

A **ARTE** *da*
FERMENTAÇÃO

Amos

Amostra

SUMÁRIO

Prefácio	13	Evolução e sucessão de comunidades de fermentação	78
Agradecimentos	17	Limpeza e esterilização.	78
Introdução	21	Contaminação cruzada.	80
CAPÍTULO 1. A fermentação como uma força coevolucionária	31	Água	81
Bactérias: nossos ancestrais e parceiros coevolucionários	31	Sal.	82
Fermentação e cultura	37	Escuridão e luz solar	84
Fermentação e coevolução	42	Recipientes de fermentação	85
A fermentação como um fenômeno natural	44	Método do vidro de conserva	86
A guerra contra as bactérias	45	Método do pote de cerâmica	88
Cultivando uma consciência biofílica	46	Tampas de potes de cerâmica	90
CAPÍTULO 2. Os benefícios práticos da fermentação	49	Diferentes modelos de potes de cerâmica	91
Os benefícios da fermentação para a conservação e limites	50	Recipientes de metal	92
Os benefícios dos alimentos fermentados para a saúde.	54	Recipientes de plástico	92
A fermentação como uma estratégia de eficiência energética	67	Recipientes de madeira	94
Os extraordinários sabores da fermentação	68	<i>Canoa</i>	95
CAPÍTULO 3. Conceitos básicos e equipamentos	73	Cabaças e outros recipientes para fermentação feitos de frutas	95
Substratos e comunidades microbianas	73	Cestas.	96
Fermentação selvagem ou por inoculação de culturas	74	Fermentação em covas	96
Ambientes seletivos	76	Prensas de conserva	98
		Utensílios para cortar vegetais	99
		Utensílios para bater ou amassar os vegetais	99
		Recipientes e válvulas <i>airlock</i> para a produção de bebidas alcoólicas.	100
		Sifões e trasfega	101
		Garrafas e envasamento	102
		Densímetros	104
		Termômetros	104
		Prensas de uva e sidra	105

Moedores de grãos	105
Utensílios para cozimento a vapor	106
Câmaras de incubação	106
Câmaras de cura	108
Controladores de temperatura	108
Fita crepe e pincéis atômicos	109

CAPÍTULO 4. Transformando açúcares em álcool pela fermentação: hidromel, vinhos e sidras . . 111

Leveduras	113
Hidromel simples	115
Melhorias botânicas do hidromel:	
<i>t'ej</i> e <i>baälche</i>	117
Hidroméis de frutas e flores	120
Simples e curto <i>versus</i> seco e maturado	121
Método do cultivo contínuo de <i>starters</i>	123
Elixires de hidromel à base de plantas	124
Vinho de uvas	127
Sidra e perada	129
<i>Country wines</i> à base de açúcar	132
Bebidas alcoólicas feitas com outros adoçantes concentrados	133
Saladas de frutas fermentadas	134
Bebidas fermentadas de seiva de plantas	134
Carbonatação de bebidas alcoólicas	137
Misturando as fontes de carboidrato	139
Identificando e resolvendo problemas	139

CAPÍTULO 5. Fermentando hortaliças (e algumas frutas também) . . 143

Bactérias ácido-láticas	144
Vitamina C e vegetais fermentados	145
Os fundamentos do <i>kraut-chi</i>	146
Picar	147
Salgar com salga seca ou salmoura	148
Bater ou espremer os vegetais (ou mergulhá-los em salmoura).	150
Comprimir	150
Quanto tempo deixar fermentando?	151

Bolores e leveduras na superfície	153
Quais vegetais podem ser fermentados?	156
Temperos	160
Chucrute	162
<i>Kimchi</i>	163
Picles chineses	167
Conservas indianas	169
Fermentação de molho picante, molho em conserva, salsa, <i>chutney</i> e outros condimentos	170
<i>Gundruk</i> e <i>sinki</i> himalaio	171
Ponderações para fermentar vegetais sem sal	172
Salmoura	173
Picles azedos	177
Cogumelos na salmoura	180
Azeitonas na salmoura	182
Vagens em conserva	183
Fermentação láctica de frutas	184
<i>Kawal</i>	188
Adicionando <i>starters</i> aos vegetais fermentados	189
Formas líquidas de vegetais fermentados: beterraba e <i>kvass</i> de alface, suco de repollo fermentado, <i>kaanji</i> e <i>şalgam suyu</i>	192
<i>Tsukemono</i> : estilos japoneses de conserva.	195
Cozinhando com vegetais fermentados	200
<i>Laphet</i> (folhas de chá fermentadas)	200
Identificando e resolvendo problemas	201

CAPÍTULO 6. Fermentação de bebidas tônicas azedas. 205

Carbonatação	206
<i>Ginger beer</i> com o bichinho do gengibre	209
<i>Kvass</i>	211
<i>Tépache</i> e <i>aluá</i>	212
<i>Mabí/mauby</i>	214
Quefir de água (também chamado de <i>tibicos</i>)	215
O soro como <i>starter</i>	221
<i>Root beer</i>	222
<i>Pru</i>	223
Bebida fermentada de batata-doce	224

