
A Economia e a Terra

Eco-Economia
Lester Brown

*Copyrights © 2003, EPI - Earth Policy Institute / UMA
- Universidade Livre da Mata Atlântica. Todos os
direitos reservados. Autorizada a reprodução do todo
ou em partes citando copyrights, fonte e site
www.uma.org.br*

Eco-EConomia

A Economia

e a Terra

Em 1543, o astrônomo polonês Nicolau Copérnico publicou "Das Revoluções dos Mundos Celestes," onde contestava a opinião que o Sol girava em torno da Terra, defendendo o inverso, que a Terra girava em torno do Sol. Com seu novo modelo do sistema solar, deu-se início a um extenso debate entre cientistas, teólogos e outros. Sua alternativa ao modelo anterior de Ptolomeu, que mantinha a Terra como centro do Universo, levou a uma revolução do pensamento, a uma nova visão mundial.¹

Hoje, precisamos de igual mudança em nossa visão mundial, na forma como vemos o relacionamento entre a Terra e a economia. A questão agora não é qual corpo celeste gira em torno de qual, e sim se o meio ambiente é parte da economia ou a economia é parte do meio ambiente. Os economistas vêem o meio ambiente como um subconjunto da economia. Os ecólogos, por outro lado, consideram a economia como um subconjunto do meio ambiente.

Da mesma forma que a visão de Ptolomeu, a visão dos

economistas confunde os esforços para um melhor conhecimento do nosso mundo moderno. Criou-se uma economia fora de sincronia com o ecossistema do qual ela depende.

Eco-Economia

A teoria econômica e os indicadores econômicos não explicam como a economia está perturbando e destruindo os sistemas naturais da Terra. A teoria econômica não explica por que o gelo do Mar Ártico está derretendo. Não explica por que os prados estão se transformando em desertos no noroeste da China, por que os recifes de coral estão morrendo no Pacífico Sul ou por que os pescadores de bacalhau em Terra Nova entraram em colapso. Também não explica por que estamos vendo o início da maior extinção de plantas e animais desde o desaparecimento dos dinossauros, há 65 milhões de anos. Entretanto, a economia é essencial para se medir o custo destes excessos para a sociedade.

Pode-se comprovar que a economia está em conflito com os sistemas naturais da Terra nas notícias diárias de colapso de pescadores, encolhimento de florestas, erosão de solos, deterioração de pradarias, expansão de desertos, aumento constante dos níveis de dióxido de carbono (CO₂), queda de lençóis freáticos, aumento da temperatura, tempestades mais destrutivas, derretimento de geleiras, elevação do nível do mar, morte de recifes de coral e desaparecimento de espécies. Essas tendências, que assinalam uma relação cada vez mais estressada entre a economia e o ecossistema da Terra, estão causando prejuízos econômicos cada vez maiores. A certa altura, isso poderá subjugar as forças mundiais do progresso e levar ao declínio econômico. O desafio de nossa geração é reverter essas tendências, antes que a deterioração ambiental conduza a um declínio

econômico de longo prazo, como ocorreu com tantas outras civilizações anteriores.

Essas tendências, cada vez mais visíveis, indicam que, se a operação do subsistema, a economia, for incompatível com o comportamento do sistema maior _ o ecossistema da Terra _, ambos virão a sofrer. Quanto mais a economia se tornar relativa ao ecossistema e quanto mais pressionar os limites naturais da Terra, mais destrutiva será esta incompatibilidade.

Uma economia ambientalmente sustentável _ uma economia _ requer que os princípios da ecologia estabeleçam o arcabouço para a formulação de políticas econômicas e que economistas e ecólogos trabalhem, em conjunto, para modelar a nova economia. Os ecólogos entendem que toda atividade econômica, efetivamente toda vida, depende do ecossistema da Terra _ o complexo de espécies individuais vivendo em harmonia, interagindo entre si e seus habitats físicos. Essas milhões de espécies existem dentro de um equilíbrio delicado, interligadas numa trama de cadeias alimentares, ciclos de nutrientes, ci

clo hidrológico e sistema climático. Economistas sabem como transformar metas em políticas. Economistas e ecólogos, trabalhando conjuntamente, podem projetar e construir uma eco-economia que possa sustentar o progresso.

Da mesma forma que o reconhecimento de que a Terra não era o centro do sistema solar abriu caminho para os avanços da astronomia, física e ciências afins, também o reconhecimento de que a economia não é o centro do nosso mundo criará as condições para sustentar o progresso econômico e melhorar a condição humana. Após Copérnico ter delineado sua teoria revolucionária, surgiram duas visões de mundo extremamente diferentes: aqueles que mantiveram a visão de Ptolomeu viam um mundo, e aqueles que aceitaram a visão de Copérnico viam outro, bastante diferente. O mesmo se pode dizer hoje das visões díspares de mundo de economistas e ecólogos.

