



**Theo Colborn, Dianne Dumanoski
e John Peterson Myers**

O FUTURO ROUBADO

**Estaremos
ameaçando a
nossa fertilidade,
nossa inteligência
e nossa
sobrevivência?
- uma história
científica de
mistério...**

L&PM
EDITORES

DR^A. THEO COLBORN, DIANNE DUMANOSKI
E DR. JOHN PETERSON MYERS

O FUTURO ROUBADO

TRADUÇÃO DE CLÁUDIA BUCHWEITZ

PREFÁCIO À EDIÇÃO BRASILEIRA:
JOSÉ LUTZENBERGER

PREFÁCIO À EDIÇÃO AMERICANA:
AL GORE
VICE-PRESIDENTE DOS ESTADOS UNIDOS

L&PM
EDITORES

Título original: Our Stolen Future
Indicação editorial: Cooperativa Ecológica Coolméia
Revisão técnica: Jacques Saldanha e Maria José Guazzelli
Produção editorial: J6 Saldanha e Lúcia Bohrer
Capa: Ivan G. Pinheiro Machado sobre foto de Eric Meola (Image Bank)
Revisão: Carlos Saldanha, Renato Deitos e Ruiz Renato Faillace
Editoração eletrônica: Carlos Saldanha

ISBN 85.254.0704-6

C684f Colborn, Theo

O futuro roubado / Theo Colborn, Dianne Dumanoski e John Peterson Myers; tradução Cláudia Buchweitz. – Porto Alegre : L&PM, 1997.

354 p. : il. ; 21 cm.

1.Ecologia-Fertilidade. 2.População e Meio Ambiente. 3.Fertilidade-Distúrbios Funcionais e Metabólicos. 4.Dumanoski, Dianne. 5.Myers, John Peterson. I.Título.

CDU 618.177:574.3
574.3:618.177
616-008:618.177
618.177:616-008

Catálogo elaborado por Izabel A. Merlo, CRB 10/329.

Nota do Editor: o papel utilizado neste livro é produzido a partir de celulose ECF (Elemental Chlorine Free), o que contribui para uma menor poluição com organoclorados, inclusive dioxinas.

Copyright © 1996, by Dr. Theo Colborn, Dianne Dumanoski e Dr. John Peterson Myers

Todos os direitos desta edição reservados à L&PM Editores S/A
Porto Alegre: Rua Comendador Coruja, 326 - 90220-180 - Floresta - RS
Fone: (0xx51) 225.5777 Fax: (0xx51) 221.5380
São Paulo: Rua Cel. Oscar Porto, 1120 - Paraíso - 04003-005 - SP
Fone/Fax: (0xx11) 571.5700

Impresso no Brasil
Outono de 2000

PREFÁCIO À EDIÇÃO BRASILEIRA

ESTE LIVRO DEVE SER VISTO COMO UMA CONTINUAÇÃO APROFUNDADA E ATUALIZADA do alerta de Rachel Carson que, em 1962, com seu livro *Primavera Silenciosa*, foi um marco de repercussão planetária para a consciência ecológica e que desencadeou o movimento das entidades não-governamentais de luta ambiental. Agradecemos à Editora L&PM termos dado a oportunidade de tornar conhecido no Brasil este novo alerta. Faremos o possível para que chegue às mãos daqueles que têm força, poder e vontade de agir.

De meu conhecimento, em nenhum outro país do mundo houve movimentação tão intensiva por parte, justamente, de jovens agrônomos em favor de um controle efetivo dos agrotóxicos. Foram aprovadas excelentes leis estaduais que, entre outras medidas importantes, obrigam ao receituário agrícola. Quase todas estas leis foram aprovadas com imensa maioria, algumas com unanimidade de votos. Logo, por ação do lobby da agroquímica, o Tribunal Supremo sentenciou que elas eram inconstitucionais. Mas, quando houve ação direta por parte do então ministro federal da Agricultura, apoiando-se na autonomia que o Tribunal lhe dera, ele foi logo sucedido por outro ministro que, como um de seus primeiros atos administrativos, anulou a medida. Conseguimos, mais adiante, excelente controle na nova Constituição Federal. Entretanto, recentemente, em nome de uma necessária uniformização para o MERCOSUL, foi decidido desconsiderar a Constituição em vigor (!) e aceitar como norma a legislação argentina... A lei argentina não controla nada. Lá praticamente não houve conscientização e luta diante dos perigos dos agrotóxicos. Um quarto de século de luta de defesa da cidadania anulado por um canetaço de burocrata.*

* Para quem quiser se informar sobre a epopéia da luta dos agrônomos brasileiros na questão dos venenos agrícolas recomendamos meu capítulo na parte introdutória do livro "Steering Business Toward Sustainability", da Universidade das Nações Unidas em Tóquio e editado por Fritjof Capra e Gunter Pauli. ISBN 92-808-0909-1

Espero que este livro venha a ter o máximo de circulação para que contribua a desencadear a nova movimentação necessária. Que não aconteça com ele o que aconteceu com a edição brasileira do livro de Carson que logo desapareceu de circulação... Ou o que aconteceu com o livro de Arthur Primavesi *A Biocenose do Solo* que teve destino igualmente misterioso.

Diante do alcance dos fatos, resolvi dar uma contribuição que me parece imprescindível. Não para somar, a soma já é impressionante, mas para complementar. Tanto o livro de Carson como este apontam os desastres, ilustrando com um mundo de detalhes ignorados pelo público e mal conhecidos pelos técnicos. Diante da visão que hoje predomina, de que bastam tecnologias sempre novas como panacéia para a solução de todos os nossos problemas, muitos, especialmente os que têm poder de decisão, chegarão à conclusão que só precisamos de remendos técnicos, tais como mais cuidado, mais preocupação na aplicação ou simples troca de produtos para substâncias menos perigosas. No entanto, o que precisamos questionar é a tecnologia dos agrotóxicos em si. Daí, minha explicitação e crítica do paradigma que predomina na agro-química atual!

