



## De micróbios, biofábricas e soberanias (Parte 1)

Por Cristian Crespo\* e Fernando Frank\*\*

*Esta publicação é a primeira parte de um artigo no qual os autores refletem sobre as relações entre vida microbiana, cultura, desenvolvimento do conhecimento, alimentos e agricultura. Nesta primeira parte, eles revisam aspectos conceituais e propostas populares para o manejo do solo, das sementes e dos alimentos vinculados ao manejo e à compreensão da vida microbiana, ao mesmo tempo em que refletem sobre as tentativas das corporações do agronegócio de se apropriar do conhecimento e da biodiversidade para adicioná-los aos seus sistemas de controle e negócios.*

*Convidamos você a ler a segunda parte em nossa próxima edição!*

Ao longo de milhares de anos, as sociedades agrícolas construíram perfis de identidade muito diversos que têm a ver com as características do ambiente em que se desenvolvem. Dessa forma, os idiomas, os alimentos, a infraestrutura, a maneira como formam vínculos, as expressões artísticas, a medicina e os rituais (que dão um novo significado aos itens acima em um nível espiritual) são um reflexo de suas ações ligadas à terra, aos ciclos naturais e às paisagens.

Voltando um pouco mais no tempo, para as épocas em que essas paisagens adquiriram suas formas e funções, vemos que foram os microrganismos que atuaram como o elo entre a origem mineral e sua subsequente expressão orgânica. Em outras palavras, eles foram os arquitetos que trouxeram vida a um mundo inanimado. Nessa tarefa silenciosa e lenta, eles construíram uma teia de relações que lhes permitiu captar a energia solar, dinamizar a presença de nutrientes em uma troca incessante e aproveitar ao máximo a capacidade de armazenar e usar a água, permitindo assim que uma enorme diversidade de espécies se desenvolvesse ali, incluindo plantas, fungos e animais, entre os quais a espécie *Homo sapiens*.

Nossa espécie não foi a primeira a cultivar. Sebastião Pinheiro, no curso "Biopoder Camponês" [1], afirma claramente: "a agricultura não é uma invenção humana. A agricultura começou há 135 milhões de anos em nosso



planeta" e menciona, como seres ultra-sociais, os cupins, a formiga do exército, as abelhas e as toupeiras.

Com isso, não é difícil pensar que há uma continuidade no perfil genético microbiológico de cada local que atravessa todos os grupos e comunidades funcionais, seja, por exemplo, uma bactéria fotossintética do solo, um fungo decompositor de madeira ou um protozoário que habita o rúmen de uma vaca. Na linguagem científica, isso é conhecido como metagenômica ou genômica ambiental. Essa continuidade no perfil genético - que está intimamente relacionada às características e à gênese de cada solo - encontra sua expressão mais alta e mais refinada no conjunto de vínculos que ocorrem em espécies ultra sociais, incluindo os seres humanos. Por todas essas razões, e de uma maneira muito simples, propomos que há uma forte conexão entre os micróbios do solo e as expressões dessas espécies ultra sociais, ou seja, com sua cultura. Essas conexões são fortes, embora a academia hegemônica não tenha trabalhado nelas em profundidade.

Compreender a importância de processos biológicos complexos na produção de alimentos é fundamental. Consideramos importante entender que muito do que acontece nos solos, nas culturas e nos animais está além de nossa compreensão atual. As ciências hegemônicas consideraram que o que não é conhecido não existe e, mesmo na agronomia e na indústria de alimentos, deram um passo ainda mais perigoso: consideraram que o que não tem valor econômico não merece ser compreendido em profundidade. Essa concepção levou à destruição da diversidade (macro e micro) por meio de monoculturas, desmatamento, poluição e simplificação dos ecossistemas. As extinções em massa levam ao desaparecimento de espécies que a humanidade observou e descreveu, bem como de outras que nem sequer foram nomeadas. Para refazer esses caminhos de desastre, são necessários esforços intensos de estudo, observação, experimentação e debate. A agroecologia, com sua complexidade de ciências, práticas e movimentos, tem muito a contribuir para esses debates.

O pensamento único desempenhou um papel importante na agronomia e na formação do setor de alimentos. Na resistência, nas práticas culturais ancestrais que resistiram aos avanços destrutivos do capital concentrado e do pensamento único, há respostas concretas para cada um dos desafios da situação atual. Muitas culturas sempre tiveram um profundo respeito pelo desconhecido, e hoje temos muito a aprender com elas. Acreditamos que, além



do conhecimento científico, na construção histórica e política da soberania e da autonomia, o conhecimento das religiões, das artes e das espiritualidades é importante.



Espaços para troca de conhecimento sobre o gerenciamento da vida microbiana do solo com agricultores locais.