Essas diferenças entre ecologia e economia são fundamentais. Por exemplo, ecólogos se preocupam com limites, enquanto economistas tendem a não reconhecer quaisquer controles. Ecólogos, pegando a dica da natureza, pensam em termos de ciclos, enquanto economistas são mais propensos a pensar em termos lineares, ou curvilíneos. Os economistas têm imensa fé no mercado, enquanto os ecólogos freqüentemente deixam de considerar o mercado adequadamente.

Ao se iniciar um novo século, a distância que separa economistas de ecólogos em sua percepção do mundo não poderia ser maior. Economistas olham o crescimento sem precedentes da economia global e do comércio e investimento internacionais e vêem um futuro promissor em expansão contínua. Observam com orgulho justificável que, desde 1950, a economia global cresceu sete vezes, aumentando a produção de bens e serviços de US\$ 6 trilhões para US\$ 43 trilhões, em 2000, incrementando os padrões de vida em níveis antes impensáveis. Os ecólogos olham para esse mesmo crescimento e percebem que é produto da queima de gigantescas quantidades de combustíveis fósseis,

artificialmente baratos, num processo que está desestabilizando o clima. Olham à frente e vêem ondas mais intensas de calor, tempestades mais destrutivas, degelo da calota polar e um nível do mar em elevação, o que reduzirá a área de terra enquanto as populações continuam a crescer. Enquanto economistas vêem prósperos indicadores econômicos, ecólogos vêem uma economia que está alterando o clima, com conseqüências totalmente imprevisíveis.²

Eco-Economia

À medida que o novo século avança, os economistas olham para os mercados de grãos e vêem os preços atingindo os níveis mais baixos em duas décadas _ um sinal seguro de que a capacidade de produção está ultrapassando a demanda efetiva e que, tão cedo, controles de oferta provavelmente não serão necessários. Enquanto isso, ecólogos vêem lençóis freáticos caindo nos principais países produtores de alimentos e sabem que 480 milhões das 6,1 bilhões de pessoas no mundo estão sendo alimentadas com grãos produzidos pela extração predatória dos aquíferos. Estão preocupados com os efeitos da exaustão previsível dos aquíferos sobre a produção de alimentos.³

Economistas dependem do mercado para orientar tomadas de decisão. Respeitam o mercado porque este pode alocar recursos com uma eficiência que um planejamento centralizado jamais poderia igualar (como os soviéticos aprenderam a um custo tremendo). Ecólogos vêem o mercado com menos reverência porque vêem um mercado que não fala a verdade. Por exemplo, ao comprar um litro de gasolina, o usuário efetivamente paga pela extração do petróleo, refino e entrega ao posto. Não paga, porém, pelo tratamento de doenças respiratórias causadas pela poluição

atmosférica, nem pelos custos da perturbação climática.

Ecólogos vêem o crescimento econômico recorde das últimas décadas, mas também vêem uma economia cada vez mais conflitante com seus sistemas de apoio, uma economia que rapidamente dilapida o capital natural da Terra, direcionando a economia global para um caminho ambiental que, inevitavelmente, conduzirá ao declínio econômico. Vêem a necessidade de uma reestruturação maciça da economia para que se mescle ao ecossistema. Sabem que uma relação estável entre a economia e o ecossistema da Terra é essencial para a sustentabilidade do progresso econômico.

Criamos uma economia que não pode sustentar o progresso econômico, uma economia que não pode nos conduzir ao destino desejado. Da mesma forma que Copérnico teve que formular uma nova cosmologia astronômica, após várias décadas de observações celestiais e cálculos matemáticos, nós também devemos formular uma nova cosmologia econômica, baseada em várias décadas de observações e análises ambientais.

Embora o conceito de que a economia deve estar integrada à ecologia possa parecer radical para muitos, provas se acumulam indicando

que é a única abordagem que reflete a realidade. Quando as observações não mais apóiam a teoria, é chegada a hora de mudar a teoria _ o que o historiador científico Thomas Kuhn chama de mudança de paradigma. Sendo a economia um subconjunto do ecossistema da Terra, como este livro sustenta, a única formulação de política econômica que terá sucesso é uma que respeite os princípios da ecologia.⁴

A boa notícia é que os economistas estão adquirindo maior conscientização ecológica, reconhecendo a dependência inerente da economia ao ecossistema da Terra. Por exemplo, cerca de 2.500 economistas _ incluindo oito Prêmios Nobel _ endossam a introdução de um imposto do carbono para estabilizar o clima. Mais e mais economistas estão buscando formas de fazer com que o mercado fale a verdade ecológica. Essa conscientização em expansão é evidente no crescimento acelerado da *International Society of Ecological Economics*, que conta com 1.200 membros e representações na Austrália/Nova Zelândia, Brasil, Canadá, Índia, Rússia, China e por toda a Europa. Seu objetivo é integrar o pensamento dos ecólogos e economistas numa transdisciplina voltada à criação de um mundo sustentável.⁵