Quando eu estudava agronomia nos anos quarenta, a pesquisa agrícola estava quase exclusivamente direcionada para os métodos ecológicos. Não se falava em ecologia, mas se pensava mais ecologicamente. Grandes progressos se faziam, complementando cientificamente e levando adiante a sabedoria milenar do camponês. Mas, a partir dos anos sessenta, houve um redirecionamento brutal. A indústria conseguiu cooptar, ideologicamente, quando não por outros meios, escolas, pesquisa, extensão agrícola, bancos, legislação.

Poucos conseguem lembrar-se que o redirecionamento não foi exigido pela agricultura, nem pelos grandes cientistas agrícolas da época, foi imposta pela indústria que precisava encontrar mercados para os novos processos que tinha desenvolvido durante o esforço bélico. O complexo industrial dos adubos químicos foi desencadeado depois que a Alemanha conseguiu guerrear de 1914 a 1918 apesar do bloqueio aliado que lhe cortara os suprimentos de salitre do Chile, indispensável para fabricação dos explosivos. O processo Haber-Bosch permitiu a síntese do amoníaco a partir do nitrogênio do ar. Fico pensando como estaria o mundo hoje sem este processo. Não teria havido Tratado de Versailles, não teria havido Hitler...!

A produção industrial maciça dos agrotóxicos foi desencadeada após a Segunda Guerra Mundial a partir da procura de gases para

matar gente. Eles não chegaram a ser empregados, mas, em novas formulações – é o caso dos ésteres do ácido fosfórico – foram então oferecidos à agricultura para matar insetos. O DDT era curiosidade de laboratório. Quando Müller descobriu que matava insetos, sem, aparentemente, ser tóxico para humanos, passou a ser usado em grande escala na guerra do Pacífico para proteger os soldados americanos da malária. Os compostos do grupo 2,4-D e 2,4,5-T foram desenvolvidos para destruir as colheitas dos japoneses por pulverização aérea. A bomba atômica se antecipou, os japoneses assinaram o armistício, os transportes de grandes cargas voltaram, as substâncias foram reformuladas para matar insetos na agricultura.

O argumento constantemente apresentado que diz serem os modernos métodos de produção agrícola e pecuária indispensáveis para a solução do problema da fome não procedem. Simplesmente não é verdade que em países modernos como os da América do Norte e da Europa, no Japão e outros, bastam hoje apenas dois por cento, ou menos, da população para alimentar toda a população, enquanto que na virada do século ainda eram sessenta e em 1945 algo mais de quarenta. A comparação é incompleta, portanto falaciosa.

Em termos de visão sistêmica da economia como um todo, o camponês tradicional, em grande parte o latifúndio também, constituía esquema autárquico de produção, elaboração e distribuição de alimentos. O esquema produzia seus próprios insumos: adubos em forma de esterco, composto, adubação verde, rotação de cultivos, consorciações; a energia era tração animal; a quase totalidade dos implementos era fabricada na aldeia por artesãos que constavam também como população rural. Aquela conta incluía também os pequenos moinhos, laticínios, cantinas, abatedouros, fabricação de fiambres e muita coisa mais. O camponês entregava a maior parte de seus produtos diretamente ao consumidor no mercado semanal. Daí os nomes que, na língua portuguesa, ficaram para os dias da semana.

Mas, em termos econômicos globais, o que é o agricultor moderno, aquele que constitui menos de dois por cento da população? Ele é uma peça minúscula numa imensa estrutura tecno-burocrático-financeiro-administrativa e legislativa que começa nos campos de petróleo e refinarias, atravessa a indústria química, indústria de máquinas, bancos, manipulação industrial de alimentos até os supermercados e centros comerciais, universidades, pesquisa, extensão agrícola e uma gigantesca movimentação de transportes, social e ecologicamente absurda, mais uma desenfreada indústria de embalagens

que a cada dia torna mais intratável o problema do lixo e para cuja solução, além dos imensos lixões, já estão sendo construídos gigantes incineradores.

Para uma comparação real teríamos que somar todas as horas de trabalho em todos estes esquemas quando estão direta ou indiretamente ligadas à produção e distribuição de alimentos. Isto inclui até parte das horas de trabalho de quem nada tem a ver com agricultura, mas que contribui com seus impostos para as subvenções, sem as quais não funciona a agricultura moderna, incluindo os bilhões que se gastam na Comunidade Européia, para destruir alimento...

A conta completa nos mostra que não houve aumento de produtividade em termos de trabalho humano, houve, isto sim, remanejamento de tarefas. Nos raros casos em que houve real aumento de produtividade por hectare, medido apenas em quilos por unidade de superfície, não estão sendo contabilizados os custos sociais – marginalização de centenas de milhões de camponeses no mundo – e não são contabilizados os custos ecológicos: devastação de ecossistemas, perda de biodiversidade natural, perda de diversidade em nossos cultivares, desperdício maciço de recursos minerais não-renováveis. Ou seja, perda de sustentabilidade.

Além disso, poucos dão-se conta do destrutivo que são os modernos esquemas de produção de animais em confinamento. Ali se destrói muito mais alimento do que se produz, pois alimentamos gado, porcos, galinhas e outros com alimento subtraído ao consumo humano. Se apenas a China com seu 1,2 bilhão de habitantes conseguir passar a alimentar-se da maneira que hoje o fazem americanos, alemães ou japoneses, estaria logo programado o colapso da alimentação humana em termos globais.

Em essência, o que aconteceu nestas últimas décadas e que passou a chamar-se de modernização da agricultura é que indústria e comércio conseguiram açambarcar para si toda aquela parte da produção, manipulação e distribuição de alimentos que lhe garante negócio certo, deixando ao agricultor os riscos de más colheitas por questões climáticas e o risco de perdas financeiras pelo aumento crescente dos custos dos insumos e baixa constante nos preços que consegue cobrar por seus produtos.