## **Alimentos e microrganismos**

Os produtos da terra e os alimentos obtidos a partir deles são uma das expressões culturais mais notórias e relevantes de qualquer grupo étnico. A forma de cultivar ou criar, coletar, colher, pescar, preservar, cozinhar e até mesmo compartilhar alimentos faz parte de sua identidade mais primordial e original. Os seres humanos as desenvolveram e essas culturas, ao longo da história, tornaram-se corpo e natureza: a culinária, o onivorismo, a agricultura, a organização social para cultivar, cozinhar e comer são parte integrante do que hoje chamamos de seres humanos. Tanto que há alimentos que podem identificar uma área ou região e que essa identificação também é traduzida em canções, poemas, pinturas e outras expressões artísticas.

Os produtos lácteos, por exemplo, são um dos exemplos em que os processos de fermentação permitem a estabilização e a melhoria nutricional de um alimento naturalmente perecível, como o leite. A necessidade de conservar e



até mesmo melhorar esse recurso levou ao desenvolvimento de diversas estratégias que estavam de acordo com o contexto social, o modo de vida, a tecnologia e a infraestrutura disponíveis e as características ambientais de cada local. Isso deu origem a diversas variedades de alimentos, como queijos, iogurtes e coalhadas.

A história das bebidas fermentadas segue o mesmo caminho. Vinho, hidromel e cerveja, por exemplo, são mencionados na literatura mais antiga, acompanhando os deuses nórdicos ou sendo feitos de água nos jarros de Jesus. Na América, a chicha acompanha rituais e celebrações, nascida da fermentação do milho inoculado com bactérias da saliva.

As carnes e os vegetais também são processados por meio do metabolismo de microrganismos, juntamente com outras estratégias, como a salga ou o cozimento direto. No campo, a qualidade do processo é avaliada pela cor da carne da salsicha, independentemente de a receita ser a picada fina das tradições piemontesas, com mais páprica no estilo espanhol ou com erva-doce ou *kummel*, como gostam os descendentes alemães do Volga.

A fermentação de grãos, que dá origem a produtos de panificação, permite que substâncias naturalmente indigestas, como cadeias de amido ou certas proteínas de cereais, sejam assimiladas pelo intestino humano. Essa inovação tecnológica baseada em leveduras naturais pode ter sido um dos marcos que levaram à domesticação dos cereais e à formação das primeiras civilizações na chamada Revolução Neolítica.

O que não existe são histórias tradicionais, contos de avós ou canções que mencionem personagens como *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Sacharomyces*, *Pediococcus* ou *Penicillium*. Esses seres quase invisíveis são responsáveis por transformar as matérias-primas dos alimentos em substâncias estáveis e nutritivas e cujo trabalho pode ser percebido por nossos sentidos quando o procedimento é realizado corretamente. Assim, podemos reconhecer seu trabalho - e até mesmo o de outras espécies menos desejáveis - pelos aromas, texturas, cor e sabor que os alimentos adquirem durante o momento alquímico que chamamos de fermentação.

Os alimentos produzidos por fermentação são classificados como aqueles que contêm micróbios vivos no momento do consumo (iogurte, kefir, chucrute, kimchi etc.) e aqueles que não contêm (pão, queijo, vinho, cerveja etc.). Na



introdução de Pia Sorensen a uma palestra pública de Sandor Katz [2], o pesquisador levanta três pontos em que cozinhar com calor (ferver, fritar, assar etc.) se assemelha a cozinhar com micróbios: ambos são práticas antigas (pelo menos 9.000 anos em peixes fermentados e cerveja, demonstrados por registros arqueológicos), receitas simples e o processamento de macromoléculas como forma de produzir diversidade de sabor, melhor digestibilidade e melhor preservação dos alimentos.

Coisas semelhantes acontecem nos solos. Todas as pessoas que praticam a agricultura, em todos os lugares da Terra, desenvolveram uma série de práticas que visavam (e ainda visam) manter o sistema em um alto grau de absorção de energia, maximizar o uso da água, dinamizar o fornecimento de nutrientes e aproveitar o papel que a biodiversidade desempenha nesse processo. Essas questões são expressas na forma como a matéria orgânica é gerenciada, nas estratégias de fertilização, no uso de diversos sistemas de captação e uso da água e no desenvolvimento da produção integrada com os componentes florestais e animais, entre outras formas. Foi assim que surgiram as milpas da América Central com suas policulturas, as chinampas mexicanas produzindo em ilhas de matéria orgânica, os waru waru do altiplano e suas cristas de cultivo mantendo a água abaixo, os terraços incas, o sistema de túmulos, o corte e queima da Amazônia e tantos outros exemplos espalhados pelo mundo. [3]

Todos eles acumularam anos de experiência e sustentaram o desenvolvimento de inúmeras civilizações sem saber da existência de microrganismos, apenas observando a manifestação de seu trabalho. Foi somente em meados do século XIX que a microbiologia começou a ganhar força como um ramo da ciência, descobrindo o papel de bactérias, fungos, protozoários e vírus na geração de doenças, na maturação de compostos, na estabilização de alimentos e em muitos outros processos.

