeradas ou confinadas em cidades, geralmente por deficiência no fornecimento de água limpa e de alimentos, resultado da destruição de solos e florestas próximos, e por falta de saneamento básico, foco de parasitas e patógenos. Neste mesmo início de século XXI verificam-se o agravamento desses três pontos e uma maior produção de lixos sólidos, líquidos, gasosos e radiativos.

Também ocorrem o uso generalizado de venenos e substâncias que, pelo excesso, se tornam tóxicas; o aumento da miséria; a falta de consciência da vinculação íntima da vida nas cidades com a integridade do ambiente rural. Mais: a destruição globalizada de florestas, a emissão de lixos gasosos, constituídos em sua maior parte por gases de efeito estufa, bem como a urbanização de grandes áreas estão resultando no acelerado processo de mudanças climáticas locais, regionais e globais, que trazem sérios efeitos para o viver, tais como aumento de temperatura, maior incidência de tempestades seguidas de enchentes e conseqüente menor disponibilidade de água residente, ou seja, maiores períodos de seca, embora a demanda aumente. Significa mais perigo de “secão, apagão e fome!” E, claro, doenças respiratórias e cardiovasculares! O que podemos fazer para evitar esse futuro sombrio, já que só teremos chance de sucesso com uma ação coletiva e solidária – todo mundo remando no mesmo sentido?

A agricultura no Brasil ainda é palco de uma das mais intensas guerras químicas do planeta (com agrotóxicos), com intoxicação e morte de pessoas, contra pretensos agentes biológicos (as chamadas pragas), na realidade indicadores de desequilíbrios e desmandos contra as leis da natureza tropical. E nossa agricultura constitui a fonte maior dos chamados gases de efeito estufa, verdadeiros lixos gasosos que ajudam a acelerar as mudanças climáticas regionais e globais, levando ao aumento da temperatura e à redução da disponibilidade de água. No

Brasil, a água é consumida em até 60% pela agricultura (irrigação). Mas cerca de dois terços desse total são desperdiçados por falhas na infraestrutura tecnológica (ao longo dos tubos condutores de água, no modo de irrigar) e por destruição da infra-estrutura ambiental, resultando em temperaturas mais elevadas e mais brisas e ventos que aceleram a perda de água dos campos agrícolas.

## O tripé da vida continental

Depois da energia solar, a água é a substância mais importante para a produção de alimentos vegetais. Ao colonizar os continentes constituídos por rochas, que podem ser considerados ambientes naturais primários, a natureza desenvolveu sabiamente os solos permeáveis, porosos, e o lençol freático. Tudo para conservar água residente, água da chuva que fica no local. Para quê? Para atender os seres vivos nos períodos sem chuva.

Ela também protegeu os solos permeáveis (porosos) e a água residente com vegetação permanente, diversificada, e com seus resíduos vegetais, que formam uma camada protetora de materiais orgânicos como folhas, caules e galhos secos na superfície do solo. É a chamada serapilheira ou liteira, quando se fala em florestas, ou cobertura morta, na agricultura. Esse tripé água residente, solo permeável e vegetação permanente e diversificada é a ferramenta-chave para a verdadeira transformação de ambientes inóspitos – ambientes naturais primários – em ambientes naturais clímax, que apresentam grande oferta de água limpa, alimentos variados e um clima com temperatura e umidade relativa do ar mais estabilizados.

Comparemos um ambiente de pedras (chamado de ambiente natural primário) a um de mata (denominado ambiente natural clímax). Verifica-se, na mata, a presença do solo, coberto por uma camada de folhas secas, folhas apodrecendo, raízes, terra trespasada por raízes (que o mantém descompactado e permeável); mais ao fundo somente terra; e bem ao fundo a rocha matriz. Acima do solo, uma grande diver-

sidade de plantas, alimentos principais da cadeia e da teia alimentar, da qual o homem constitui o topo, digamos, mais evoluído.

O ar e o solo são frescos e úmidos. O ciclo da água é longo. Na Amazônia, até 50% das chuvas são precipitação de água evapotranspirada pelas plantas. As chuvas são mais bem distribuídas e menos intensas. Pergunto: pode haver isso sobre a rocha? Sobre o solo compactado que sofre erosão? Que ambiente realmente permite ao ser humano conseguir sobreviver e viver? Num ambiente do tipo Saara ou do tipo aproximado de mata amazônica?

O estabelecimento do lençol freático, em solos permeáveis, que alimenta os poços, permitiu o surgimento de nascentes e cursos de água permanentes com vazão estabilizada ao longo do ano, e de lagoas e lagos. Dessa forma, também a vida aquática pode desenvolver-se nos continentes. Esse fornecimento contínuo de água pode ser chamado de “produção de água” de uma área, de uma bacia de captação, de uma bacia hidrográfica. É diferente das enchentes, provocadas pelo escoamento superficial da água de chuvas, que não conseguiu ser armazenada pelo solo e pela vegetação.

As plantas, em especial as árvores, quando transpiram até 80% da água precipitada em região tropical para refrescar a atmosfera – em função da demanda atmosférica por mais água – agem como verdadeiros vaporizadores, umidificadores, hidrotermorreguladores ambientais. Mais umidade no ar, menos temperaturas elevadas. Assim, é possível o estabelecimento de espécies mais sensíveis a altas temperaturas e ao ar muito seco, em ambientes naturais clímax.

Isso pode facilmente ser sentido pelo leitor. Compare o frescor de uma sombra de telhado e o frescor da sombra de uma árvore; ou ao passar por uma calçada com o muro sem vegetação e por outra, com o muro coberto de vegetação; ou se você mandar arrancar as árvores de seu quintal ou jardim e mandar cimentá-lo, impermeabilizá-lo, simplesmente porque se irrita com as folhas acumuladas em calhas e com as aranhas nos gramados. Como consequência, você vai contribuir mais para as enchentes nas baixadas, gastar mais água para apagar o pó do

cimentado e mais energia para acionar o condicionador de ar, que já substituiu o ventilador, para não morrer de calor!