Sabores criativos de bebidas gaseificadas . . .	225	Mingau de pão velho	296
<i>Smreka</i>	227	Mingau de batata	296
<i>Noni</i>	228	<i>Poi</i>	297
<i>Kombucha</i> : uma panaceia ou um perigo? . . .	229	Mandioca	298
Produção do <i>kombucha</i>	232	Pães de mandioca da América do Sul	301
Doce de <i>kombucha</i> : <i>nata</i>	237	Fermentação de batatas	302
<i>Jun</i>	238	Como iniciar e manter o fermento natural . .	303
Vinagre.	239	Pães sem fermento/panquecas	309
<i>Shrub</i>	241	Pão de fermento natural	311
Identificando e resolvendo problemas	241	Sopa de mingau de centeio azedo (<i>zur</i>) . . .	312
CAPÍTULO 7. Fermentação do leite . . . 245		Arroz sierra	314
Leite cru: microbiologia e política	247	<i>Appam</i>	315
Coagulação simples do leite	249	<i>Kishk</i> e <i>Keckek el Fouqara</i>	317
Iogurte	251	Fermentação de cereais com outros tipos	
Quefir.	257	de alimentos	319
<i>Vili</i>	261	Fermentação de sobras de cereais	
Outras culturas lácteas	263	(e tubérculos amiláceos).	319
Origens vegetais das culturas lácteas	265	Identificando e resolvendo problemas	319
<i>Crème fraîche</i> , manteiga e <i>buttermilk</i>	267	CAPÍTULO 9. Fermentação de cervejas e	
Soro.	268	outras bebidas alcoólicas	
Queijo	269	à base de cereais 323	
Produção de queijo industrial		Cervejas de leveduras selvagens	324
<i>versus</i> em fazendas	272	<i>Tesgüino</i>	327
Leites, iogurtes e queijos não lácteos	275	Cerveja de sorgo	331
Identificando e resolvendo problemas	276	<i>Merissa</i> (cerveja sudanesa de sorgo torrado) .	335
CAPÍTULO 8. Fermentação de cereais		Bebidas asiáticas de arroz	340
e tubérculos amiláceos . . . 279		Cerveja básica de arroz	341
Padrões arraigados	280	<i>Makgeolli</i> de batata-doce	344
Imersão de cereais	287	<i>Tongba</i> de painço	345
Germinação	289	Saquê	347
<i>Rejuvelac</i>	289	Maltagem da cevada	349
Mingaus	290	Cerveja de cevada opaca simples	352
Fermentação da aveia	290	Cervejas de mandioca e batata	352
<i>Grits</i> /polenta	291	Além do lúpulo: cervejas feitas com outras	
<i>Atole agrío</i>	293	ervas e outros aditivos vegetais	355
Mingau de painço	294	Destilação	358
Mingau de sorgo	294	CAPÍTULO 10. Cultivo de culturas	
<i>Congee</i> de arroz	295	de fungos 361	

Câmaras de incubação para o cultivo de fungos	364
Fazendo <i>tempeh</i>	367
Cozinhando com <i>tempeh</i>	374
Propagação de esporos do <i>tempeh</i>	376
Preparação do <i>koji</i>	381
<i>Amazake</i>	384
Fontes vegetais de culturas de bolor	387
Identificando e resolvendo problemas	391

CAPÍTULO 11. Fermentação de leguminosas, sementes e nozes 395

Fermentação de queijos de sementes/ nozes, patês e leites.	396
Bolotas	397
Óleo de coco	398
Fermentação de cacau, café e baunilha	398
Fermentação espontânea de leguminosas	400
<i>Idli/dosa/dhokla/khaman</i>	401
Acarajé	403
Soja	404
Missô	407
Utilizações do missô	412
Molho de soja	414
<i>Hamanatto e Douchi</i>	417
Natô.	419
<i>Dawadawa</i> e condimentos similares de sementes fermentadas da África Ocidental.	422
Fermentação do tofu	425
Identificando e resolvendo problemas	427

CAPÍTULO 12. Fermentação de carnes, peixes e ovos. 429

Secagem, salga, defumação e cura	431
Os fundamentos da cura a seco	434
Salmoura: <i>corned beef</i> e língua	437
Embutidos curados a seco	439
Molho de peixe	447
Peixe em conserva	449
Fermentação de peixe com cereais	451
<i>Burong isda</i> e <i>balao-balao</i> filipino	452

<i>Narezushi</i> japonês.	454
Fermentação de peixes e carnes com soro de leite, chucrute e <i>kimchi</i>	456
Fermentação de ovos	459
Óleo de fígado de bacalhau	459
Peixe e carne enterrados	461
<i>High meat</i>	464
Ética no consumo de carnes e peixes	465

CAPÍTULO 13. Ponderações relativas a empreendimentos comerciais. 467

Uniformidade	468
Primeiros passos	471
Ampliando as operações	474
Códigos, regulamentos e autorizações	477
Diferentes modelos de negócios: operações baseadas em fazendas, diversificação e especialização	484

