

DR. DAVID PERLMUTTER

com Kristin Loberg

# amigos da mente

Nutrientes e bactérias  
que vão curar e proteger  
seu cérebro

Tradução

ANDRÉ FONTENELLE

BR  
B1  
G1  
B1

Copyright © 2015 by David Perlmutter, MD

A Editora Paralela é uma divisão da Editora Schwarcz S.A.

*Grafia atualizada segundo o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, que entrou em vigor no Brasil em 2009.*

TÍTULO ORIGINAL Brain Maker: The Power of Gut Microbes to Heal and Protect Your Brain — For Life

CAPA Claudia Espínola de Carvalho

PREPARAÇÃO Diogo Henriques

REVISÃO Thaís Totino Richter e Carmen T. S. Costa

ÍNDICE REMISSIVO Probo Poletti

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

---

Perlmutter, David

Amigos da mente – Nutrientes e bactérias que vão curar e proteger seu cérebro / David Perlmutter com Kristin Loberg. — 1ª ed. — São Paulo : Paralela, 2015.

Título original: Brain Maker : The Power of Gut Microbes to Heal and Protect Your Brain – For Life.  
ISBN 978-85-8439-014-4

1. Cérebro — Doenças — Aspectos nutricionais — Obras de divulgação 2. Sistema gastrointestinal — Microbiologia — Obras de divulgação I. Loberg, Kristin. II. Título.

15-07763

CDD-613.28

Índice para catálogo sistemático:

1. Cérebro : Curas naturais : Promoção da saúde 613.28

[2015]

Todos os direitos desta edição reservados à EDITORA SCHWARCZ S.A.

Rua Bandeira Paulista, 702, cj. 32

04532-002 — São Paulo — SP

Telefone: (11) 3707-3500

Fax: (11) 3707-3501

www.editoraparela.com.br

atendimentoaoleitor@editoraparela.com.br

# Sumário

Introdução: <i>Cuidado com os bichos: você não está sozinho</i> .....	11
Autoavaliação: <i>Quais são os seus fatores de risco?</i> .....	25
PARTE I. CONHECENDO SEUS 100 TRILHÕES DE AMIGOS .....	31
1. Bem-vindo a bordo <i>Seus amigos microbianos, do nascimento à morte</i> .....	33
2. Estômago e cérebro em chamas <i>As novas descobertas sobre os processos inflamatórios</i> .....	55
3. Sua barriga está depressiva? <i>Por que um intestino irritado deixa você de mau humor</i> .....	85
4. Como sua flora intestinal ataca seu peso e sua cabeça <i>A relação surpreendente entre suas bactérias e o apetite, a obesidade e o cérebro</i> .....	111
5. O autismo e o intestino <i>Nas fronteiras da medicina neurológica</i> .....	133
PARTE II. CRISE NA MICROBIOLÂNDIA .....	161
6. Um soco no intestino <i>A verdade sobre a frutose e o glúten</i> .....	163
7. Guerra intestinal <i>Os fatores que destroem um microbioma saudável</i> .....	175

PARTE III. A CLÍNICA DO CÉREBRO .....	201
8. Alimento para o microbioma	
<i>Seis dicas para estimular o cérebro estimulando o intestino</i> .....	203
9. Como um profissional	
<i>O guia dos suplementos</i> .....	227
10. O Plano de 7 Dias para alimentar a mente	
<i>O caminho para um cérebro saudável</i> .....	243
Receitas .....	251
Epílogo: <i>O que o futuro nos reserva</i> .....	291
Agradecimentos .....	305
Notas .....	307
Índice remissivo .....	333