E se tiver apagão, racionamento de energia elétrica? A solução mais lógica seria recompôr o verde, certo? A floresta de edifícios do centro de São Paulo, por exemplo, pode ser dez graus centígrados mais quente que a periferia vegetada. Uma rua arborizada pode ser quatro graus centígrados mais fresca. Em Belém (PA), o centro da cidade arborizado pode ser nove graus centígrados mais fresco que a periferia *desmatada!*

A retirada completa da cobertura vegetal natural, por ocasião da abertura de uma nova área agrícola ou pecuária, ou a retirada de madeira para fazer carvão e alimentar as siderúrgicas, expondo o solo à ação de chuvas tropicais intensas, leva à compactação, à impermeabilização. Viu? Não é só com cimentados, asfaltamento ou construções que se bloqueia o solo. E há outras conseqüências, como a erosão do solo e até sua decapitação – sua eliminação total com exposição de rochas, quando o terreno é mais inclinado.

Ou seja, eliminam-se assim as possibilidades de armazenamento de água residente, resultando em variação sazonal dos cursos de água e posterior secamento das nascentes. O número de nascentes pode aumentar temporariamente, resultado da ausência de árvores que evaporaram, transpiram e ciclaram a água das chuvas. A retirada das árvores leva à redução da umidade relativa do ar e ao aumento da temperatura e da amplitude térmica. O aumento de temperatura, por falta de água evapotranspirada e de cobertura do solo, reflete mais calor para a atmosfera e intensifica a formação de brisas e ventos – por sinal, brisas e ventos secos são grandes “ladrões de água”, pois carregam a água evapotranspirada de um local, com a finalidade de aumentar a umidade relativa do ar e reduzir a temperatura desse local, para outro local.

O que pode decorrer de um cenário assim é o maior risco de incêndios, especialmente em condições tropicais, mais quentes. Iniciam-se ciclos de enchentes e seca, e assoreamentos e soterramento de nascentes, córregos, açudes, represas, lagos, rios. Deu para entender esse meca-

nismo cíclico? Enchente porque o solo, desprotegido, impermeabilizado, não permite o armazenamento de água residente para repor o lençol freático. E, se não chove, há falta de água nos poços e nas nascentes, porque o lençol freático não foi recarregado. Resultado: uma seca brava! Alguns acreditam que a irrigação resolve. Mas onde estaria a água residente armazenada para ser utilizada? Agora você entendeu o problema?

Além disso, quando a água de chuvas fortes não consegue infiltrar *no solo impermeabilizado*, compactado, ela escoar superficialmente. Quando intenso, esse escoamento superficial, carregando partículas sólidas por causa da erosão do solo, forma grandes enxurradas da cor daquele determinado tipo de solo, que vão provocar as enchentes nas baixadas. A mata ciliar, aquela faixa de trinta a cinquenta metros coberta de árvores e serapilheira que deveria ocorrer na beira dos cursos de água, e tem a função de filtrar essa água superficial que deságua nos cursos de água, muitas vezes não consegue realizar essa função ambiental em virtude da enorme quantidade de sedimentos arrastados, que passam por cima da serapilheira.

Nesse caso, além de o solo reduzir ou deixar de ser “produtor de água” (alimentar as nascentes, permitindo a alimentação do lençol freático, que só é mantido em solos permeáveis), ainda vai contribuir para o assoreamento ou soterramento dos corpos de água, com partículas sólidas ou sedimentos e material orgânico. Por exemplo: desaparecem nascentes, açudes não produzem mais água para a irrigação, barragens não conseguem fornecer água para girar as turbinas hidrelétricas, bancos de areia nos rios impedem a “subida” dos peixes na piracema, rios tornam-se secos. E onde está a água para abastecer as cidades? Já era!

Daí a importância de a população urbana se conscientizar e se interessar por um manejo adequado dos solos e da água no meio rural. A água das cidades, mesmo aquelas abastecidas por poços recarregáveis, depende de solos permeáveis e de uma agricultura saudável e ambientalmente correta. E se não o fizer? Vai ter de importar água da França ao

custo de jóia, isso se tiver dólares ou euros (não adianta ter reais). Ou se morre de sede! É terrível. Por outro lado, o mecanismo do problema é simples de entender.

Do já exposto, podemos visualizar comparações objetivas. Para uma planta herbácea ou arbórea, ou mesmo “industrial”, por exemplo, o ambiente no entorno – estabilizadas a umidade do ar e a temperatura do ambiente, cortadas as brisas e os ventos e eliminada a poeira –, funciona como condicionador climático, como nos galpões industriais. Tais galpões servem para quê? Para proteger a máquina computadorizada transformadora de alguma matéria-prima em produto de alto valor agregado (transformar fios de algodão em peça de vestuário, por exemplo).