CAPÍTULO 14. Aplicações não alimentares da fermentação. 489

Agropecuária	489
Biorremediação	500
Gestão de resíduos	503
Descarte de corpos humanos	506
Artes com fibras, construção e decoração	507
Produção de energia	514
Aplicações medicinais da fermentação.	517
Fermentação para cuidados da pele e aromaterapia	519
A fermentação e as artes	521
Epílogo: Um manifesto revivalista cultural.	523
Glossário	527
Uma observação sobre as referências	531
Informações e referências	535
Livros consultados	549
Notas	555
Índice.	583



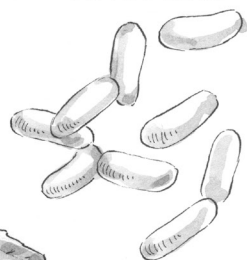
elefantes comendo
fruta caído



leveduras



lactobacilo



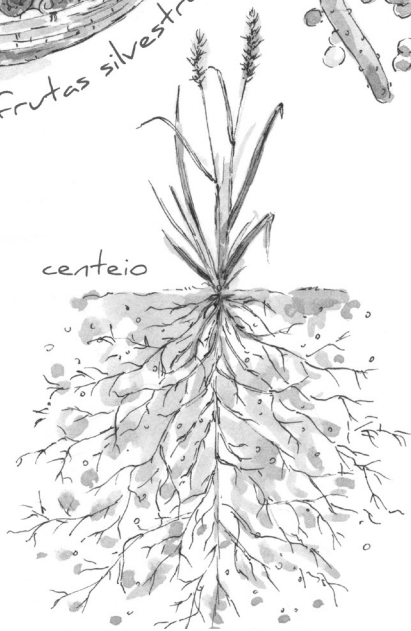
iogurte



frutas silvestres



colheiteiro



centeio

CAPÍTULO 1

A fermentação como uma força coevolucionária

A maior parte das informações que você encontrará neste livro se refere a técnicas para fermentar comidas e bebidas deliciosas e nutritivas para o consumo humano. Neste contexto, a fermentação é a transformação de alimentos pelas enzimas produzidas por várias bactérias e fungos. As pessoas mobilizam esse poder transformador para produzir bebidas alcoólicas e para conservar os alimentos e torná-los mais digeríveis, menos tóxicos ou mais saborosos. Segundo algumas estimativas, até um terço dos alimentos consumidos pelos seres humanos em todo o mundo é fermentado,¹ e a produção desses alimentos, no total, constitui uma das maiores indústrias do mundo.² A fermentação desempenha um papel importantíssimo na evolução da cultura humana, como veremos mais adiante. É importante reconhecer, contudo, que ela é um fenômeno natural muito mais amplo do que as práticas culinárias – até as células do nosso corpo são capazes de realizar a fermentação. Em outras palavras, os seres humanos não inventaram a fermentação. Seria mais correto dizer que foi a fermentação que nos criou.



Bactérias: nossos ancestrais e parceiros coevolucionários

Os biólogos usam o termo *fermentação* para descrever o metabolismo *anaeróbico* ou, em outras palavras, a produção de energia a partir de nutrientes sem utilização de oxigênio. Acredita-se que as bactérias fermentadoras surgiram relativamente cedo, na sopa pré-biótica primordial, antes de a atmosfera ter uma concentração suficiente de oxigênio para sustentar ou possibilitar o desenvolvimento de formas de vida aeróbias. “Nos primeiros dois bilhões de anos da vida na Terra, as bactérias – os únicos habitantes do planeta – transformaram

continuamente a superfície e a atmosfera e inventaram todos os sistemas químicos miniaturizados essenciais da vida”, escreve a bióloga Lynn Margulis.³ As pesquisas de Margulis e de outros estudiosos convenceram muitos biólogos de que as relações simbióticas entre as bactérias fermentadoras e outras formas de vida unicelulares primordiais foram permanentemente incorporadas às primeiras células *eucariotas*, que constituem as plantas, os animais e os fungos.⁴ Como Margulis e Dorion Sagan explicam em seu livro *Microcosmos*, a simbiose pode ter se originado como uma relação entre predador e presa:

Com o tempo, algumas presas evoluíram uma tolerância a seus predadores aeróbios, que, por sua vez, permaneceram vivos e fortes no interior rico em nutrientes do hospedeiro. Os dois tipos de organismos passaram a usar os produtos do metabolismo um do outro. À medida que se reproduziam no interior das células invadidas sem causar danos, os predadores abriram mão de suas formas independentes e se estabeleceram definitivamente no novo ambiente.⁵