Portanto, não é com apenas retoques no sistema existente que vamos garantir futuro para nossos filhos, netos e descendentes remotos. Temos que repensar o sistema todo e reformá-lo, passo a passo, para que volte a ser sustentável. Isto não significa retorno aos méto-

dos primitivos, de trabalho manual, duro, do camponês de cem anos atrás. Nossos atuais conhecimentos científicos e novos avanços técnicos nos permitem fazer muito melhor e a vida no campo pode hoje ser muito mais sadia e confortável que a vida nas modernas megalópoles.

O texto que acrescento no apêndice deste livro, “Colheitas e pragas, a resposta estará nos venenos?” traz também conhecimentos fundamentais para a fitossanidade e que ainda escapam ao conhecimento de muitos agrônomos. Estes conhecimentos, incluindo a teoria da Trofobiose, de Chaboussou, estão sendo bloqueados por interesses transnacionais. Espero, com isso, contribuir significativamente para revolução necessária, dando aos jovens idealistas o instrumento intelectual necessário para a continuação da luta para a qual eu, agora velho, já não tenho força física. Enquanto durar o intelecto, estarei com eles.

José A. Lutzenberger
23 de julho de 1997

PREFÁCIO

AL GORE, VICE-PRESIDENTE DOS ESTADOS UNIDOS

22 DE JANEIRO DE 1996

NO ANO PASSADO, ESCREVI O PREFÁCIO PARA A EDIÇÃO QUE COMEMORAVA OS 30 ANOS DE PUBLICAÇÃO DA OBRA CLÁSSICA DE RACHEL CARSON, *Primavera Silenciosa*. Mal sabia eu que pouco tempo depois estaria escrevendo o prefácio para um outro livro que, de muitas formas, é a continuação do trabalho de Carson.

Graças ao grito de alerta de Carson, desenvolvemos formas novas e vitais de proteger os cidadãos americanos. Agora, *Futuro Roubado* vem propor questões tão profundas quanto aquelas que Carson propôs há 30 anos – questões para as quais precisamos buscar respostas.

Primavera Silenciosa foi um chamado urgente, uma advertência eloqüente sobre os perigos representados pelos agrotóxicos sintéticos. Além de descrever a forma como os agentes químicos persistentes estavam contaminando a natureza, Carson documentou de que maneira esses agentes químicos estavam se acumulando em nossos corpos. Desde então, estudos feitos com o leite materno e o tecido gorduroso de seres humanos confirmaram a medida da exposição que sofremos. Pessoas em lugares tão remotos quanto a Ilha de Baffin, no extremo norte do Canadá, já carregam em seus corpos indícios de agentes químicos persistentes, inclusive os notórios PCBs, DDT e dioxina. O que é ainda pior, sabe-se agora é que as mães estão transmitindo este legado químico para a geração seguinte, através do útero e do leite materno.

Em uma de suas últimas palestras, Carson advertiu que esta contaminação representava, nada mais nada menos, um experimento

sem precedentes: “Estamos expondo populações inteiras a agentes químicos extremamente venenosos, como comprovaram os estudos com animais. Agentes químicos que, em muitos casos, têm efeitos cumulativos. Atualmente, este tipo de exposição começa a acontecer tanto antes como durante o nascimento. Se não mudarmos nossos métodos atuais continuará acontecendo ao longo de toda a vida das pessoas que já nasceram. Ninguém sabe ainda quais serão os resultados deste experimento, já que não há nenhum paralelo anterior que possa nos guiar”.

Estamos apenas começando a compreender as conseqüências de tal contaminação. *Futuro Roubado* começa de onde Carson parou. O livro revisa o conjunto enorme e crescente de evidências científicas que demonstram a relação entre os agentes químicos sintéticos e desenvolvimento sexual aberrante, problemas comportamentais e dificuldades reprodutivas. Embora grande parte das provas apresentadas por estes estudos científicos estejam relacionadas a efeitos ecológicos e a populações animais, elas apontam para implicações importantes também para os seres humanos.

Há uma década, o surgimento de um buraco na camada de ozônio dava provas chocantes dos efeitos atmosféricos dos clorofluorcarbonetos (CFCs). Em 1995?, cientistas declararam que a atividade humana está mudando o clima da Terra. Hoje, relatos nas principais revistas médicas apontam acusadoramente para os efeitos dos agentes químicos que alteram os hormônios sobre nossa fertilidade – e sobre os nossos filhos.

Futuro Roubado oferece uma descrição realista e fácil de ler sobre a pesquisa científica emergente que investiga de que maneira uma ampla variedade de agentes químicos sintéticos alteram delicados sistemas hormonais. Sistemas estes que têm um papel fundamental em vários processos, desde o desenvolvimento sexual humano até a formação do comportamento e da inteligência e o funcionamento do sistema imunológico.

Embora os cientistas estejam apenas começando a explorar as implicações destas pesquisas, estudos preliminares com animais e seres humanos relacionam os agentes químicos a inúmeros problemas, inclusive contagens baixas de espermatozóides no sêmen; infertilidade; deformações genitais; cânceres desencadeados por hormônios, como o câncer de mama e de próstata; desordens neurológicas em crianças, como hiperatividade e déficit de atenção; e problemas de desenvolvimento e reprodução em animais silvestres.

Novos fatos científicos ainda estão surgindo. A compreensão sobre a natureza e o tamanho da ameaça vai evoluir à medida que as pesquisas avançam. Além disso, como os agentes químicos industriais são um setor importante da economia global, qualquer tipo de prova que relacione estes produtos a problemas na saúde humana inevitavelmente causará controvérsia. Contudo, está claro que a pesquisa científica por trás de *Futuro Roubado* propõe questões inquietantes e urgentes que precisam ser discutidas.

Em resposta às evidências crescentes, a *National Academy of Sciences* (Academia Nacional de Ciências) formou uma comissão de especialistas para avaliar as ameaças. Este é um primeiro passo muito importante. Também será preciso ampliar as iniciativas de pesquisa para descobrir mais sobre como esses agentes químicos causam danos, para identificar quantos outros possuem estas propriedades e para descobrir até onde estamos sendo expostos. É preciso entender os danos, muitas vezes invisíveis, que os agentes químicos causam. Temos de saber se existem formas de proteger as crianças, que parecem estar mais sujeitas a defeitos congênitos e desordens do desenvolvimento causados pelos compostos hormonalmente ativos. Temos de explorar mais a relação entre possíveis efeitos sobre os seres humanos e os danos observados entre animais silvestres.