A máquina e o operador altamente capacitado são as partes mais caras e importantes do processo, e o galpão permite a ambos que trabalhem com mais eficácia, tenham uma vida útil mais longa e menos intervenções de manutenção do que se estivessem operando ao relento. Por isso, o galpão (ou o tão falado “efeito galpão”) exige constante manutenção. Da mesma forma, para que determinada espécie vegetal possa produzir com eficiência, ela necessita de água residente, solo permeável e vegetações permanentes (árvores vaporizadoras) diversificadas. Mais: ela precisa de mesoclima suavizado (microclima é aquele ocorrente no nível do solo; macroclima é o clima global). Tudo isso é fundamental para desenvolver atividades agrícolas mais sustentáveis e também para otimizar a resposta de insumos porventura utilizados. Insumos como a irrigação ou os fertilizantes ou mesmo os venenos não são substitutivos de falhas ou deficiências geradas na infra-estrutura ambiental, mas podem ser potencializados pela infra-estrutura ambiental adequada, do jeito que a natureza nos ensina. Então, se houver mesmo necessidade de irrigação, deve-se perguntar:

- O solo está permeável, ou pode ocorrer encharcamento?
- As raízes conseguem desenvolver-se em profundidade?
- O solo está suficientemente protegido com materiais orgânicos (restos de vegetais) contra o aquecimento e o impacto das gotas

de água de chuvas e do sistema de irrigação para que não ocorra compactação ou formação de crostas na superfície do solo?

- Há brisas e ventos constantes que necessitam ser barrados por quebra-ventos?
- Existem superfícies refletoras de calor, como solos, paredes ou muros não vegetados ou encobertos por cerca-viva (cerca feita de arbustos ou árvores, podadas ou não)?
- O solo possui nutrientes em quantidade suficiente para que as plantas se desenvolvam bem?
- Há áreas verdes que atuam como umidificadores hidro-termostreguladores?
- Existe problema de salinidade e, por causa disso, mutilação das raízes?

Você sabia que as raízes são o “intestino” (absorvem nutrientes minerais, água etc.) e ao mesmo tempo o “nariz” (absorvem oxigênio) das plantas? Todos sabem que sem que se possa ingerir nutrientes e água e sem que se possa respirar não pode haver o desenvolvimento nem da espécie humana nem de plantas. Sabia que com temperatura de solo acima de 33 graus centígrados as raízes não conseguem absorver água nem nutrientes? O solo e a água devem estar frescos!

Sabia que as plantas também necessitam alimentar-se, e de nada adianta colocar adubo se houver azia no estômago (camada de terra em volta das raízes) delas? As plantas podem exigir um antiácido (corretivo de acidez) para aproveitar melhor o “arroz” (representado pelo potássio,  $K_2O$ ), o “feijão” (representado pelo fósforo,  $P_2O_5$ ), o “bife” (representado pelo nitrogênio, N), um “tempero” (representado pelos micronutrientes) e a “fibra” (representada pelo material orgânico), esta última dando funcionalidade ao trato digestivo, as raízes. Os adubos podem ser orgânicos e minerais. Ambas fontes podem estar na forma muito ou pouco solúvel.

A solução para esses problemas passa por sistemas de produção:

- que procurem conservar a água e o solo; manter o solo protegido e vegetado de forma permanente contra o impacto das chuvas e o aquecimento;
- que procurem retornar material orgânico à superfície do solo. Exemplos: 1) sistema de plantio direto (não se revolve o solo, semeia-se ou planta-se diretamente no solo coberto e protegido por resíduos vegetais); 2) integração lavoura-pecuária (o plantio direto é realizado sobre solo protegido por pastagem, beneficiando-se esta do adubo utilizado na lavoura); 3) agricultura orgânica com rotação de culturas (a agricultura orgânica substitui os insumos sintéticos por produtos orgânicos biológico e naturais – lembre-se de que plástico é um material orgânico sintético);
- que façam rotação de cultura. Significa alternar o cultivo de uma espécie vegetal em determinado local por outras espécies, numa seqüência mínima de duas espécies);
- que incorporem árvores estrategicamente localizadas e com função de quebra-ventos (renques de árvores perpendiculares à direção das brisas e dos ventos dominantes, procurando reduzir sua velocidade, como um tipo de “quebra-mola”), bosques umidificadores hidrotermorreguladores (conjunto de árvores com função de vaporizar água e reduzir temperatura), ou sombras (árvores isoladas ou em grupo com copa grande);
- agroflorestais (sistema que considera as árvores como benéficas às lavouras);
- silvopastoris (sistema que considera as árvores como benéficas às pastagens);
- permaculturais (em que a árvore constitui o principal componente da agricultura).

Com essas medidas o sucesso já estaria a meio caminho. Solucionaríamos o primeiro problema levantado no início do texto, dando um

grande passo para evitar a “quebra” de nossa civilização no que se refere à garantia de produção de água, à manutenção de ciclos de água os mais longos possíveis e também à eliminação de uma das causas que contribuem para as mudanças climáticas: a falta de vegetação permanente umidificadora.

Espero que, até este ponto, tenha ficado claro que características do ambiente que necessitam ser controladas e manejadas para que a atividade agrícola possa ser produtiva de um modo sustentável.

### Alto teor monetário

A segunda principal causa do desaparecimento de civilizações humanas é a falta de alimentos. Para uma produção mais sustentável de alimentos, é preciso manter o “efeito galpão” adequado (ou, como diziam os antigos, o “bafo-do-mato”) e fazer aquele tripé funcionar: água residente + solo permeável + vegetação permanente diversificada.

Tal produção sustentável deve ser com mais intensidade nas regiões tropicais, já que a fertilidade dos solos em regiões de clima temperado é predominantemente química, ou seja, resolve-se com adubos minerais! Nas regiões tropicais, a fertilidade do solo é predominantemente biológica, exigindo maior biodiversidade, rotação de culturas com diferentes atividades de raízes e maiores volumes de produção de resíduos vegetais, e maior manejo de materiais orgânicos.

O uso de adubos minerais solúveis pode gerar enormes perdas por lixiviação (lavagem para dentro do solo até o lençol freático) ou por erosão, causada pelas enxurradas de chuvas tropicais (mais intensas em ambientes quentes, sem estruturas hidrotermorreguladoras). Em ambas situações as chuvas não conseguem infiltrar-se nos solos desprotegidos superficialmente e com pouca permeabilidade. Em geral, o uso de adubos menos solúveis ou associações organominerais traz maiores retornos.