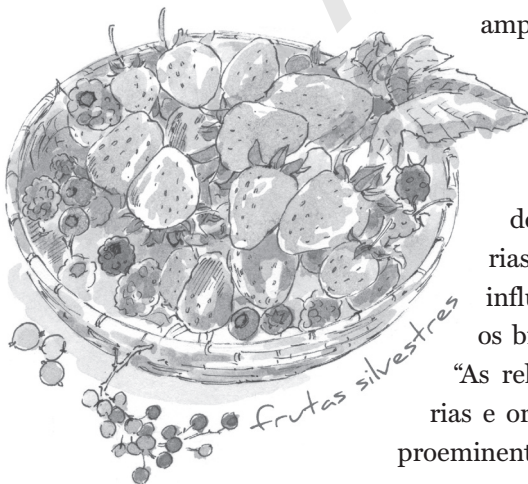
A evolução resultante dessa simbiose é conhecida como *simbiogênese*. Os microbiologistas Sorin Sonea e Léo G. Mathieu elaboram o conceito nos seguintes termos:

A simbiogênese, com milhares de diferentes genes bacterianos, enriqueceu de maneira decisiva o potencial metabólico limitado dos organismos eucariotas, acelerando e facilitando muito mais a sua adaptação do que seria possível apenas por meio da mutação aleatória.⁶

Os processos de fermentação bacteriana fazem parte do contexto de todas as formas de vida. A fermentação desempenha um papel tão amplo e vital na ciclagem (reutilização) de nutrientes,

que todos os seres coevoluíram com ela, inclusive os seres humanos. Por meio da simbiose e da coevolução, as bactérias se mesclaram para gerar outras formas de vida. “No último [bilhão de] anos, os integrantes do super-reino das bactérias têm atuado como uma importante força seletiva, influenciando toda a evolução eucariota”, declaram os biólogos moleculares Jian Xu e Jeffrey I. Gordon.

“As relações simbióticas que coevoluíram entre bactérias e organismos multicelulares constituem um aspecto proeminente da vida na Terra.”⁷ Dessa forma, nunca é demais



ênfatizar a importância das bactérias e das interações com elas. Afinal, nós não poderíamos existir nem viver sem nossos parceiros bacterianos.

Como todas as formas de vida multicelular, o corpo humano abriga uma complexa microbiota nativa. Alguns geneticistas afirmam que somos “uma combinação de muitas espécies”, criando um panorama genético que inclui não apenas o genoma humano, mas também os dos nossos simbiontes bacterianos.⁸ No corpo humano, as bactérias são mais numerosas que as células que contêm o nosso DNA, em uma proporção de mais de 10 para 1.⁹ A grande maioria dessas bactérias – totalizando um número alucinante de cem trilhões (10^{14}) – é encontrada no intestino.¹⁰ As bactérias decompõem nutrientes que não seríamos capazes de metabolizar¹¹ e desempenham um papel importante, que está começando a ser reconhecido, na regulação do equilíbrio entre consumo e armazenamento da energia.¹² As bactérias intestinais produzem certos nutrientes necessários para nós, como as vitaminas do complexo B e K.¹³ Elas também nos proporcionam uma defesa vital, “competindo com patógenos invasores por nichos ecológicos e substratos metabólicos”.¹⁴ Além disso, as bactérias intestinais são capazes de modular a “expressão” de alguns dos nossos genes relacionados a “diversas e fundamentais funções fisiológicas”,¹⁵ inclusive a reações imunológicas. “Evidências de um diálogo ativo vêm se revelando rapidamente” entre as bactérias intestinais e as células imunológicas da camada mucosa intestinal.¹⁶ Isso tudo é feito pelas bactérias que vivem no nosso intestino. Nas superfícies do nosso corpo, comunidades microbianas vivem em uma grande variedade de nichos distintos. “Por exemplo, axilas peludas e úmidas ficam a uma curta distância de antebraços secos e lisos, mas esses dois nichos são provavelmente tão ecologicamente desiguais quanto as florestas tropicais em comparação aos desertos”, observou um estudo de 2009 sobre a diversidade genética das bactérias da pele.¹⁷ As bactérias habitam todas as superfícies do nosso corpo, especialmente os lugares mais quentes, que suam mais e que ficam perpetuamente úmidos, como os olhos, o trato respiratório superior e os orifícios. Por exemplo, mais de setecentas espécies já foram identificadas na cavidade bucal.¹⁸

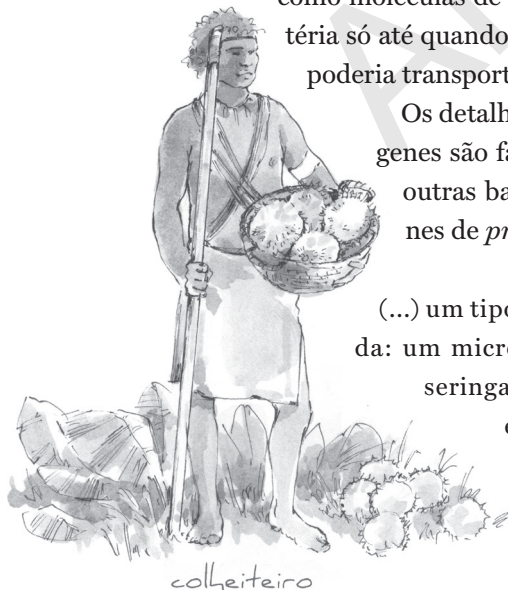
Até a nossa reprodução requer fermentação. Descobriu-se que a vagina humana secreta glicogênio no qual vive uma população nativa de lactobacilos, que, por sua vez, fermentam o glicogênio em ácido láctico, protegendo a vagina de bactérias patogênicas que não conseguem sobreviver em um ambiente ácido. “A presença de lactobacilos como uma parte da flora vaginal normal é um importante componente da saúde reprodutiva”.¹⁹ As nossas bactérias nativas protegem todo o nosso corpo e possibilitam o funcionamento de uma miríade de formas que estamos apenas começando a desvendar. Do ponto de vista evolutivo, essa extensa microbiota “nos dota de características funcionais sem as quais não teríamos como