## PARTE I

## CONHECENDO SEUS 100 TRILHÕES DE AMIGOS

Eles não têm olhos, nariz, orelhas nem dentes. Não possuem membros, coração, fígado, cérebro nem pulmões. Não respiram nem se alimentam como nós. A olho nu nem dá para vê-los. Mas não os subestime. Se por um lado as bactérias são incrivelmente simples, compostas por apenas uma célula, por outro são extraordinariamente complexas, até mesmo sofisticadas, de certo ponto de vista, e representam um grupo de criaturas fascinante. Não se deixe enganar por seu tamanho infinitesimal. Existem bactérias capazes de viver sob temperaturas que ferveriam seu sangue e outras que prosperam em lugares congelados. Há até uma espécie capaz de suportar níveis de radioatividade milhares de vezes mais altos que aqueles que você aguentaria. Essas microscópicas células vivas se alimentam de tudo, de açúcar e amido a luz do sol e enxofre. As bactérias são a base da vida na Terra. São as primeiras e provavelmente serão as últimas formas de vida do planeta. Por quê? Porque absolutamente nada que vive pode existir sem elas. Nem mesmo você.

Embora já não deva ser novidade para você o fato de que certas bactérias podem causar doenças e até a morte, talvez você não esteja tão consciente do outro lado da história — que cada batida de nosso coração, cada respiração e cada conexão dos neurônios ajuda as bactérias a sustentar a vida humana. Não apenas essas bactérias coexistem conosco — recobrando-nos por dentro e por fora —, como ajudam

nosso corpo a realizar uma impressionante série de funções necessárias à nossa sobrevivência.

Na parte I, vamos examinar o microbioma humano — o que é, como funciona e qual a incrível relação entre sua comunidade microbiana intestinal e seu cérebro. Você vai descobrir como condições tão diferentes, como o autismo, a depressão, a demência e até o câncer, têm muito em comum graças às bactérias intestinais. Também vamos examinar os fatores-chave para o desenvolvimento de um microbioma sadio, assim como os fatores que podem comprometer esse desenvolvimento. Em linhas breves, você verá como provavelmente nossas epidemias modernas, da obesidade ao Alzheimer, devem-se em grande parte a um microbioma disfuncional. Ao terminar esta parte, você verá de outra forma sua flora intestinal, e se sentirá mais no controle do futuro de sua saúde.

# 1. Bem-vindo a bordo

## *Seus amigos microbianos, do nascimento à morte*

Em algum ponto de uma bela ilha grega no mar Egeu, nasce um menino de parto normal, em casa. Durante os primeiros anos de vida, ele é amamentado no peito. Na fase de crescimento, não desfruta da maioria dos confortos da vida americana moderna. Fast-food, sucos de frutas e refrigerantes são quase desconhecidos para ele. Suas refeições consistem, basicamente, em legumes colhidos na horta da família, peixes e carnes da região, iogurte caseiro, nozes e sementes e muito azeite de oliva. Ele passa a infância indo à escola do bairro e ajudando os pais no sítio, onde plantam verduras, ervas para o chá e uvas para o vinho. O ar é limpo, sem poluição.

Quando ele adocece, os pais lhe dão uma colher de mel de produção local, pois nem sempre há antibióticos à disposição. Ele nunca terá diagnóstico de autismo, asma ou transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. Ele se mantém esguio e em boa forma, uma vez que a atividade física é constante. À noite, as famílias não ficam sentadas diante do sofá; o tempo todo interagem com os vizinhos e saem para dançar. Trata-se de um menino que provavelmente nunca sofrerá nenhum transtorno cerebral grave, como depressão ou Alzheimer. Na verdade, é provável que ele viva muitos anos, porque sua ilha, Ikaria, abriga o mais alto índice de nonagenários do planeta — lá, cerca de um em cada três habitantes chega à décima década de vida em robusta saúde física e mental.<sup>1</sup> Lá também há 20% menos casos de câncer,



metade do índice de problemas cardíacos e quase nenhum caso de demência.