Há uma pressão para ampliar as áreas agrícolas, com conseqüente redução das áreas naturais, que representam importantes estruturas

ambientais – pois realizam funções vitais (ciclo da água e efeito hidrotérmico regulador meso e macroclimático) para a agricultura em todo o território nacional. Contudo, analisando-se a situação objetivamente, constata-se que, apesar de o país ter atingido a maior marca de produção de alimentos de sua história, a incidência de fome vem aumentando.

Até agricultores passam fome por não conseguirem ganhar dinheiro para comprar comida para a família com o produto agrícola que geraram. *Dá para entender isso?! Verifica-se que*, de maneira geral, a agricultura não está preocupada em gerar alimentos. Estarrecido? Pois é verdade. Ela está preocupada em gerar produtos que tenham um bom preço no mercado, isso sim. Mais: que possam ser exportados.

Perguntem a qualquer produtor por que ele produz carne, tomate, batata, ou milho. Em geral, ele vai responder que é porque o preço do mercado está bom. Em raríssimas exceções dirá que é para alimentar sua família (há casos em que é proibido ingerir os produtos gerados, devido a seu elevado grau de periculosidade), ou alimentar “x” pessoas de sua comunidade. Os que conseguem exportar exportam matéria-prima bruta, geralmente sem valor agregado, com exceção do suco de laranja, do açúcar cristal e do álcool.

Matéria-prima bruta pode gerar divisas. Historicamente, porém, esse tipo de comércio nunca desenvolveu país algum. Lembre-se de suas aulas de História do Brasil ou dos Estados Unidos. Que tipo de agricultura desenvolveu regiões nesses dois países? Aquela orientada para grandes monoculturas destinadas à exportação e tocadas por mão-de-obra escrava (colonização de exploração, agricultura industrial) ou aquela diversificada, destinada a criar um ambiente propício para o bem-estar da família e da comunidade?

A agricultura que desenvolveu os principais países do mundo foi a que gerou diversas atividades agregando valor em serviços, comércio e educação (colonização de povoamento, agricultura familiar etc.). O quadro poderia ser bastante diferente se os insumos utilizados (de máquinas a fertilizantes e combustíveis) fossem nacionais. Em geral, o

componente mais importante necessita ser importado, pagando grande diferença cambial.

Assim, analisando friamente a situação, estamos sendo todos (a mídia, a população e os governantes) iludidos a aplaudir a depredação da estrutura ambiental de produção para atender aos caprichos de manipuladores do mercado (na realidade, o mercado somos todos nós, que estamos lentamente sendo alijados, que dia a dia perdemos nosso poder de compra. A produção de alimentos dá para alimentar todos com sobra, mas falta o chamado poder aquisitivo.

As políticas agrícolas estão voltadas para gerar divisas, necessárias para atender às importações. Mas a quem atendem essas importações? Qual é o custo-benefício dessa troca? Se a população sair perdendo, pare-se! Mas não. A política é de deixar sobreviver o mais esperto, aquele que produz o que dá dinheiro, e não o que produz alimentos. Infelizmente, alimentos podem ser importados por uma pechincha. Mas essa pechincha torna-se caríssima com a diferença cambial mantida alta e com a destruição da estrutura mínima de produção nacional. Assim, vai-se deteriorando a estrutura estratégica de produção de alimentos da cesta básica e, sem alarde, aumentando nossa dependência de outros que os produzem.

Lembra-se do caso do trigo? Quando estávamos com estoques zerados porque pensávamos que seria mais barato importar dos países mais eficientes em produção, estes já não quiseram fornecer o grão, mas a farinha. Claro, farinha é produto com valor agregado. É justo. Vejo que os países europeus defendem com unhas e dentes a estrutura produtiva mínima da cesta básica com subsídios. Por que são nostálgicos, anticientíficos, místicos, atrasados?

Não. Porque isso é estratégico. Tanto quanto a posse nacional das fontes de água potável, inclusive os aquíferos, que estão querendo escamotear sutilmente de nosso domínio, assim como já estão fazendo com nossas plantas medicinais, nossas marcas, nossos nomes. Vociferamos contra os europeus que subsidiam seus agricultores e aplaudimos os que estão destruindo nossa infra-estrutura ambiental e fundiária de

produção de alimentos, lançando-nos para a dependência externa. Será que não enxergam!? Será que as migalhas que recebemos por essas transações insanas valem a escravidão de nossos filhos? Se realmente a agricultura estiver interessada em produzir alimentos (com metas calculáveis), ela já pode parar de se expandir em área, porque a área plantada já é maior do que a necessária.

Mas se estiver orientada só para ganhar dinheiro (com metas incalculáveis), aí sim, explica-se a tendência atual de forçar a atenuação da legislação ambiental vigente. Insaciável, essa disparatada meta de ganhar dinheiro exige que derrubemos todas as áreas nativas agricultáveis e incorporemos todas as áreas de pastagem. E ainda assim vai faltar espaço!

Precisamos começar a pensar de outra forma a questão dos alimentos e da água. As culturas agrícolas têm de ser mais eficientes no uso de água, que está escasseando. Visualizando a cadeia alimentar (plantas—herbívoros—carnívoros—onívoros ou homem, e decompositores, encarregados da reciclagem na natureza), em que a oferta de alimento-energia disponível se reduz na passagem para o elo consecutivo da cadeia, deveríamos evitar gastar grãos — alimentos nobres para a dieta dos humanos — para a alimentação de herbívoros.