evoluir”.²⁰ Esse é o milagre da coevolução: as bactérias que convivem conosco, no nosso corpo, possibilitam a nossa própria existência. O microbiologista Michael Wilson observa que “cada superfície exposta de um ser humano é colonizada por micro-organismos extraordinariamente adaptados a esse ambiente específico”.²¹ No entanto, em grande parte ainda desconhecemos a dinâmica dessas populações microbianas e o modo como elas interagem conosco. Uma análise genômica comparativa, conduzida em 2008 em bactérias ácido-lácticas, reconhece que as investigações “só estão começando a arranhar a superfície da complexa relação entre os seres humanos e sua microbiota”.²²

As bactérias são parceiras coevolucionárias tão eficazes por serem altamente adaptáveis e mutáveis. “As bactérias monitoram continuamente seus ambientes externos e internos e calculam níveis funcionais de produção com base nas informações fornecidas por seu aparato sensorial”, explica o geneticista bacteriano James Shapiro, que reportou “vários e difundidos sistemas bacterianos para mobilizar e criar o design de moléculas de DNA”.²³ Ao contrário das nossas células eucariotas, que possuem um material genético fixo, as bactérias procarionotas possuem genes “flutuando livremente”, trocados com frequência entre si. Por essa razão, alguns microbiologistas consideram inapropriado classificar as bactérias em espécies distintas. “Não existem espécies no reino dos procarionotas”, afirmam Sorin Sonea e Léo G. Mathieu.²⁴ “As bactérias são muito mais como uma escala progressiva”, explica Lynn Margulis. “Elas simplesmente pegam ou descartam genes e são extremamente flexíveis quanto a isso.”²⁵ Mathieu e Sonea descrevem um “livre mercado genético” bacteriano, no qual “cada bactéria pode ser comparada com uma estação de transmissão bidirecional, usando os genes como moléculas de informação”. Os genes “são transportados por uma bactéria só até quando são necessários... da mesma forma que um ser humano poderia transportar ferramentas sofisticadas”.²⁶

Os detalhes que estão sendo revelados sobre essa transferência de genes são fascinantes. Além da troca de genes diretamente com as outras bactérias, as bactérias possuem receptores para obter genes de *prófagos*, que Sonea e Mathieu chamam de

(...) um tipo inigualável de construção biológica, embora inanimada: um microrrobô para trocas de genes... organizados como uma seringa ultramicroscópica com um recipiente oco (“cabeça”) e uma agulha ultramicroscópica (“cauda”)... Esse tipo exclusivamente bacteriano de instrumento para a troca de genes entre os seres vivos pode ser transportado por grandes distâncias pela água, vento, animais etc.



Com tantos mecanismos para a troca de material genético, “praticamente todas as bactérias do mundo têm acesso a um único fundo genético e, portanto, aos mecanismos adaptativos de todo o reino das bactérias”, resumem Margulis e Sagan.²⁷ Além da flexibilidade genética, “as bactérias utilizam mecanismos sofisticados de comunicação intercelular e chegam a ser capazes de comandar a biologia celular básica de plantas e animais ‘superiores’, para satisfazer as próprias necessidades”, escreve o geneticista James Shapiro.²⁸ Estamos começando a desenvolver uma nova compreensão das bactérias. Longe de serem apenas “formas inferiores” e simplificadas de vida, elas estão passando a ser reconhecidas como seres altamente evoluídos, com complexos sistemas que lhes dotam de grande adaptabilidade e resiliência.

Em qualquer ambiente específico, algum subconjunto do fundo genético bacteriano total se faz presente. Pesquisadores identificaram recentemente uma nova classe de enzimas, produzidas pela bactéria marinha *Zobellia galactanivorans*, capaz de digerir um polissacarídeo chamado *porphyran*, encontrado em algumas algas (incluindo o nori), nas quais as bactérias foram encontradas. Usando a análise genômica, os pesquisadores identificaram genes específicos nas bactérias que produzem a enzima. Depois procurando em bases de dados de sequenciamento genético, eles encontraram os mesmos genes em bactérias que vivem no intestino de populações japonesas, mas não em norte-americanas. “Isso indica que as algas associado às bactérias marinhas podem ter sido a via pela qual essas novas [enzimas] são produzidas pelas bactérias do intestino humano”, concluem os pesquisadores, formulando a hipótese de que “o contato com alimentos não esterilizados pode ser um fator geral da diversidade [enzimática] de micro-organismos no intestino humano.”²⁹ Isso significa que, em algum grau, os micro-organismos dos alimentos que comemos determinam as nossas funcionalidades metabólicas.