É impossível construir uma sociedade em que não haja riscos. No mínimo, porém, o povo americano tem o direito de conhecer as substâncias às quais está sendo exposto, juntamente com seus filhos, além de ter o direito de saber tudo o que a ciência pode revelar sobre os perigos que estas substâncias representam.

Está claro que já esperamos tempo demais para fazer as perguntas certas sobre os CFCs que eventualmente atacaram a camada de ozônio, e que estamos levando tempo demais para começar a discutir a ameaça de mudança climática. Certamente, estamos muito atrasados para fazer as perguntas certas em relação aos PCBs, DDT e outros agentes químicos, agora banidos, que trouxeram riscos sérios à saúde humana.

Futuro Roubado é um livro de importância crítica, que nos força a fazer novas perguntas sobre os agentes químicos sintéticos que espalhamos pela Terra. Por nossos filhos e netos, precisamos urgentemente encontrar respostas. Cada um de nós tem o direito de saber e o dever de aprender.

AGRADECIMENTOS

ESTE LIVRO RESULTOU DE UM ESFORÇO DE COLABORAÇÃO QUE SE ESTENDEU para muito além dos autores e incluiu cientistas, estudiosos e amigos de todos os cantos do mundo. Seria impossível citar os nomes de todos os que doaram seu tempo e conhecimento para o desenvolvimento desta história. Ao invés de nos arriscarmos a omitir um nome, preferimos não fazer uma lista das pessoas que merecem um muito obrigado. Enquanto estiverem lendo o livro, esperamos que cada um de vocês (e todos vocês sabem de quem estamos falando) possa ficar satisfeito com o que produzimos. Devemos muito a vocês.

Além disso, este livro nunca teria sido publicado sem o apoio inicial e contínuo de uma série de organizações privadas de fomento ao estudo e à pesquisa: as fundações *W. Alton Jones*, *Joyce*, *C. S. Mott* e *Winslow*; e *Pew Scholars Program* (Programa Pew de Apoio a Estudiosos); o *Pew Charitable Trusts* (Conselhos de Curadores Pew de Caridade); e o *Keland Endowment of the Johnson Foundation* (Fundo Keland da Fundação Johnson).

SUMÁRIO

Prólogo / 15
1. Presságios / 17
2. Venenos Hereditários / 27
3. Mensageiros Químicos / 46
4. Devastação Hormonal / 65
5. Cinquenta Maneiras de Perder a Fertilidade / 87
6. Até os Confins da Terra / 108
7. Um Tiro Certeiro / 132
8. Aqui, Acolá e em Toda a Parte / 145
9. Crônica da Perda / 166
10. Destinos Transformados / 192
11. Além do Câncer / 225
12. Defesa Pessoal / 238
13. Sombras / 260
14. Vôo Cego / 269
Apêndice 1: A Declaração de Wingspread / 280
Apêndice 2: Colheitas e Pragas, a Resposta Estará nos Venenos? – José Lutzenberger / 292
Notas / 306

PRÓLOGO

ESTE LIVRO É BASTANTE SINGULAR. FRUTO DA COLABORAÇÃO DE TRÊS AUTORES, ele emprega um estilo pouco convencional para transmitir uma mensagem que transcende o conhecimento tradicional a respeito dos agentes químicos sintéticos, seu índice de segurança e o que entendemos por risco. Nós, os três autores que trabalhamos neste livro — Theo Colborn, Dianne Dumanoski e Pete Myers —, trouxemos talentos e experiências diferentes à tarefa. Cada um de nós teve um papel diferenciado na condução deste volume até o prelo. Decidimos embarcar nesta colaboração porque os problemas, cada vez mais complexos, que enfrentamos no final do século XX exigem colaborações deste tipo. São problemas que exigem mais do que a contribuição que qualquer indivíduo pode dar isoladamente para enfrentar o desafio.

Os sete anos que Theo Colborn passou sintetizando as pesquisas existentes sobre alteradores hormonais e a extensa base de dados que montou forneceram a fundamentação científica para nossa iniciativa. O desafio de Dianne Dumanoski foi transformar a complexidade científica em uma história acessível para todos, inclusive para pessoas sem nenhuma experiência anterior com ciência. Dianne, que há 25 anos escreve sobre ciência e políticas ambientais, complementou estas informações através de entrevistas e levantamentos adicionais. Pete Myers contribuiu com sua formação científica e sua experiência extensa em políticas ambientais nacionais e internacionais, adicionando mais uma dimensão valiosa ao nosso modo de ver as coisas. Os autores desenvolveram e burilaram a estrutura e o argumento do livro em conjunto, trabalhando juntos e regularmente em longas sessões, durante grande parte do processo de redação.

Como o mistério científico que descrevemos ainda está se desenrolando, ele é contado na forma de uma história de detetive, onde

Theo Colborn e Pete Myers aparecem como personagens, assim como os outros cientistas que tiveram papéis importantes. A primeira parte da história conduz o leitor pelo processo de descoberta de Theo, à medida que ela revisava a literatura científica que trata dos efeitos de agentes químicos sintéticos sobre animais silvestres e seres humanos. Theo aparece como o sabujo deste mistério científico não apenas porque ela realmente teve este papel, mas também porque acreditamos que este enfoque vai cativar o leitor. No ponto em que o livro ultrapassa o trabalho de detetive inicialmente feito por Theo, começa a discussão das evidências científicas, refletindo as idéias dos três autores.