Sabe por quê? Porque o fator de redução de alimentos está em torno de 1,8/1 com peixes, 2/1 com frangos, 3/1 com suínos e até 7/1 com bovinos, ou seja, seriam precisos sete quilos de grãos para que um bovino aumentasse um quilo de peso vivo, o que corresponde a 55% de carcaça, ou 485 g de carne, descontando os 12% de ossos. Os animais deveriam ser alimentados com alimentos que o ser humano não consome (capim, insetos, minhocas e outros).

Um sinal positivo é a luta pelo Boi Verde. Um passo à frente foi dado pelos pequenos produtores indianos, que não procuram aumentar o ganho financeiro por área, mas aumentar a capacidade de suporte do solo e, assim, elevar o número de pessoas alimentadas por cada hectare cultivado num ano, considerando uma necessidade alimentar diária de mil calorias, sem uso de insumos externos, pois não têm dinheiro para comprá-los. Já tentou imaginar e calcular que tipo de agri-

cultura consegue alimentar o maior número de pessoas por hectare/ano? Os monocultivos ou os policultivos? A agricultura familiar ou a industrial?

Soluções, soluções. Garantir uma sólida infra-estrutura de produção de alimentos da cesta básica com vínculo estreito com o poder público e a comunidade local, evitando que cidades agrícolas produzam somente 5% dos alimentos demandados por sua população e, com sua política de monocultivo, disponham de comércio e serviços pouco diversificados e insustentáveis. Além disso, vale tentar exportar produtos com valor agregado de forma inteligente, como suco de laranja e óleo de soja, em vez de laranja *in natura* e grãos de soja, além de procurar restabelecer de forma ferrenha a infra-estrutura ambiental mínima necessária, tanto para a agricultura familiar como a industrial. Para quê? Para garantir a capacidade produtiva e de suporte dos solos.

Por causa da escassez de água, a China, por exemplo, vai proibir o uso desse bem pela agricultura em muitas regiões, fortalecendo a indústria que produz artigos de alto valor agregado e exportáveis. Com os recursos gerados a China pretende importar alimentos. Mas será estrategicamente correto e sustentável não tentar recuperar a infra-estrutura ambiental degradada? Os países do chamado primeiro mundo fazem fortuna vendendo produtos com valor agregado. Compram algodão e vendem tecidos; compram minério de ferro de nosso país (ao preço mais baixo que se receberia pelo carvão utilizado para acionar as siderúrgicas, retirado gratuitamente graças à destruição de ecossistemas naturais com potencial ecoturístico, alimentar, fonte de elevada biodiversidade e enorme função ambiental regional e mundial) e vendem ferrovias; compram silício e vendem *chips*.

Não se domina uma tecnologia quando não se sabe produzir as ferramentas necessárias para manejá-las e mantê-las! Isso exige investir em pesquisa também. Onde estão nossos técnicos e cientistas de fazer inveja? Onde estão nossos empreendedores que desejam gerenciar indústrias sustentáveis? Onde está o povo participativo, capacitado e desejoso de construir um futuro decente para seus filhos?

## Lixo estratosférico

Levantamentos realizados para verificar a real contribuição do Brasil para os gases de efeito estufa detectaram a agricultura como a maior fonte desse lixo gasoso produzido pelo homem, além dos já conhecidos lixos sólidos (embalagens de agroquímicos) e líquidos (chorumes, vinhotos e outros).

As queimadas (de pastagens para pecuária extensiva, de restos de culturas no solo ou ao pé, de matas para abertura de fronteiras agrícolas etc.) aparecem em peso. Existem, porém, muitas tecnologias substitutivas ao fogo. Na Europa, as queimadas agrícolas estão proibidas. Lembre-se de que os gases produzidos nas queimadas vão contribuir para o aquecimento regional e global e, com isso, interferir no regime de chuvas e no ciclo da água.

Em ambiente mais quente, as chuvas fortes e as tempestades são mais freqüentes. Em solos desprotegidos pela vegetação, os estragos gerados pelas chuvas torrenciais são piores, resultando em baixa reposição de água residente, de água do lençol freático, que deveria alimentar poços e nascentes. Os gases muitas vezes podem gerar ozônio da troposfera, grande irritador das vias respiratórias, agravando o efeito das partículas sólidas em suspensão e dos outros gases inalados pela população.

A prática de arar (tombar) o solo tropical, seguindo o modelo de tecnologia gerada para solos de clima temperado, acelera a oxidação da matéria orgânica armazenada no solo. Na presença de ar, essa matéria orgânica gera gás carbônico, o gás de efeito estufa mais abundante, o mesmo gás utilizado pelas plantas para, na fotossíntese, gerar a glicose, a fonte energética das plantas e de toda teia alimentar.

Já em condições de falta de ar (entenda-se oxigênio), quando o solo estiver encharcado em virtude de chuvas ou da prática da irrigação, pode haver geração de gás metano ou gás dos pântanos ou dos lixões, 25 vezes mais potente que o gás carbônico. O mesmo vale quando se incorpora material orgânico ao solo. A natureza ensina a deixar o material

orgânico na superfície. Pense no solo de mata e entenderá melhor o que estou dizendo.

O Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo. Ruminantes, os bois digerem celulose em condições de anaerobiose (praticamente ausência de oxigênio) e constituem fonte potente de gás metano. Essa emissão será tanto maior quanto mais tempo o animal ficar no pasto, quanto menor sua produtividade, quanto pior a qualidade (mais fibrosa) da forragem ingerida.

Outra grande fonte são os campos de arroz irrigado por inundação, onde também se dá a decomposição anaeróbia de celulose armazenada no solo com geração de gás metano. O mesmo processo ocorre nas lagoas de decantação de resíduos de confinamentos ou de resíduos agroindustriais com materiais orgânicos, e também ao encher grandes barragens sem retirada prévia da vegetação.