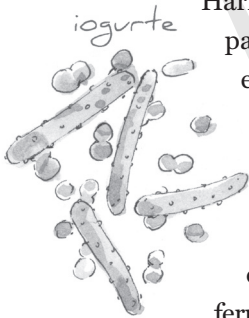
Essa descoberta levanta enormes questões sobre o passado e o futuro. De acordo com uma discussão publicada na revista *Nature*, “ainda não se sabe como, no decorrer da evolução humana, as mudanças nos métodos de produção e preparação de alimentos, como a agricultura e a culinária, influenciaram a microbiota intestinal”. “O consumo de alimentos hiperesterilizados, produzidos em massa, altamente processados e calóricos está colocando à prova a rapidez na qual a microbiota dos habitantes de países industrializados é capaz de se adaptar à privação dos reservatórios ambientais de genes microbianos, que possibilitam a adaptação pela transferência horizontal de genes.”³⁰

Não precisamos continuar a nos privar! Se os alimentos processados e esterilizados estão privando a nossa microbiota de



estimulação genética, usemos alimentos de cultura viva, que constituem ricos repositórios de genes bacterianos e fazem parte do nosso legado cultural humano no mundo todo. Por meio de mudanças na dieta, podemos usufruir da comida, consumir uma variedade de alimentos ricos em bactérias vivas e, assim desenvolver esses reservatórios genéticos no nosso intestino, para reforçar nossa capacidade metabólica, nossa função imunológica e muitas outras funções fisiológicas reguladoras.

Os seres humanos não são os únicos que coevoluíram com bactérias simbiotes. As plantas também coevoluíram com parceiros bacterianos e dependem deles. Uma relação simbiótica entre bactérias fotossintéticas e outros procariontos é considerada por muitos a origem dos cloroplastos fotossintéticos das células vegetais.³¹ O solo ao redor das raízes das plantas compõe a chamada *rizosfera*, onde elas encontram seu alimento por meio da elaborada interação com uma multifacetada “cadeia alimentar do solo”. “Sabemos mais sobre as estrelas no céu do que sobre o solo sob os nossos pés”, observa a microbiologista do solo Elaine Ingham.³² As raízes e suas superfícies interagem com o solo de maneira muito mais elaboradas do que parece. Uma única planta de centeio, com apenas uma estação de crescimento, possui milhões de radículas que, juntas, se estendem por cerca de 1.094 quilômetros; cada uma dessas radículas é coberta de pelos radiculares ainda menores, bilhões em cada planta, que estendem-se juntos por 10.600 quilômetros.³³ Todos esses pelos radiculares microscópicos liberam *exsudatos* no solo, excreções altamente reguladas, como açúcares, aminoácidos, enzimas e muitos outros nutrientes e compostos químicos específicos, criando um ambiente extremamente seletivo que “literalmente chama as bactérias adequadas à área onde [a planta] está crescendo”, de acordo com Stephen Harrod Buhner.³⁴ Assim como nós, as plantas dependem das bactérias para sobreviver e desenvolveram complexos mecanismos para atraí-las e interagir com elas.



Por termos evoluído comendo tanto plantas quanto animais – e coevoluído com eles –, a nossa história coevolucionária inclui não apenas as plantas e os animais em si, mas também seus parceiros microbianos. É a ampla presença dessas formas de vida, presentes desde o início porém invisíveis até os últimos séculos, que resulta nos alimentos fermentados, praticamente todos pré-históricos, que adoramos comer e beber. Os alimentos fermentados, em suas formas espontâneas, antecedem o nosso conhecimento de como manipular as condições e orientar seu desenvolvimento. No entanto, esse conhecimento acabou sendo adquirido e o mesmo aconteceu com as artes da fermentação. O próprio fermento e a nossa capacidade de produzi-lo é um produto da coevolução, da mesma forma como uma pessoa, uma planta, uma levedura ou uma bactéria. Dessa forma, a coevolução inclui até mesmo a cultura.



Fermentação e cultura

O que exatamente é uma cultura? Diferentemente do domínio da reprodução biológica, no qual as informações são codificadas e copiadas na forma de genes, no âmbito da cultura as informações são codificadas na forma de *memes*. Os memes são transmitidos por meio de palavras, conceitos, imagens, processos, abstrações – histórias, pinturas, livros, filmes, fotos, programas de computador etc. Receitas secretas de família. Lições de vida, como aprender a identificar plantas comestíveis, cultivar uma horta, cozinhar, pescar e a selecionar, utilizar e conservar os preciosos recursos alimentares. Fermentação.