Vamos agora para uma cidade qualquer dos Estados Unidos, onde nasce uma menina. Decidiu-se que ela virá ao mundo por cesariana e que não será amamentada no peito. Na infância, ela sofre múltiplas infecções — de otites crônicas a sinusite e amigdalites —, para as quais se receitam antibióticos; até para resfriados comuns ela toma antibióticos. Embora ela tenha acesso ao que de melhor existe no mundo para a nutrição, sua dieta é invadida por alimentos processados, açúcares refinados e gorduras vegetais que fazem mal. Aos seis anos de idade ela sofre de sobrepeso e tem um diagnóstico de pré-diabetes. Ela cresce sabendo tudo de aparelhos eletrônicos e passa a maior parte da infância numa escola exigente. Mas a essa altura toma remédios contra a ansiedade, sofre de transtornos de comportamento e passa por dificuldades cada vez maiores na escola, devido à incapacidade de se concentrar. Na idade adulta, terá alto risco de sofrer de graves condições relacionadas ao cérebro, entre as quais transtornos de humor, ansiedade, enxaquecas e problemas autoimunes, como a esclerose múltipla. E na velhice ela pode se ver diante das doenças de Parkinson e Alzheimer. Nos Estados Unidos, as maiores causas de óbito estão relacionadas a doenças crônicas, como a demência, raramente observadas na ilha grega anteriormente citada.

O que está acontecendo? Nos últimos anos, novos estudos nos proporcionaram uma compreensão muito mais aprofundada da relação entre aquilo a que somos expostos desde os primeiros anos de vida e nossa saúde em longo prazo. Os cientistas vêm destrinchando os elos entre o estado do microbioma humano e o destino de nossa saúde. A resposta a essa pergunta mora na diferença entre a vivência precoce dessas duas crianças, e uma parte dessa experiência, falando em termos genéricos, tem tudo a ver com o desenvolvimento de seus microbiomas pessoais, as comunidades microbianas que habitam nossos corpos desde o nascimento e que desempenham um papel decisivo na saúde e no funcionamento do cérebro ao longo da vida.

É claro que, nesse cenário hipotético, tomei algumas liberdades. Existe uma constelação de fatores que atua na longevidade de qual-

quer pessoa específica e no risco de desenvolver determinadas doenças ao longo da vida. Mas vamos nos concentrar, por um instante, apenas no fato de que a vivência precoce daquela menina a colocou numa rota inteiramente diferente da do menino, em termos de saúde do cérebro. E essa ilha grega existe, sim. Ikaria fica a cerca de cinquenta quilômetros do litoral turco. Também é conhecida como Zona Azul, um local onde é mensurável a maior longevidade das pessoas, assim como uma existência mais sadia que a da maioria de nós, no Ocidente desenvolvido. Em geral, elas bebem vinho e café diariamente, mantêm-se ativas muito além dos oitenta anos e até o fim da vida conservam a mente afiada. Um importante estudo concluiu que os homens de Ikaria têm uma probabilidade quase quatro vezes maior de chegar aos noventa anos que os americanos, e frequentemente o fazem com mais saúde.<sup>2</sup> Esse estudo também mostrou que eles vivem até uma década a mais antes de desenvolver cânceres e doenças cardiovasculares, e nem de longe têm os mesmos níveis de depressão. Os índices de demência naqueles com mais de 85 anos são uma fração diminuta dos índices no mesmo grupo de idade nos Estados Unidos.

Não tenho dúvida de que, quando a ciência chegar a uma conclusão em relação a esses lugares inteiramente diferentes e formos capazes de atacar as causas profundas dos problemas de saúde nos Estados Unidos, o microbioma humano terá um papel central. Vou provar que, para o nosso bem-estar, isso é tão importante quanto a água e o ar. O que os bichinhos do seu intestino têm a ver com o cérebro e as doenças relacionadas a ele?

Mais do que você poderia imaginar.

## QUEM ESTÁ NO COMANDO? SEUS BICHINHOS

Talvez não exista termo mais apropriado para os micro-organismos que moram no seu intestino e auxiliam sua digestão que super-heróis. Embora se estime que pelo menos 10 mil diferentes espécies coabitam o intestino humano, alguns especialistas afirmam que esse número pode passar de 35 mil.<sup>3</sup> Tecnologias recentes são agora capazes de aju-

dar os cientistas a identificar todas essas espécies, muitas delas impossíveis de criar em culturas de laboratório com os métodos tradicionais.