Vivemos em um mundo complexo que exigirá enfoques inovadores para a solução de problemas criados pela tecnologia. Foi necessário um enfoque pouco tradicional – envolvendo colaboração extensa entre especialistas de várias disciplinas – a fim de revelar a natureza dos agentes químicos que estão roubando nosso futuro. Os cientistas tiveram que romper convenções para descobrir os problemas que descrevemos; ao escrever este livro chegamos à conclusão de que teríamos de quebrar convenções literárias para contar a história destas descobertas.

Os Autores

Theo Colborn é cientista da World Wildlife Fund e uma reconhecida especialista em distúrbios endócrinos provocados por produtos químicos. Com Ph.D. em Zoologia pela Universidade de Wisconsin, em Madison, ela palestra regularmente para grupos científicos, pessoas ligadas à área de saúde e planejadores. Ela vive e trabalha em Washington, D. C..

Dianne Dumanoski acompanha questões ambientais americanas e globais para o jornal *Boston Globe* e recebeu o prestigiado *Knight Fellowship* em Ciência do Jornalismo na MIT. Vive nas proximidades de Boston.

John Peterson Myers é diretor da W. Alton Jones Foundation, instituição privada que patrocina projetos de proteção ao meio ambiente e prevenção à guerra nuclear; foi vice-presidente para Ciência da National Audubon Society. Recebeu seu Ph.D. em Zoologia pela Universidade da Califórnia, em Berkeley, e vive perto de Charlottesville, Virgínia.

1

PRESSÁGIOS

1952: Costa do Golfo do México, Flórida

EM TODOS AQUELES ANOS QUE DEDICOU A OBSERVAR AS ÁGUIAS AMERICANAS¹, Charles Broley nunca tinha visto nada parecido, de forma que fez anotações cuidadosas em seu diário de campo. Ao longo do tempo, esse diário documentou o declínio das águias na costa leste do Canadá e dos Estados Unidos. Canadense, Broley era banqueiro de profissão, mas se dedicava com a mesma intensidade a uma outra vocação, pela qual era apaixonado – a ornitologia. Muito antes de aparecerem ninhos abandonados contendo cascas quebradas, ele percebera que as águias estavam agindo de forma estranha.

Broley começou a estudar as águias americanas da Flórida em 1939, por sugestão de funcionários da Sociedade Nacional Audubon. Após levantamentos iniciais, ele apresentou relatórios entusiasmados sobre a numerosa população de águias que estava nidificando com sucesso ao longo de toda a Costa Oeste da península da Flórida, de Tampa até Fort Myers. No início da década de 40, Broley acompanhou 125 ninhos ativos e, escalando as alturas, a cada ano aproximava-se de mais ou menos 150 jovens águias.

Em 1947, a história muda de repente. O número de águias jovens começa a cair violentamente. Nos anos que se seguiram, Broley testemunha um comportamento bizarro por parte de muitos dos casais de águias, no início do inverno, época em que os pássaros adul-

¹ Também conhecida como águia calva, essa ave é o animal-símbolo dos Estados Unidos.(N.T.)

tos encontram seus pares e começam a corte, procurando galhos e construindo um ninho em conjunto. Nos locais de nidificação, que ele vinha visitando há 13 anos, dois terços dos pássaros adultos, facilmente identificáveis pela cabeça branca, pareciam indiferentes ao ritual de nidificação. Eles não iniciavam nenhuma atividade de corte. De acordo com as anotações de Broley, os pássaros não demonstravam nenhum interesse no acasalamento. Simplesmente ficavam vadiando.

O que poderia ter feito as águias da Flórida perderem seu instinto natural para o acasalamento e a produção de filhotes? Quando Broley olhou à sua volta em busca de uma explicação viável, seus olhos se depararam com os grandes conjuntos habitacionais surgidos com a explosão de desenvolvimento do pós-guerra. Os novos domicílios estavam devorando milhares de metros quadrados de terrenos costeiros de primeira qualidade e, portanto, Broley atribui à invasão humana a causa para o declínio na população de filhotes e para o comportamento aberrante das águias. Estudiosos das águias ligados a universidades concordaram plenamente com esse diagnóstico inicial.

Mais tarde, Broley passou a questionar essa explicação. Continuando seu trabalho durante os anos 50, ele se convenceu de que 80% das águias americanas da Flórida estavam estéreis. Seria difícil responsabilizar as escavadeiras.

Final da década de 50: Inglaterra

Embora as lontras não fossem mais tão numerosas como em outros tempos, a tradicional caça às lontras chegou aos meados do século XX praticamente igual ao que era nos dias em que Sir Edwin Landseer captara o momento do golpe mortal em uma pintura a óleo do século XIX intitulada *A Caçada da Lontra*. Os devotos do esporte na Grã-Bretanha ainda mantinham pelo menos 13 matilhas de cães de caça, felpudos e de orelhas longas, para a perseguição, além de pequenos terrier mal-humorados para provocar a lontra a sair da toca. Gente que aprendera com pais e tios os hábitos das lontras ainda sabia onde procurar as tocas. Nos finais de semana, durante a estação de caça, saíam em expedição pela beira dos riachos, buscando entre raízes emaranhadas os buracos que abrigam as lontras durante o dia. Quando uma lontra começava a correr, o som da corneta e os uivos dos cães ressoavam pelos vales, perpetuando o antigo esporte sangrento.

No final da década, porém, os caçadores começaram a ter dificuldade em encontrar lontras. Em algumas áreas, elas desapareceram completamente, sem razão aparente.

Com exceção dos caçadores, poucos notaram que esses animais, ariscos e em grande parte noturnos, estavam desaparecendo dos rios e riachos onde sempre tinham estado. Quando os conservacionistas finalmente notaram o problema, quase duas décadas depois do declínio na população ter começado, procuraram nos registros dos caçadores por pistas para explicar o desaparecimento.

Alguns suspeitaram do agrotóxico organoclorado dieldrin. No entanto, a causa do declínio continuaria sendo um mistério até a década de 80, quando cientistas ingleses analisaram evidências de todas as partes da Europa.