Além dessa descoberta recente, o foco científico por muito tempo visou descrever a ligação entre os micróbios e a saúde humana; e o fez a partir de uma perspectiva linear e reducionista que não levou em conta muitas variáveis que ajudam a entender os sistemas (corpos humanos, solos, ecossistemas, o mundo) em sua totalidade. Dessa forma, teorias foram descartadas e outras foram criadas sob a proteção dos novos paradigmas científicos e industriais da época, substituindo partes e funções do ambiente natural pela engenharia de



síntese industrial. Tanto a agronomia quanto a medicina hegemônica são herdeiras do reducionismo, bem como da chamada tecnociência, por meio da qual os desenvolvimentos técnicos, científicos e tecnológicos foram usados para megaprojetos que eram funcionais à expansão e concentração capitalista. [4]

Atualmente, estamos presenciando um momento em que a microbiologia do solo parece ocupar um papel central no agronegócio. Seguindo os postulados da Revolução Verde - que começou com fertilizantes sintéticos e maquinário pesado, passando depois para a biotecnologia -, a produção agroindustrial traz a proposta dos microrganismos do solo e dos bioinsumos de laboratório como estratégia para se reinventar. Com um grande aparato de propaganda e apoio de centros de pesquisa estatais, soluções biológicas são propostas com base nessa lógica linear e reducionista. Cada vez que uma espécie microbiológica é isolada e colocada em uma lata para comercialização, o valor da biodiversidade e o funcionamento de um ecossistema equilibrado continuam sendo ignorados; a monocultura continua sendo reproduzida e os efeitos da tentativa de controlar a natureza a partir de um laboratório são exacerbados, já que pouco se sabe sobre a microbiota do solo e a enorme teia de relações e funções que se estabelecem no ambiente das raízes. Um processo muito semelhante está ocorrendo no setor de alimentos: a linha hegemônica de intervenção diz respeito a monoculturas de cepas específicas para a produção de probióticos industriais e outros produtos. Em vez de promover a revitalização cultural da culinária ancestral com microrganismos, a proposta é nos vender uma mercadoria com linguagens publicitárias idênticas às usadas para vender medicamentos.

Além de venderem seus produtos, as empresas estão impondo outras formas de controle: o patenteamento. Estamos próximos de um cenário em que, para reproduzir um microrganismo em nossa cozinha, ou em nossa padaria, vinícola ou cervejaria, temos de pagar royalties a uma empresa que possui uma patente. E, como aconteceu com Percy Schmeiser com uma semente de canola contendo genes de propriedade da Monsanto, se multiplicarmos involuntariamente um organismo ou usarmos um determinado processo patenteado, poderemos ser processados pela empresa proprietária da patente. [5]



Dessa forma, acreditamos que as cadeias de dependência dos agricultores em todo o mundo são aprofundadas e refinadas em direção a um sistema de produção no qual sua participação como tomadores de decisão se reduz a qual produto comprar para continuar produzindo. Assim como é importante poder decidir e gerenciar, no âmbito das comunidades, qual semente é mais adequada para cada lugar e situação, o autogerenciamento da saúde do solo é fundamental para o desenvolvimento de uma agricultura baseada na valorização da biodiversidade e no respeito aos padrões culturais dos territórios.

Nesse contexto, juntamente com o conhecimento a ser construído ou recuperado sobre formas de melhorar e conservar os recursos genéticos locais, é essencial aprender a atuar na dinâmica dos 3M dos solos (matéria orgânica, minerais e microrganismos). Para isso, a produção local de biofertilizantes é uma questão de relevância tecnológica e política que precisa ser cuidada e fortalecida.



Biofábrica camponesa

**\*Cristian Crespo é professor, consultor e agricultor. Buenos Aires, Argentina. Contato: [lamilpa.agricultura@gmail.com](mailto:lamilpa.agricultura@gmail.com)**

**\*\* Fernando Frank é agrônomo e fazendeiro. San Luis, Argentina. Contato: [fmfrank@hotmail.com](mailto:fmfrank@hotmail.com)**



## Referências

1. Sebastião Pinheiro. MPA, Congresso dos Povos. 4, 6, 11 e 13 de agosto de 2020. Biopoder Campesino. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eVNabpDLOKo>
2. Sandor Katz: A Arte da Fermentação; Série de Palestras Públicas sobre Ciência e Culinária 2017". Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Vt-l7eG7fqo&t=1721s>
3. Koohafkan e Altieri. "Sistemas engenhosos do patrimônio agrícola mundial. Um legado para o futuro". Disponível em: <http://www.fao.org/3/i2232s/i2232s.pdf>
4. Para obter mais informações sobre o conceito de tecnociência, sugerimos o seguinte trabalho: Echeverría, J. (2003). La revolución tecnocientífica. Madri: Fondo de Cultura Económica.
5. Para obter mais informações sobre esse caso, acesse o link abaixo: <https://www.biodiversidadla.org/Noticias/MONSANTO-contra-PERCY-SCHMEISER-Irresponsabilidad-corporativa-sexo-inseguro-y-bioesclavitud-RAFI>