Para os fins desta discussão, vamos nos concentrar especificamente nas bactérias; elas compõem a maior parte dos micróbios de seu intestino, ao lado de fungos, vírus, protozoários e parasitas eucarióticos que também desempenham papéis importantes na saúde. Em grande parte, as bactérias são os protagonistas na colaboração com sua fisiologia — e sobretudo sua neurologia. Juntas, as bactérias no seu intestino pesariam um ou dois quilos, aproximadamente o mesmo peso do seu cérebro (nada menos que metade do peso de suas fezes é composta de bactérias descartadas).<sup>4</sup>

Se você pensar nos seus tempos de ensino médio, nas aulas sobre o sistema digestivo, lembrará que aprendeu como ele “quebra” os alimentos em nutrientes, que são absorvidos. Você estudou os ácidos estomacais e as enzimas, assim como os hormônios que ajudam a controlar esse processo. Talvez tenha tido que decorar o passo a passo de um naco comum de comida, da boca ao ânus. Talvez até tenha aprendido como a glicose — a molécula do açúcar — entra nas células e é usada como forma de energia. Mas talvez nunca tenha ouvido falar desse verdadeiro ecossistema que mora dentro de seu trato digestivo e praticamente comanda todas as funções corporais. Você não fez prova sobre as bactérias do intestino, cujo DNA pode ter um impacto muito maior sobre a sua saúde do que o seu próprio DNA.

Sei que é quase impossível de acreditar. Soa maluco, como ficção científica. Mas as pesquisas são claras: os bichinhos do seu intestino podem muito bem ser considerados um órgão propriamente dito. E são tão vitais para a sua saúde quanto o seu coração, seus pulmões, seu fígado e seu cérebro. As descobertas científicas mais recentes nos mostram que a flora intestinal que adotou como lar as delicadas dobras de suas paredes intestinais

- auxilia a digestão e a absorção de nutrientes
- cria uma barreira física contra invasores em potencial, como as bactérias do mal (a flora patogênica), vírus nocivos e parasitas prejudi-

ciais à saúde. Alguns tipos de bactéria têm filamentos capilares que as ajudam a nadar; estudos recentes mostraram que os “flagelos”, nome dado a esses filamentos, são capazes de deter a ação de um rotavírus estomacal fatal<sup>5</sup>

- atua como uma máquina desintoxicante. Os bichinhos do intestino desempenham um papel na prevenção de infecções e servem como linha de defesa contra diversas toxinas que alcançam o intestino. Na verdade, por neutralizarem muitas toxinas presentes nos alimentos, podem ser considerados uma espécie de “segundo fígado”. Por isso, ao reduzir o número de bactérias do bem em seu intestino, você sobrecarrega o fígado
- influencia profundamente a resposta do sistema imunológico. Ao contrário do que se poderia crer, o intestino é o *principal* órgão do sistema imunológico. Além disso, as bactérias são capazes de educar e apoiar o sistema imunológico, ao controlar determinadas células imunológicas e prevenir problemas autoimunes (aquela situação em que o corpo ataca os próprios tecidos)
- produz e libera importantes enzimas e substâncias que colaboram com a sua biologia, assim como substâncias químicas para o cérebro, inclusive vitaminas e neurotransmissores
- ajuda a lidar com o estresse, através dos efeitos da flora sobre o sistema endócrino (hormonal)
- ajuda a ter uma boa noite de sono
- ajuda no controle dos processos inflamatórios no organismo. Estes, por sua vez, influenciam o risco de praticamente todas as formas crônicas de doenças

Fica claro que as bactérias do bem num intestino saudável não são invasoras que desfrutam de alojamento e boa alimentação. Elas influenciam não apenas o risco de transtornos cerebrais e doenças mentais, mas também o de câncer, asma, alergias alimentares, condições metabólicas como diabetes e obesidade, e doenças autoimunes

provocadas por sua influência direta ou indireta sobre vários órgãos e sistemas. Em poucas palavras, elas estão no comando da sua saúde.