Meados dos anos 60: Lago Michigan

O apetite do consumidor por novos luxos parecia insaciável durante a explosão econômica ocorrida após a Segunda Guerra Mundial. Para os criadores de visom em Michigan essa foi, sem dúvida, uma época muito boa. Ano após ano, durante toda a década de 50, eles aproveitaram a onda de prosperidade. Pat, a esposa do Presidente Nixon, podia até estar usando um bom casaco de tecido no melhor estilo republicano, mas as outras mulheres queriam visom.

No início da década de 60, no entanto, a indústria do visom, que havia crescido ao redor dos Grandes Lagos devido à grande oferta de peixe barato, começou a ter problemas – não porque a demanda por visom estivesse diminuindo, mas sim por causa do surgimento de misteriosos problemas reprodutivos entre os animais. Os criadores estavam cruzando visons domesticados como sempre haviam feito, mas as fêmeas não estavam produzindo filhotes. No início, o número médio de filhotes caiu de quatro para dois. Em 1967, porém, a situação chegou a tal ponto que muitas fêmeas simplesmente não davam cria, e os poucos filhotes que nasciam inevitavelmente morriam em pouco tempo. Em alguns casos, as mães também morriam. Os únicos criadores de visom que escaparam de perdas devastadoras foram os que alimentavam seus animais com peixe importado da Costa Oeste.

Na busca de uma causa para o fenômeno, pesquisadores da Universidade Estadual de Michigan imediatamente identificaram os poluentes contidos nos peixes dos Grandes Lagos como uma possi-

bilidade. Eventualmente, os pesquisadores estabeleceram um elo entre a falha na reprodução dos visons e os PCBs², uma família de agentes químicos sintéticos clorados, usados no isolamento de equipamentos elétricos, como, por exemplo, transformadores.

Curiosamente, os criadores de visom na região Centro-Oeste dos Estados Unidos já haviam enfrentado a ruína financeira uma década mais cedo, devido a problemas na reprodução dos animais. Naquele caso, porém, os rebanhos tinham entrado em colapso depois de os animais terem sido alimentados com resíduos de frango. Os frangos, por sua vez, haviam recebido uma droga sintética chamada dietilestilbestrol, ou DES, um hormônio feminino sintético, utilizado para fazer as aves crescerem mais rapidamente. Apesar da semelhança nos sintomas, o segundo caso de colapso populacional de visons, em rebanhos alimentados com peixe, não apresentou evidências de ligação com DES e a conexão entre os dois declínios continuou sendo um mistério.

1970: Lago Ontário

A visão da colônia de gaivotas em Near Island era poderosa e avassaladora, até mesmo para um biólogo traquejado como Mike Gilbertson. Nessa época do ano, as gaivotas deveriam estar ocupadas alimentando filhotes barulhentos e exigentes. Ao invés disso, o biólogo do Serviço Canadense da Vida Silvestre encontrou uma cena de devastação. Caminhando pelo trecho árido e arenoso onde as gaivotas concebem e criam seus filhotes, ele encontrou ovos por chocar, ninhos abandonados por todas as partes e, aqui e acolá, filhotes de gaivotas mortos.

Fazendo uma rápida estimativa, Gilbertson calculou que 80% das gaivotinhas tinham morrido antes de sair da casca, um número extraordinário. Ao examinar os filhotes mortos, ele observou deformidades grotescas. Alguns apresentavam penas adultas em vez de penugem; outros tinham pés deformados, bicos entrecruzados ou não tinham olhos. Outros ainda pareciam encolhidos e ressecados e traziam o saco vitelino ligado ao corpo, como se não tivessem conseguido usar a energia nele armazenada para seu desenvolvimento.

Alguma coisa a respeito dos sintomas parecia vagamente fa-

² O processo de criação e composição dos PCBs será explicado no Capítulo 6, página 110. Os PCBs são conhecidos no Brasil pelo nome de "ascarel". (N. do E.)

miliar, mas Gilbertson sabia que jamais havia visto nada parecido em seus estudos de campo. Onde fora mesmo que ele ouvira falar sobre sintomas assim? A pergunta o perseguia enquanto ele terminava seu passeio melancólico e voltava de barco para o laboratório.

A resposta veio de repente, alguns dias mais tardes. Doença de edema em pintos – um problema sobre o qual tinha lido quando era estudante na Inglaterra. As mesmas deformidades e enfraquecimento haviam sido observados em pintos expostos a dioxina³ em experiências de laboratório. Se as gaivotas mortas apresentavam todos os sintomas dessa doença, Gilbertson raciocinou, os Grandes Lagos tinham que estar contaminados por dioxina.

Os colegas de Gilbertson, assim como seus superiores, ouviram a teoria com um ceticismo que chegava às raias do desprezo. Alguns duvidaram do diagnóstico porque a presença de dioxina nunca fora registrada no lago. A dúvida só aumentou quando os resultados da análise dos ovos de gaivota, com os métodos⁴ disponíveis na época, não revelaram sequer um traço de dioxina.

Gilbertson, porém, continuou convencido de que os pássaros dos Grandes Lagos mostravam sintomas de contaminação por dioxina, mas não encontrou apoio para investigar tal teoria.

Início dos anos 70: Ilhas do Canal, sul da Califórnia

Até para um olho treinado é difícil distinguir entre o macho e a fêmea da gaivota ocidental (*Larus occidentalis*). Se não fosse pelos ovos a mais encontrados nos ninhos, é possível que ninguém tivesse se dado conta de um fato surpreendente: fêmeas estavam dividindo o ninho com outras fêmeas.

Em 1968, Ralph Schreiber, do Museu de História Natural do Condado de Los Angeles, encontrou pela primeira vez, na Ilha de San Nicolas, ninhos com um número de ovos maior do que o normal. As gaivotas têm dificuldade para incubar mais de três ovos de cada vez, de forma que ele imediatamente suspeitou de que mais de uma fêmea estivesse pondo ovos nesses ninhos.

Quatro anos mais tarde, George e Molly Hunt, da Universida-

³ A dioxina é um subproduto não-intencional de processos industriais que envolvem cloro, carbono e altas temperaturas. Ver Capítulo 6. (N. do E.)