Ao se utilizarem fontes de adubo que contenham nitrogênio, nutriente essencial para a produção vegetal, além do carbono, hidrogênio, oxigênio, enxofre e fósforo, seja ela na forma de adubo orgânico, adubo verde ou adubo mineral, e ao sofrer falta de oxigênio no processo de transformação no solo, em lugar de nitrato, pode gerar óxido nitroso, gás de efeito estufa 250 vezes mais potente que o gás carbônico. Além, é claro, da elevada queima de combustíveis fósseis em sistemas intensivos, que normalmente utilizam procedimentos inadequados de preparo do solo.

Você já ouviu falar na eutroficação de água por causa do lançamento de esgotos domésticos e de atividades agrícolas? É o processo de aumento dos nutrientes nitrato e fosfato na água, que estimulam o desenvolvimento de micro e macrovegetais. Num primeiro instante, eles podem constituir fonte mais abundante de alimento para peixes, por exemplo. Em excesso, porém, começam a esgotar o oxigênio na água e a reduzir o espaço físico, prejudicando a vida aquática e dificultando o tratamento de água para abastecimento urbano. O manejo racional de adubos fornecedores de nitrogênio, longe de nascentes, em solos tropicais profundos, pode evitar a contaminação do lençol freático por nitrato, caso grave nos solos rasos de clima temperado.

Soluções, soluções. Em primeiro lugar, substituir e proibir as queimadas que trazem prejuízos diretos e indiretos incalculáveis para o ciclo da água, queda no potencial de produção e capacidade de suporte de solos tropicais, saúde animal e humana. Os solos tropicais exigem ser mantidos constantemente protegidos, com elevado retorno de resíduos orgânicos em sua superfície, de forma a mantê-los permeáveis e arejados (com grande oferta de oxigênio).

Depois, manejar culturas perenes de forma estratégica, de maneira a constituírem grandes armadilhas e armazenadores de gases de efeito estufa, tanto nas raízes como em troncos e galhos, como nos sistemas agroflorestais ou nos reflorestamentos. Em seguida, generalizar o uso do cultivo mínimo ou zero, reduzindo gastos com energia fóssil e emissões de gases de efeito estufa pelo solo, como no sistema de plantio direto.

E quanto ao arroz irrigado? Nesse caso, introduzir técnicas de manejo intermitente da água, já disponíveis, permitindo aporte mais frequente de oxigênio ao solo. E quanto aos ruminantes? Buscar processos mais intensivos, melhorar a oferta e a qualidade da forragem das pastagens e aumentar a produtividade por animal ou reduzir sua idade de abate. E o nitrato? E o fosfato? Realizar aplicações estritamente necessárias e localizadas que possam ser cicladas pelas culturas, além de realizar práticas de conservação de solo e água. Tentar parcelar as doses de nitrogênio o maior número de vezes possível, ou utilizar fontes com liberação mais lenta do nutriente. Ufa! Mas vamos em frente.

## Polícia sanitária

A natureza originalmente também utiliza substâncias químicas para diferentes finalidades, incluindo a defesa de indivíduos – vegetais ou animais. Porém, por exemplo, em comunidades vegetais diversificadas, onde a competição por espaço e nutrientes é mínima, por causa da complementaridade das espécies, muitas vezes essas substâncias químicas de defesa nem precisam ser sintetizadas. Isso ocorre especificamente

apenas após o ataque, gerando as chamadas fitoalexinas, em ações localizadas, sem afetar o ambiente no entorno.

A guerra química em escala “microcirúrgica” já foi inventada pela natureza. Na natureza, em um ecossistema natural equilibrado, pode-se dizer que todos os organismos vegetais e animais têm funções preestabelecidas e geralmente complementares. As ações de alimentação na cadeia alimentar não constituem agressões. São, na realidade, um mecanismo de fortalecimento da comunidade, eliminando-se indivíduos fracos, doentes e mortos (ao mesmo tempo que já servem estritamente de alimento), para dar espaço e energia a indivíduos mais vigorosos na produção de energia e seu armazenamento em determinado habitat.

Quando as atividades agrícolas se iniciam já pela eliminação da diversidade de alimento, representada pela biodiversidade vegetal, estabelecendo monocultivos extensivos, além de destruir o “feito galpão” original, as plantas exóticas introduzidas vão sofrer as consequências básicas de um desequilíbrio ambiental provocado. Reduzem-se as espécies de parasitas e patógenos e as de seus inimigos naturais (predadores e patógenos). As condições de maior temperatura e menor umidade relativa do ar selecionam e reduzem mais ainda as espécies tanto de parasitas como de seus predadores.

As plantas cultivadas, quando não adequadamente selecionadas para as novas condições ambientais oferecidas, podem apresentar problemas fisiológico-nutricionais. Num período de escassez de água, por exemplo, a planta pára temporariamente seu desenvolvimento, acumulando substâncias químicas primárias, como aminoácidos e açúcares redutores, e não proteínas ou amido ou sacarose (moléculas orgânicas mais complexas e difíceis de serem degradadas por uma mesma espécie de parasita ou patógeno).

Nesse caso, ocorre um verdadeiro sopão nutritivo para habituais indivíduos parasitas e patógenos em potencial, que são estimulados nutricionalmente pela fartura de alimentos oferecidos pela planta enfraquecida. Esses parasitas e patógenos se desenvolvem mais rápido,

chegando logo à maturidade sexual e à reprodução prolífica de novos indivíduos. Ou seja, há uma explosão populacional. Seguindo leis estabelecidas pela natureza, os novos indivíduos tentarão eliminar o mais depressa possível aquela planta ou plantação deficiente para dar lugar às espécies ou variedades mais adaptadas ao local.