Algumas bactérias são moradoras mais ou menos permanentes; formam colônias de longa duração. Outras são passageiras, mas mesmo essas exercem importante influência. As bactérias passageiras viajam através do trato digestivo humano e, conforme seu tipo ou suas características próprias, também atuam sobre o estado geral de saúde. Mas, em vez de estabelecer residência fixa, criam pequenas colônias durante breves períodos, antes de serem eliminadas ou de morrerem. Durante essa residência temporária, porém, realizam um grande número de tarefas necessárias; algumas das substâncias que produzem são cruciais para a saúde e o bem-estar das bactérias residentes — e, por extensão, de nossa saúde e bem-estar.

## O AMIGO DEFINITIVO DA MENTE

Embora adquirir uma compreensão plena da conexão entre o intestino e o cérebro exija o estudo ativo de imunologia, patologia, neurologia e endocrinologia, farei aqui algumas simplificações. Você aumentará e reforçará sua base de conhecimento com a leitura dos próximos capítulos.

Lembre-se da última vez em que você sentiu mal-estar estomacal por estar nervoso, ansioso, amedrontado ou talvez até extremamente empolgado. Pode ter sido antes de fazer uma prova importante, de falar em público ou de se casar. Os cientistas estão começando a descobrir que a relação íntima entre o intestino e o cérebro é, na verdade, de mão dupla: assim como o cérebro pode lhe provocar um aperto no estômago, seu intestino pode transmitir ao sistema nervoso estados de tranquilidade ou de alarme.

O nervo vago, o mais longo dos doze nervos cranianos, é o canal de informação primário entre centenas de milhões de células nervosas no nosso sistema nervoso intestinal e no nosso sistema nervoso central. Também chamado de nervo craniano X, estende-se do tronco cerebral ao abdome, comandando diversos processos orgânicos que

não controlamos conscientemente. Eles incluem tarefas importantes, como manter o batimento cardíaco e controlar a digestão. Ocorre que a população de bactérias no intestino afeta diretamente o estímulo e o funcionamento das células ao longo do nervo vago. Alguns dos micróbios do intestino podem até liberar mensagens químicas, da mesma forma que os neurônios, que se comunicam com o cérebro numa linguagem própria por meio do nervo vago.

Quando se pensa em sistema nervoso, provavelmente a imagem que se forma é a do cérebro e da medula espinhal. Mas esse é apenas o sistema nervoso central. Também é preciso levar em conta o sistema nervoso intestinal ou entérico, intrínseco ao trato gastrointestinal. Os sistemas nervosos central e entérico são formados a partir do mesmo tecido durante o desenvolvimento do feto e conectados por meio do nervo vago. “Vago” vem de “vaguar”, nome apropriado para esse nervo, que vagueia pelo sistema digestivo (a palavra “vagabundo” tem a mesma raiz).

Os neurônios no intestino são tão inumeráveis que muitos cientistas passaram a chamá-los, globalmente, de “segundo cérebro”. Não apenas esse segundo cérebro controla os músculos, as células imunológicas e os hormônios, mas também é responsável pela fabricação de algo verdadeiramente importante. Antidepressivos populares como o Paxil, o Zoloft e o Lexapro aumentam a disponibilidade da serotonina — substância química do “bem-estar” — no cérebro. Você ficaria surpreso ao saber que cerca de 80% a 90% de toda a serotonina em seu corpo é fabricada pelas células nervosas do intestino!<sup>6</sup> Na verdade, o “cérebro intestinal” fabrica mais serotonina — a grande molécula da felicidade — que o cérebro da sua cabeça. Muitos neurologistas e psiquiatras estão se dando conta de que pode ser essa uma das razões por que os antidepressivos são, muitas vezes, menos eficazes que mudanças na dieta. O fato é que pesquisas recentes têm mostrado que nosso segundo cérebro talvez nem seja tão “segundo” assim.<sup>7</sup> Ele pode atuar de forma independente do cérebro principal e controlar muitas funções sem ordens ou ajuda do cérebro.