⁴ Os métodos de detecção para quantidades muito pequenas, expressas por 12, 15 ou 18 zeros depois da vírgula (por exemplo, 0,00000000000003), só foram aperfeiçoados a partir do final dos anos 70 e dos anos 80.

de da Califórnia em Irvine, descobriram o mesmo fenômeno na Ilha de Santa Bárbara, uma ilha menor e mais próxima da costa. Pelo menos 11% dos ninhos na ilha continham quatro ou cinco ovos. Eles também observaram que nesses ninhos mais ovos goravam. Os Hunt descobriram também o mesmo fenômeno de afinamento da casca dos ovos já observado em outras colônias, o que os levou a suspeitar que os pássaros estavam sendo expostos a DDT.

Num primeiro momento, o casal Hunt não conseguiu confirmar se fêmeas estavam de fato repartindo o mesmo ninho. Em trabalhos subsequentes, porém, conseguiram confirmar que gaivotas fêmeas estavam vivendo juntas e produzindo os ninhos com os ovos em excesso. Em um artigo publicado em 1977 na revista *Science*, os Hunt exploraram as possíveis explicações naturais para esse comportamento, sugerindo que a parceria entre animais do mesmo sexo poderia ser de alguma forma uma adaptação vantajosa para a evolução da espécie.

Nas duas décadas seguintes, pares de fêmeas foram observados dividindo o mesmo ninho entre as populações de várias espécies de gaivotas, nos Grandes Lagos e na Enseada de Puget, no Noroeste dos Estados Unidos, e entre as andorinhas-do-mar rosadas, ameaçadas de extinção, perto da costa do estado de Massachusetts.

Década de 80: Lago Apokpa, Flórida

A julgar pelos mangues luxuriantes que circundam o lago Apokpa, um dos maiores corpos d'água da Flórida, este deveria ser o paraíso dos jacarés. Era fácil entender por que o lago estava no topo da lista dos pesquisadores estaduais e federais da vida silvestre quando estes começaram a procurar uma fonte de suprimento de ovos para uma indústria multimilionária no estado da Flórida: a criação de jacarés para a exploração de seu belo couro. Para surpresa dos biólogos, porém, os jacarés do Apokpa não tinham ovos de sobra para dar.

As pesquisas mostravam que, em alguns lagos da Flórida, 90% dos ovos postos pelas fêmeas de jacaré eclodiam. No lago Apokpa, esse índice mal chegava a 18%. Pior ainda, a metade dos filhotes que conseguiam sair da casca definhava e morria nos primeiros dez dias de vida.

Lou Guillete, especialista em biologia reprodutiva de répteis ligado à Universidade da Flórida, não conseguia entender os sintomas que estava observando. Parecia não haver dúvidas de que os problemas dos jacarés do lago estavam relacionados de alguma for-

ma ao acidente ocorrido em 1980 na Companhia Química Tower, uma indústria química localizada a 400 metros da beira do lago. Imediatamente depois do vazamento do agrotóxico dicofol, mais de 90% da população de jacarés desaparecera. Mas por que razão os jacarés estariam apresentando problemas reprodutivos quando as amostras de água já havia tempos sugeriam que o lago estava limpo?

Quando os pesquisadores entraram na água à noite, em botes, para encurrular os jacarés e examiná-los mais de perto, encontraram uma deformidade estranha em vários machos: pelo menos 60% tinham pênis diminutos, muito menores do que o normal. Um fato assim nunca havia sido relatado antes.

Que tipo de efeito tóxico seria esse?

1988: Norte da Europa

Foi na primavera, na Ilha de Anholt, em Kattegat, um braço de mar entre a Suécia e a Dinamarca, que surgiram os primeiros sinais da epidemia que resultaria na maior mortandade de focas da história.

Em meados de abril, pesquisadores que faziam levantamentos de rotina entre a população de focas começaram a encontrar na areia molhada filhotes abortados de focas otárias (*Phoca vitulina*), junto com detritos trazido pelas tempestades de inverno. Pouco tempo depois, as marés trouxeram também os corpos prateados e malhados de animais mais velhos.

A contaminação das águas costeiras da Europa imediatamente gerou especulações de que os animais teriam sido vítimas da poluição. Contudo, o virologista e veterinário holandês Albert Osterhaus foi cético desde o início. Todos os indícios sugeriam uma doença infecciosa.

No final do mês, relatos sobre focas mortas começaram a chegar de Hesselø, uma ilha ao sul, menor e menos acessível. De lá, a mortandade se espalhou de forma galopante pelas áreas costeiras do Mar do Norte. Em junho, atingiu as focas no estreito de Skagerrak, entre a Dinamarca e a Noruega; em julho, se abateu sobre os rebanhos do fiorde de Oslo; e, no início de agosto, alcançou as otárias na costa leste da Inglaterra. Em setembro, as praias das remotas Ilhas Árcades, na ponta norte da Escócia, assim como a costa oeste da Escócia e o Mar da Irlanda também ficaram cobertos de focas mortas. Até dezembro, a contagem dos mortos chegara a 18 mil, mais de 40% de toda a população de focas do Mar do Norte.

Estranhamente, porém, as vítimas da praga apresentavam sintomas diferentes em áreas diferentes – essa pista sugeriu a Osterhaus que a causa por trás das mortes deveria ser um vírus que suprimia o sistema imunológico dos animais. Com o tempo, os pesquisadores encontraram sinais de infecção por um vírus parecido, mas não idêntico, ao micróbio fatal que causa a esgana em cães e outros membros da família dos canídeos.

Finalmente, parecia que os cientistas tinham encontrado uma resposta para a terrível mortandade. No entanto, alguns membros da comunidade ambientalista não ficaram convencidos. O que havia tornado as focas tão vulneráveis? Teria sido apenas uma coincidência o fato de que nas praias menos poluídas da Escócia a doença poupava um número muito maior de focas?