É em grande parte a nossa história de interação com as plantas (e seus micro-organismos associados) que originou o que chamamos de “cultura”. Afinal, a palavra vem do latim *cultura*, que significa cultivar ou tratar. A primeira definição de cultura do *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa* é simplesmente “ação, processo ou efeito de cultivar a terra; lavra, cultivo”. Esse cultivo também inclui as inúmeras e variadas manifestações de cultura e as novas ideias sobre que pode ser cultivado. Por exemplo, as pessoas cultivam pérolas, células e leite. Praticamos a aqüicultura, a viticultura e a horticultura, sem mencionar a cultura popular. Muitas pessoas se empenham para imbuir seus filhos de cultura. Outras censuram a apropriação cultural ou defendem a pureza cultural. A cultura começa com o cultivo da terra, plantando sementes, embutindo intencionalidade aos ciclos que trabalhamos para perpetuar. Com efeito, uma origem mais antiga da palavra cultura é a raiz indo-europeia *kwel*, que significa “girar”, a partir da qual os termos *ciclo*, *círculo*, *chacara* e muitos outros, bem como a palavra *cultura*, são derivados.³⁵ Cultura é cultivo, mas não é um ato isolado; é, por definição, parte de um processo cíclico e constante, passado de geração a geração.

Ao longo das minhas explorações com a fermentação, eu fui constantemente lembrado da profunda importância de usarmos a mesma palavra – *cultura* – para descrever tanto a comunidade de bactérias que transforma o leite em iogurte quanto a prática da subsistência em si, a língua, a música, as artes, a literatura, a ciência, as práticas espirituais, os sistemas de crenças e tudo o que os seres humanos buscam perpetuar em nossas variadas e sobrepostas existências coletivas. Como já mencionei, o sucesso da nossa coexistência com os micro-organismos é uma necessidade biológica e as artes da fermentação são manifestações culturais humanas desse fato essencial. Se quisermos desfrutar dos excedentes de alimentos, precisamos de estratégias para conservá-los na presença da ecologia microbiana, sem destruí-la. Fica claro que, como um grupo, os alimentos e as bebidas fermentadas são mais do que novidades culinárias fortuitas e são encontrados, de uma forma ou de outra, em todas as tradições culinárias do mundo. Tenho procurado, sem sucesso, exemplos de culturas que não incorporam qualquer tipo de fermentação. Na verdade, os alimentos

fermentados são figuras centrais de muitas, ou talvez da maioria, das culinárias do mundo. Imigrantes que cruzam continentes e oceanos – levando apenas o que conseguem carregar – muitas vezes levam consigo os seus fermentos de pão e outros *starters*, ou pelo menos seus conhecimentos e práticas de fermentação. Os próprios *starters* de fermentação e o conhecimento de como usá-los são manifestações tangíveis da cultura, profundamente incorporadas nos nossos desejos e anseios e não abandonadas com facilidade.

Como seria possível, por exemplo, imaginar uma cultura sem bebidas alcoólicas? Embora algumas religiões e nações proíbam completamente o álcool, definindo-se, dessa forma, em oposição a ele, o álcool é conhecido e utilizado em todos os lugares e possui ampla importância em rituais, cerimônias e celebrações. “Sua proeminência e apelo universais – que poderíamos chamar de imperativos biológicos, sociais e religiosos – fizeram com que as bebidas alcoólicas fossem importantíssimas para a compreensão do desenvolvimento da nossa espécie e de suas culturas”, afirma o antropólogo Patrick E. McGovern, que identificou resíduos de bebidas alcoólicas em cacos de cerâmica de nove mil anos. “A estreita relação da nossa espécie com as bebidas fermentadas ao longo de milhões de anos fez de nós, em grande medida, o que somos hoje.”³⁶ A maioria das pessoas parece gostar de manipular a consciência – o que é, ao mesmo tempo, um dom e um fardo – por qualquer meio que estiver ao alcance. O álcool tem sido, de longe, a

substância inebriante mais amplamente disponível e utilizada.

Desconhecemos a origem do álcool. O álcool que o professor McGovern identificou em resquícios do povoado neolítico de Jiahu, na China, foi feito com uma mistura de arroz, mel e frutas.³⁷ Parece que esses primitivos produtores humanos de álcool já combinavam as fontes de carboidratos com as leveduras disponíveis, mesmo sem ter necessariamente conceitualizado o processo. Seria possível que, em vez de os seres humanos terem “descoberto” o álcool e dominado a sua produção, nós termos evoluído

já munidos desse conhecimento? O antropólogo Mikal John Aasved observa que “todas as espécies de vertebrados já são equipadas com um sistema enzimático hepático para metabolizar o álcool”.³⁸ Muitos animais foram documentados consumindo álcool em seus habitats naturais. Um deles, um consumidor diário de álcool na selva da Malásia, é o mussaranho-arborícola (*Ptilocercus lowii*). Curiosamente, esse mamífero é considerado “o descendente vivo morfologicamente mais distante dos primeiros ancestrais dos primatas”, considerado um “modelo vivo” da linhagem ancestral da qual os primatas se irradiaram.³⁹ O álcool que esses mussaranhos-arborícolas consomem é produzido naturalmente em uma espécie de palmeira (*Eugeissona tristis*), em “botões florais especializados que abrigam uma comunidade de leveduras de fermentação”.⁴⁰ E os mussaranhos-arborícolas são polinizadores dessa espécie de palmeira. A árvore,



os musсаранhos polinizadores e a comunidade de leveduras de fermentação coevoluíram juntos nesse esquema. Seria absurdo pensar em uma das espécies como o ator principal dessa comunidade mutualista.