Explicarei mais, ao longo do livro, sobre a interação biológica entre o intestino e o cérebro. Você descobrirá nos próximos capítu-

los muitas funções biológicas que envolvem o microbioma como um todo. Enquanto muitas podem parecer completamente diferentes de outras — por exemplo, o que fazem suas células imunológicas e a quantidade de insulina produzida pelo seu pâncreas —, você logo chegará à conclusão de que elas têm um denominador comum: os habitantes do intestino. Sob formas variadas, são eles os controladores e ditadores do seu corpo. Eles compõem o quartel-general do seu corpo. São heróis ignorados e parceiros de sua saúde. E os orquestradores de sua fisiologia, de maneiras que você talvez nunca tenha imaginado.

Ao ligar os pontos do intestino até o cérebro, convém levar em conta a resposta geral do corpo ao estresse, tanto físico (por exemplo, fugir de um invasor armado dentro da sua casa) quanto mental (por exemplo, evitar uma discussão com o chefe). Infelizmente, o corpo não é esperto o suficiente para distinguir entre as duas situações, razão pela qual seu coração pode bater com a mesma velocidade tanto quando você se prepara para fugir de um ladrão quanto ao entrar na sala do chefe. Os dois cenários são sentidos pelo corpo sob a forma de estresse, embora apenas um — fugir do invasor — seja uma ameaça real à sobrevivência. Portanto, nos dois casos, seu corpo será inundado de adrenalina e esteroides produzidos pelo corpo, e seu sistema imunológico liberará mensageiros químicos, chamados citocinas inflamatórias, que deixam em alerta máximo esse sistema. Isso funciona bem em situações eventuais de pressão, mas o que ocorre quando o corpo é constantemente submetido ao estresse (ou acha que está sendo)?

É raro que alguém se veja constantemente fugindo de assaltantes, mas o estresse físico também inclui encontros com toxinas e patógenos potencialmente fatais. Só nas nossas decisões alimentares já podemos nos deparar diariamente com eles. Embora o corpo não precise chegar a um estado de lutar ou correr, com o coração acelerado, ao encontrar uma substância ou um ingrediente que não aprecia, é quase certo que ele terá uma resposta imunológica. E a atividade imune crônica e o processo inflamatório resultantes desse encontro podem levar a doenças crônicas, de problemas cardíacos e cerebrais, como Parkinson, esclerose múltipla, depressão e demência, a transtornos autoimunes, colite ulcerativa e câncer. Vamos explorar em maiores

detalhes esse processo no próximo capítulo, mas por enquanto basta saber que todas as formas de doenças encontram suas raízes em processos inflamatórios fora de controle e que seu sistema imunológico controla os processos inflamatórios. Mas onde o microbioma entra nisso? Ele regula ou gerencia a resposta imunológica. Ao fazê-lo, participa da história do processo inflamatório em seu corpo. Vou explicar um pouco mais esse ponto.

Embora todos nós estejamos sob a constante ameaça de substâncias químicas e germes prejudiciais à saúde, dispomos de um ótimo sistema de defesa: a imunidade. Quando o sistema imunológico está comprometido, nos tornamos presas fáceis de um grande número de possíveis agentes causadores de doenças. Sem um sistema imunológico que opere apropriadamente, uma ocorrência tão banal quanto uma picada de mosquito pode, em teoria, ser fatal. E para além de eventos externos, como picadas de insetos, cada parte de nosso corpo é colonizada, a cada instante, por um certo número de organismos potencialmente perigosos que, não fosse o funcionamento adequado do nosso sistema imunológico, poderiam facilmente nos levar à morte. Ao mesmo tempo, é importante entender que o sistema imunológico opera de maneira ideal quando está em equilíbrio.