Início da década de 90: Mar Mediterrâneo

Em algumas raras ocasiões, pescadores e velejadores que se aventuram em alto-mar encontram cardumes de golfinhos raiados (*Stenella coeruleoalba*), que nadam brincalhões seguindo o rastro dos barcos. Geralmente, contudo, esses pequenos cetáceos, muito vivos e capazes de dar grandes saltos, vivem a vida inteira longe de olhos humanos e da terra. Por isso, a mortandade massiva entre a população de golfinhos do Mediterrâneo já estava avançada quando pesquisadores da vida selvagem perceberam que mais uma espécie de mamífero marinho fora atingida por uma praga mortal.

Os primeiros golfinhos mortos ou agonizantes atingiram a praia, um por um, perto de Valência, na costa leste da Espanha, em julho de 1990. Ninguém suspeitou de que as mortes fossem algo mais do que mortes naturais isoladas. Porém, em meados de agosto, números significativos de animais mortos começaram a aparecer nas praias – não apenas perto de Valência, mas também ao norte, na Catalunha, e em Maiorca e nas outras Ilhas Baleares. Enquanto isso, a doença se alastrava entre os cardumes de golfinhos que habitavam as águas profundas, em mar aberto, a 12 milhas da praia. Exames revelaram que as vítimas da praga apresentavam comprometimento parcial dos pulmões e dificuldades para respirar e se movimentar, além de anomalias de comportamento. Até o final de setembro, enquanto o número de mortes continuava aumentando ao longo da costa francesa, animais doentes tinham aparecido na Itália e no Marrocos. Com a chegada do inverno, porém, a epidemia cedeu e finalmente terminou.

No verão seguinte, o mal virulento atacou novamente no sul da Itália e seguiu em direção ao extremo oeste das Ilhas Gregas onde, na primavera de 1993, a doença ressurgiu e se espalhou para leste e nordeste, semeando mais e mais mortes em seu caminho.

Quando a epidemia terminou, a contagem oficial de mortos chegava a mais de 1.100 indivíduos. Para cada vítima que dava na praia, várias outras desapareciam nas profundezas do mar.

Mais uma vez o assassino se revelou um vírus da família que causa a esgana, mas os pesquisadores encontraram indícios de que contaminação também pode ter tido alguma influência na mortandade.

Alex Aguilar, um especialista em mamíferos marinhos, da Universidade de Barcelona, começou em 1987 a coletar amostras de gordura de golfinhos do nordeste da Espanha. A tarefa era executada com dardos especialmente projetados, que eram disparados com um arco ou um arpão contra os golfinhos que nadavam na crista das ondas. Ao comparar essas amostras com aquelas coletadas das carcaças encontradas nas praias, Aguilar descobriu que o nível de PCBs era duas ou três vezes maior entre as vítimas da mortandade do que entre golfinhos saudáveis.

1992: Copenhague, Dinamarca

Até um estudante de biologia da escola secundária seria capaz de ver as deformações nos espermatozóides humanos, pequeninos e parecidos com girinos, que nadavam sob a lente do microscópio. Em uma única amostra, havia espermatozóides com duas cabeças e duas caudas; outros sequer tinham cabeça. Muitos pareciam não saber nadar direito, demonstrando completa inatividade ou então hiperatividade frenética, em vez de um movimento estável e vigoroso.

Ao longo dos anos, Niels Skakkebaek, especialista em reprodução da Universidade de Copenhague, tinha observado cada vez mais espermatozóides anormais, além de uma queda na contagem típica dos mesmos. Ao mesmo tempo, a incidência de câncer testicular havia triplicado na Dinamarca entre 1940 e 1980. Skakkebaek também observara baixas contagens de espermatozóides e células pouco comuns nos testículos de homens que eventualmente desenvolviam esse tipo de câncer. Haveria alguma conexão entre esses fatos?

Skakkebaek começou a pesquisar a literatura científica, em busca de outros estudos, procurando especialmente dados sobre ho-

mens que não apresentassem infertilidade ou outros problemas de saúde. Juntamente com seus colegas, analisou 61 estudos, a maioria dos Estados Unidos e Europa, mas também da Índia, Nigéria, Hong Kong, Tailândia, Brasil, Líbia, e Peru.

Os pesquisadores ficaram perplexos com os resultados. De acordo com os dados, a contagem de espermatozoides no sêmen humano havia diminuído quase 50% entre 1938 e 1990. Ao mesmo tempo, a incidência de câncer testicular tinha aumentado muito, não apenas na Dinamarca, mas também em outros países. Os dados médicos sugeriam também que a incidência de anomalias genitais como a criptorquidia – retenção dos testículos antes da descida para o escroto – e o encurtamento do trato urinário estava aumentando entre meninos.

Os pesquisadores descartaram causas genéticas, já que a variação na contagem e qualidade dos espermatozoides e o aumento de anomalias genitais haviam ocorrido em um período muito curto de tempo. Em vez disso, as mudanças pareciam estar relacionadas a algum tipo de fator ambiental.

• • •

A partir da década de 50, esses problemas bizarros e intrigantes começaram a aparecer em diversas partes do mundo – em várias partes dos Estados Unidos, como na Flórida, nos Grandes Lagos e na Califórnia; na Inglaterra, na Dinamarca, no Mediterrâneo e ainda em outros lugares. Muitos dos relatos perturbadores sobre animais silvestres envolviam defeitos nos órgãos sexuais e anomalias de comportamento, comprometimento da fertilidade, perda de filhotes e desaparecimento repentino de populações inteiras de certos animais. Com o tempo, estes graves problemas de reprodução, observados primeiramente entre animais selvagens, começaram a afetar também os seres humanos.

Cada incidente era um sinal de que alguma coisa estava gravemente errada. Porém, durante anos ninguém admitiu que todos estes fenômenos díspares estavam conectados entre si. Se, por um lado, a maioria dos incidentes parecia estar ligada de alguma forma à poluição por agentes químicos, por outro ninguém enxergava o elo de ligação.

Foi no final dos anos 80 que uma cientista começou a montar o quebra-cabeças.