Na realidade, as chamadas pragas constituem a “polícia sanitária” da natureza. São um indicador de que o manejo do sistema de produção realizado pelo homem está defeituoso, inadequado, insustentável. Os produtos agrícolas gerados terão baixo valor biológico. O ser humano, porém, já se utilizava dessa explosão de população de certos parasitas e patógenos para realizar, após recombinações genéticas, a seleção de espécies e variedades mais adaptadas ao local de plantio e ao modo de manejo. O objetivo é escolher, multiplicar e recomendar as espécies e variedades mais resistentes ou tolerantes aos agressores ao mesmo tempo que mantenham elevada produtividade, seja porque conseguiram estabelecer um estado nutricional mais eficiente (o que deveria ser priorizado), seja por fortalecerem algum aspecto de seu sistema de defesa. A recombinação genética tradicional, sexuada, porém, apresenta baixo índice de retorno, algo como três a dez materiais novos para cada dois milhões de recombinações ou novos programas genéticos gerados.

Como muitas vezes essa seleção é mais lenta do que o desejável, o ser humano desenvolveu, então, procedimentos para evitar perdas de áreas onde já houve investimentos pesados. Não dispondo de tempo para um novo plantio de material mais adequado, procura defender com unhas e dentes o capital investido. Então, usa agrotóxicos. Sem tecnologia para realizar uma agricultura de precisão, que permitiria a intervenção química apenas onde seria estritamente indispensável, fazia aplicações em área total, até mesmo induzindo a ações preventivas de controle – sim, uso sem necessidade.

Essa quantidade enorme de venenos lançados no ambiente, talvez dez a vinte vezes mais do que o realmente necessário, agravava não só a saúde do ambiente, eliminando inimigos naturais e insetos polinizadores, sem os quais muitas vezes não há produção – caso do maracujá e da

maçã –, mas também a qualidade já inferior dos alimentos, produzindo alimentos deficientes e envenenados.

A denúncia de exageros no uso de venenos fez o ser humano tentar copiar procedimentos utilizados pela natureza. Entre os mais importantes está o manejo integrado de pragas. Utilizam-se venenos somente diante de risco de dano econômico. Procura-se substituir, quando possível, os venenos por agentes biológicos, muitas vezes constituídos por inimigos naturais. Na agricultura de precisão, procura-se realizar aplicações direcionadas e específicas aos pontos de perigo de dano econômico iminente.

Contudo, houve evolução na velocidade de gerar recombinações gênicas, por meio da enxertia de genes específicos, retirados até mesmo de outras espécies (transgênicos), no programa genético das espécies ou variedades de interesse agrícola. Esse procedimento pode ser um grande avanço para reduzir a necessidade de uso de venenos, desde que tenha por objetivo principal adequar o sistema de nutrição à oferta ambiental de nutrientes e assim materializar adequadamente seu sistema de defesa, ao lado do estabelecimento de refúgios de inimigos naturais e de arborizações estratégicas para aumentar a umidade relativa do ar e reduzir a amplitude térmica do ambiente produtivo.

Os esforços, porém, foram feitos no sentido de introduzir genes que conferem resistência de plantas contra venenos comerciais, que o agricultor compra e aplica em área total para eliminar pragas, sem danificar aparentemente a cultura agrícola (por exemplo, a soja). Entretanto, não há garantias de que isso não traga efeitos negativos ao ambiente e ao consumidor final do produto agrícola.

Toda praga pode desenvolver indivíduos resistentes. Todo gene pode controlar a produção de dezenas de proteínas, que podem variar com as condições ambientais ofertadas! Nenhum veneno é inócuo. Por poderem gerar efeitos diretos e indiretos e interferir no metabolismo vegetal, eles precisam ser pesquisados e manipulados com precaução redobrada. Especialmente quando se introduzem genes de espécies bem distintas entre si que se desenvolvam em ambientes muito diferentes e

podem gerar proteínas alergênicas ou mesmo tóxicas para a saúde animal, humana e ambiental, dependendo das condições ambientais variáveis oferecidas pelo campo agrícola e seu manejo. Em condições laboratoriais sob rígido controle, torna-se mais fácil direcionar a produção de substâncias e proteínas específicas desejadas e úteis, como na indústria farmacêutica.

Os esforços também se têm voltado para promover a produção interna de venenos, para que as pragas que se alimentam das folhas dessas plantas morram intoxicadas. Quem garante que também o ser humano não vai ingerir esse produto agrícola e se intoxicar? Portanto, o procedimento de produção dos chamados transgênicos (organismos geneticamente modificados ou engenheirados) não é incorreto. Incorreta está sendo a estratégia de não utilizar os procedimentos da natureza para estabilizar ecossistemas sustentáveis, que fossem melhores para o ambiente e a saúde humana. Em particular numa agricultura que não prioriza o combate à fome de ninguém. Portanto, o problema maior é o objetivo ético de uso do produto final.

O argumento de que se deseja produzir alimentos mais ricos em determinados nutrientes geralmente também constitui propaganda enganosa, pois no processamento industrial os alimentos são destituídos dessas qualidades nutricionais naturais, como nas farinhas brancas (*versus* as integrais), o arroz branco (*versus* o integral), o sal refinado (*versus* o integral) e outros. Primeiro a população consumidora necessitaria passar por um treinamento intensivo de como nutrir-se bem!

Contudo, como venho tentando mostrar neste artigo, a agricultura moderna tornou-se ferramenta para ganhar dinheiro com os produtos gerados, que até podem ser utilizados como alimentos, eventualmente, mas com a total responsabilidade de risco do consumidor. A saúde do consumidor é apenas um detalhe não tão importante para os que desenvolvem esses produtos com o objetivo único de ganhar dinheiro.