Um sistema imunológico hiperativo pode levar a complicações, como as alergias; em casos graves, pode reagir de forma tão violenta que leva a um choque anafilático — uma reação extrema que pode ser fatal. Além disso, quando o sistema imunológico é enganado, pode não reconhecer proteínas normais do corpo como parte de si e rebelar-se contra elas. Esse é o mecanismo básico das doenças autoimunes, que costumam ser tratadas com pesadas drogas imunossupressoras, que podem ter efeitos colaterais importantes. Um deles, e não dos menos importantes, é alterar a variedade de bactérias no intestino. Quando um transplantado rejeita um órgão que deveria salvar sua vida, a culpa é do sistema imunológico. E é o sistema imunológico que ajuda o corpo a reconhecer e eliminar células cancerosas, processo que está ocorrendo neste exato momento dentro do seu corpo.

O intestino tem seu próprio sistema imunológico, o “tecido linfóide associado ao intestino” (GALT, na sigla em inglês). Ele representa



70% a 80% de todo o sistema imunológico do corpo humano. Isso diz muito a respeito da importância — e da vulnerabilidade — do intestino. Se aquilo que ocorre no intestino não fosse tão crucial à existência, não haveria necessidade da presença da maior parte de seu sistema imunológico para vigiar e proteger a vida.

A razão pela qual a maior parte de seu sistema imunológico atua no intestino é simples: a parede intestinal é a fronteira com o mundo exterior. Além da pele, é nela que seu corpo tem a maior probabilidade de encontrar materiais e organismos estranhos. E ela está em comunicação permanente com as demais células do sistema imunológico no corpo. Caso encontre no intestino uma substância problemática, alerta o restante do sistema imunológico para que fique em prontidão.

Um dos temas gerais que você encontrará ao longo deste livro é a importância de manter a integridade da delicada parede intestinal, cuja espessura é de apenas uma célula. Ela precisa permanecer intacta ao atuar como condutor de sinais entre as bactérias do intestino e as células do sistema imunológico, que ficam logo ali, do outro lado. Como disse o dr. Alessio Fasano, de Harvard — que deu uma palestra sobre o assunto em uma conferência de 2014, à qual compareci, dedicada integralmente à ciência do microbioma —, essas células imunológicas que recebem sinais das bactérias do intestino dão a “primeira resposta” do corpo. Por sua vez, as bactérias do intestino mantêm o sistema imunológico vigilante, mas não em modo de defesa total. Elas monitoram e “educam” o sistema imunológico. Isso acaba ajudando a prevenir que o sistema imunológico do intestino reaja de forma inadequada a alimentos e desencadeie reações autoimunes. Nos próximos capítulos, veremos o papel crucial do tecido linfóide associado ao intestino na preservação da saúde geral de seu corpo. Ele é o exército do corpo, em guarda contra quaisquer ameaças que entram pelo tubo intestinal e podem ter um impacto negativo sobre o corpo, até chegarem ao cérebro.

Pesquisas feitas tanto com animais quanto com seres humanos mostram que bactérias intestinais nocivas ou patogênicas podem provocar doenças, mas não apenas por estarem associadas a condições específicas. Sabemos, por exemplo, que a *Helicobacter pylori* é responsável

pelo aparecimento de úlceras. Mas ocorre que as bactérias patogênicas também interagem com o sistema imunológico no intestino, provocando a liberação de moléculas inflamatórias e hormônios do estresse, o que basicamente liga o interruptor do sistema de resposta ao estresse em nosso corpo, fazendo-o crer que há um leão querendo nos fazer de presa. Novas descobertas científicas também têm revelado que as bactérias do mal podem alterar nossa percepção da dor; na verdade, pessoas com um microbioma doente podem ter uma sensibilidade maior à dor.<sup>8</sup>

As bactérias do bem fazem o contrário. Elas buscam minimizar o número de vilãs e seus efeitos, ao mesmo tempo que interagem de forma positiva tanto com o sistema imunológico quanto com o endócrino. Isto é, as bactérias do bem podem desligar a resposta crônica do sistema imunológico. Também podem controlar o cortisol e a adrenalina — dois hormônios associados ao estresse que podem baratar o corpo quando em fluxo constante.