À medida que a família dos primatas divergia dos musсаранhos, ela foi perdendo suas relações altamente especializadas com o álcool. No entanto, seria possível presumir que os nossos ancestrais primatas e os humanoides comiam muitas frutas, que fermentam quando maduras – ainda mais rapidamente no ambiente quente e úmido da selva. O biólogo Robert Dudley desenvolveu a teoria de que os nossos precursores eram rotineiramente expostos ao álcool de frutas fermentadas e que “essa exposição, por sua vez, levou a adaptações fisiológicas e preferências correspondentes ao longo da evolução, que foram mantidas nos seres humanos contemporâneos”.⁴¹

Embora o álcool esteja presente nas frutas em baixas concentrações, em comparação com as bebidas alcoólicas, a disponibilidade efêmera de frutas sazonais incentiva a ingestão excessiva. Posso dizer que é assim que eu reajo a uma abundância de frutas maduras – e sei que não sou único. O pesquisador da dependência Ronald Siegel descreve nos seguintes termos animais reagindo a durões caídos, rachados e em fermentação na Malásia:

Uma miscelânea de animais selvagens, alertados pelo odor do amadurecimento, desfilam na direção das frutas caídas... Os elefantes, alguns vindos de grandes distâncias, se empanturram da fruta fermentada caída no chão e começam a oscilar de maneira letárgica. Os macacos perdem a coordenação motora, têm dificuldade para subir em árvores e ficam balançando a cabeça. As raposas-voadoras, que são os maiores morcegos do mundo e têm gostos semelhantes aos dos seres humanos, se alimentam à noite, em grande parte de frutas podres fermentadas... [que] confundem o sonar dos morcegos, dificultando a sua navegação, e eles caem e cambaleiam no chão.⁴²



elefantes comendo
durão caído

O álcool “faz parte de uma intrincada teia de inter-relações entre leveduras, plantas e animais tão diversos quanto a mosca da fruta, o elefante e o ser humano, para o benefício mútuo e a propagação desses seres”, resume Patrick McGovern.⁴³ Talvez os nossos progenitores primatas tenham participado periodicamente de festas semelhantes à festa na selva malaia, descrita por Siegel, e desfrutado das alterações de consciência proporcionadas pelo álcool. Se for o caso, a

nossa linhagem humana, em vez de ter descoberto o álcool, já o conhecia, evoluiu com ele e aplicou as competências conceituais e as habilidades de produção de ferramentas cada vez mais desenvolvidas para assegurar um suprimento estável. “Quando nos tornamos distintivamente humanos, cem mil anos atrás, provavelmente já saberíamos onde encontrar determinadas frutas para colher e fazer bebidas fermentadas”, argumenta McGovern. “É possível que, no despontar da raça humana, já éramos muito conscientes do momento certo do ano para colher cereais, frutas e tubérculos e transformá-los em bebidas.”⁴⁴

O conhecimento de como manipular as condições para fazer o álcool e a capacidade de transmitir essa informação constituem grandes marcos na nossa evolução cultural. As informações culturais requeridas para armazenar os alimentos com eficácia são as mais importantes ou pelo menos mais necessárias para o dia a dia. É preciso ter ao menos um conhecimento rudimentar das estratégias de armazenamento de alimentos para sobreviver sem precisar caçar e coletar todos os dias. A única maneira de escapar da preocupação diária de buscar alimento era desenvolver a capacidade de conservá-los para o futuro.

RITMO DA FERMENTAÇÃO

Blair Nosan, Detroit, Michigan

Os ciclos da fermentação foram incorporados à minha vida de um jeito tão profundamente gratificante que sinto que eles me acompanharão por um bom tempo. A fermentação requer que respeitemos seu ritmo, que voltemos aos fermentos para inspecioná-los, alimentá-los e renová-los. Assim como o *shabbat* ocorre toda semana, também eu renovo o meu lote de iogurte todo sábado ou domingo e verifico tudo o mais que eu estiver fermentando no balcão da minha cozinha. Sou grato por esses ciclos porque eles me ajudam a me sentir enraizado em um mundo sem raízes e a me engajar com o passado, quando a vida cotidiana dos seres humanos era imbuída da consciência dos períodos do clima e das estações. Sou grato pela oportunidade de cultivar essa consciência em um mundo absolutamente moderno (e em constante modernização).

O antropólogo Sidney Mintz observa que os esquilos e muitos outros animais “instintivamente coletam e escondem comida para o futuro sempre que podem”. A diferença dos seres humanos é que somos movidos menos pelo instinto e mais por uma “tecnologia inventada, construída, simbolicamente transmitida”, ele explica.⁴⁵ Nas sociedades humanas emergentes, as informações culturais, transmitidas por símbolos e pela linguagem, reforçavam as antigas relações coevolucionárias. Com efeito, “o desenvolvimento da agroecologia não pode ser separado da capacidade humana de usar símbolos”, argumenta o teórico David Rindos.