Soluções, soluções. Soa professoral e até meio chato reafirmar com ênfase o que a maioria dos interessados em agricultura já sabe, mas vamos a algumas soluções. Restabelecer urgentemente a infra-estrutura

ambiental mínima de água residente + solo permeável + vegetação diversificada e o “efeito galpão”, a fim de possibilitar o desenvolvimento das plantas sem sobressaltos nutricionais (agravados por períodos secos e quentes); utilizar espécies e variedades mais adaptadas ao campo cultivado; alternar linhas de variedades mais suscetíveis com variedades mais resistentes ao patógeno predominante na área; aumentar a presença de inimigos naturais das pragas e, a partir daí, ampliar o manejo integrado de pragas (MIP; conhecendo o ciclo biológico do parasita, otimiza-se o uso de venenos, substituídos, quando possível, por agentes biológicos de controle) e, em caso emergencial, realizar a aplicação “*site specific*” (agricultura de precisão) de venenos, de preferência seletivos.

## Raízes da consciência

No Brasil, mais de 80% da população procuram refúgio nas cidades, esperando encontrar nelas a salvação e a libertação das agruras do campo. Mas se esquecem de que deveriam, adquirindo maior força política, lutar por uma agricultura mais saudável, voltada realmente para a produção de alimentos; uma agricultura que enriqueça a natureza, a fim de garantir a oferta de água e ar limpos e de alimentos saudáveis. O ato de voltar as costas à área rural e tentar se refugiar em ambientes virtuais será cobrado pela natureza, tornando as cidades infernos insustentáveis.

Ah, soluções, soluções. Esclarecer de forma intensiva e ininterrupta os conceitos ecológicos fundamentais de manutenção e promoção da vida para toda a população, por meio da educação ambiental formal e informal e da imprensa, e assim conseguir conscientizá-la da necessidade de começar a agir segundo as leis da natureza, já que campos destruídos resultam em cidades insustentáveis, a começar pelos secões (racionamentos de água) e apagões.

De nada servem as soluções tecnológicas pontuais de controle ambiental e de serviços de importação de alimentos, de água e de ar (entendam-se sessões de respiração de oxigênio). O objetivo deveria ser levar a população conscientizada e politicamente articulada a contribuir para

que seu ambiente de suporte vital fosse conservado e melhorado, com a finalidade de proporcionar qualidade de vida a si e seus descendentes. A interação harmoniosa de homem saudável, educado e produtivo com um ambiente sadio certamente pode gerar recursos financeiros de forma sustentável.

A exploração predatória do ambiente, ao contrário, para gerar o máximo de recursos financeiros no mais curto tempo, à custa do ambiental e do social, tem como resultados previsíveis a gradativa exclusão e a extinção da espécie humana por inanição e intoxicação, mesmo que se esteja carregando uma mala repleta de dinheiro forte. Lutemos por uma agricultura melhor, mais humana! Jornalistas: entendam os processos e evitem a pretensão à neutralidade. Pelo menos em temas que afetam a vida de todos nós.

### Referências bibliográficas

- BARRÈRE, M. (org.). *Terra, patrimônio comum: a ciência a serviço do meio ambiente e do desenvolvimento*. São Paulo: Nobel, 1992.
- EMBRAPA. *Alternativas para a prática de queimadas na agricultura: recomendações tecnológicas*. Brasília: Embrapa/DPD-ACS, 2000.
- GALVÃO, A. P. M., (org.). *Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.
- KRAMER, P. J. *Plant & soil water relationships: a modern synthesis*. Nova Delhi: Tata McGraw-Hill, 1975.
- LARA-CABEZAS, W. A. R.; e FREITAS, P. L. *Plantio direto na integração lavoura-pecuária*. Uberlândia: APDC-UFU, 2000.
- LIEBMANN, H. *Terra, um planeta inabitável?* São Paulo: Melhoramentos, 1976.
- LIMA, W. P. *O reflorestamento com eucalipto e seus impactos ambientais*. São Paulo: Artpress, 1987.
- LOMBARDI NETO, F.; e DRUGOWICH, M. I. (orgs.). *Manual técnico de manejo e conservação de solo e água – vol. I*. Campinas: Cati, 1993.

ODUM, E. P. *Fundamentos da ecologia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1959.

OMETTO, J. C. *Bioclimatologia vegetal*. São Paulo: Ceres, 1981.

PRIMAVESI, A. *Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*. São Paulo: Nobel, 1980.

\_\_\_\_\_. *Manejo ecológico de pragas e doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente*. São Paulo: Nobel, 1988.

\_\_\_\_\_. *Agroecologia, ecosfera, tecnosfera e agricultura*. São Paulo: Nobel, 1997.

### Sites de referência

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)

Agricultural Marketing Service – National Organic Program

[www.ams.usda.gov/nop](http://www.ams.usda.gov/nop)

Organic Europe

[www.organic-europe.net](http://www.organic-europe.net)

International Federation of Organic Agriculture Movements

[www.ifoam.org](http://www.ifoam.org)

Agroecologia

[www.agroecologia.com.br](http://www.agroecologia.com.br)

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

[www.embrapa.br/plantiodireto](http://www.embrapa.br/plantiodireto)

Programa Agricultura Familiar

[www.pronaf.gov.br](http://www.pronaf.gov.br)

Agrorganica

[www.agrorganica.com.br](http://www.agrorganica.com.br)

The Allan Savory Center for Holistic Management

[www.holisticmanagement.org](http://www.holisticmanagement.org)

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

[www.inpa.gov.br](http://www.inpa.gov.br)