Cada grande grupo de bactérias intestinais é composto por muitas cepas diferentes, e os efeitos de cada cepa podem variar. Os dois filos de organismos mais comuns no intestino, que representam mais de 90% da população bacteriana no cólon, são as Firmicutes e as Bacteroidetes. As Firmicutes são conhecidas como as bactérias que “adoram gordura”, pois foi demonstrado que as bactérias dessa família dispõem de um número maior de enzimas que digerem carboidratos complexos. Isso as torna muito mais eficientes na obtenção de energia (isto é, calorias) a partir dos alimentos. Também foi descoberto recentemente que elas são decisivas no aumento da absorção de gordura.<sup>9</sup> Pesquisadores concluíram que os obesos têm níveis elevados de Firmicutes na flora intestinal se comparados aos magros, majoritariamente dominados pelas Bacteroidetes.<sup>10</sup> Na verdade, a proporção relativa desses dois grupos, a relação Firmicutes-Bacteroidetes (ou F/B), é crucial para medir a saúde e o risco de contrair doenças. Além disso, descobriu-se recentemente que, na verdade, níveis elevados de Firmicutes acionam os genes que aumentam o risco de obesidade, diabetes e mesmo de doenças cardiovasculares.<sup>11</sup> Pense nisto: alterações na proporção dessas bactérias podem mudar a expressão efetiva do *seu* DNA!

As duas cepas de bactérias mais estudadas atualmente são a *Bifidobacterium* e a *Lactobacillus*. Não se preocupe em decorar esses nomes compridos. Ao longo deste livro, você vai se deparar com muitos tipos de bactéria com nomes complicados em latim, mas prometo que até o final será capaz de distinguir entre muitas cepas diferentes. Embora eu não possa afirmar com certeza absoluta quais são as melhores cepas e a proporção ideal entre elas para a sua saúde, o raciocínio geral é que o principal está na variedade.

Também devo mencionar que a fronteira entre bactérias “do bem” e “do mal” não é tão evidente quanto se poderia supor. Uma vez mais, a diversidade geral e a proporção entre as cepas são fatores importantes. Na proporção errada, certas cepas que teriam efeitos positivos sobre a saúde podem se transformar em vilãs. A famosa bactéria *Escherichia coli*, por exemplo, produz vitamina K, mas pode causar doenças graves. A *Helicobacter pylori*, bactéria que, como mencionei há pouco, provoca úlceras pépticas, também ajuda a regular positivamente o apetite, impedindo que você coma demais.

Para citar mais um exemplo, pense na *Clostridium difficile*, uma cepa de bactérias que, ao crescer desordenadamente, pode levar a infecções perigosas à vida. Trata-se de uma doença caracterizada por intensa diarreia, que ainda mata cerca de 14 mil americanos todos os anos; nas duas últimas décadas, os casos de infecção por *C. difficile* tiveram um grande aumento.<sup>12</sup> Entre 1993 e 2005, triplicou o número de casos entre adultos hospitalizados; entre 2001 e 2005, esse número mais que dobrou.<sup>13</sup> Os índices de mortalidade também dispararam, em grande parte devido ao surgimento de uma cepa mutante, altamente virulenta.

Normalmente, todos nós, quando bebês, possuímos numerosas colônias de bactérias *C. difficile*, sem que isso nos cause qualquer problema. Elas se encontram no intestino de pelo menos 63% dos recém-nascidos e ainda subsistem em um terço dos bebês. Mas uma alteração no ambiente intestinal — por exemplo, o uso excessivo de certos antibióticos — pode desencadear o crescimento excessivo dessas bactérias, provocando uma doença grave. A boa notícia é que hoje dispomos de maneiras eficazes de tratar esse tipo de infecção, por meio do uso de outras cepas de bactérias para recuperar o equilíbrio.

Nos próximos capítulos, você vai saber mais a respeito do microbioma e de sua relação com o sistema imunológico e o cérebro. Mas é um bom momento para passar à seguinte pergunta: qual a origem de nossos irmãos microbianos? Em outras palavras, como eles se tornaram parte de nós?