Economia Autodestrutiva

Os indicadores econômicos do último meio século revelam um progresso extraordinário: como mencionado anteriormente, a economia aumentou sete vezes, entre 1950 e 2000; o comércio internacional cresceu mais rapidamente ainda; o Índice Dow-Jones, indicador largamente utilizado para as ações negociadas na Bolsa de Valores de Nova York, subiu de 3.000 em 1990 para 11.000 em 2000. Era difícil não ficar otimista quanto às perspectivas econômicas de longo prazo, ao se iniciar o novo século.⁶

Mas esse otimismo desapareceria se houvesse uma análise dos indicadores ecológicos. Praticamente cada indicador global estava orientado na direção errada. As

políticas econômicas que geraram o crescimento extraordinário da economia mundial são as mesmas que estão destruindo seus sistemas de apoio. Por qualquer medida ecológica que se possa conceber, são políticas fracassadas. Um manejo inadequado está destruindo florestas, pradarias, pesqueiros e terras agrícolas _ os quatro ecossistemas que fornecem nosso alimento e, com exceção dos minerais, toda nossa matéria-prima também. Embora muitos de nós vivamos numa sociedade urbana de alta tecnologia, dependemos dos

Eco-Economia

sistemas naturais da Terra da mesma forma que nossos ancestrais caçadores _ catadores dependiam.

A fim de colocar os ecossistemas em termos econômicos, um sistema natural, como um pesqueiro, funciona como uma poupança. A receita de juros da poupança continuará perpétua contanto que a poupança seja mantida. Caso haja saque, a receita se reduz. Se a poupança por fim se exaure, a receita de juros desaparece. Assim é com os sistemas naturais. Caso a extração sustentável de um pesqueiro seja excedida, os estoques começam a encolher e finalmente acabam por completo quando entram em colapso. O fluxo de caixa dessa poupança também desaparece.

Ao iniciarmos o Século XXI, nossa economia está destruindo lentamente nossos sistemas de apoio, consumindo sua poupança de capital natural. As demandas da economia em expansão, *como ora é estruturada*, estão suplantando a produção sustentável dos ecossistemas. Um terço das áreas agrícolas mundiais estão perdendo, com extrema facilidade, a camada superior do solo num ritmo que solapa sua produtividade a longo prazo. Chega a 50% a área mundial que sofre

pastoreio predatório, deteriorando-se em desertos. As florestas mundiais encolheram pela metade, desde a aurora da agricultura, e continuam encolhendo. Dois terços dos sítios pesqueiros oceânicos estão sendo explorados além da sua capacidade; a pesca predatória hoje é a regra e não a exceção. E a extração exagerada da água subterrânea é comum nas principais regiões produtoras de alimentos.⁷

Em grandes áreas do mundo, a perda da camada superior do solo causada pela erosão eólica e hídrica hoje suplanta a formação natural de novos solos, drenando gradativamente a fertilidade da terra. Num esforço para conter esse dano, os Estados Unidos estão desativando áreas agrícolas altamente erodíveis, anteriormente lavradas em excesso, para aumentar a produção de alimentos. Esse processo teve início em 1985 com o *Conservation Reserve Program*, que pagava aos agricultores para desativarem 15 milhões de hectares, ou aproximadamente um décimo das áreas agrícolas dos Estados Unidos, reconvertendo-os em pastos ou florestas, antes que se transformassem em deserto.⁸

Nos países que não dispõem desses programas, agricultores são forçados a abandonar terras altamente erodíveis, que perderam grande parte da sua camada superficial. Na Nigéria, a desertificação conquista mais de 500 quilômetros quadrados de terra produtiva a cada ano. No

Casaquistão, onde foi implantado o Projeto Soviético de Terras Virgens nos anos 50, metade da área agrícola foi abandonada a partir de 1980, quando a erosão do solo diminuiu sua produtividade. Isso reduziu a colheita de trigo do Casaquistão de aproximadamente 13 milhões de toneladas em 1980 para 8 milhões em 2000 _ uma perda econômica de US\$ 900 milhões ao ano.⁹

Os pastos que fornecem grande parte da proteína animal mundial também estão sob pressão excessiva. À medida que a população humana cresce, também aumenta o tamanho dos rebanhos. Com 180 milhões de pessoas hoje no mundo tentando sobreviver, criando 3,3 bilhões de cabeças de bovinos, ovinos e caprinos, as pastagens estão simplesmente entrando em colapso com tamanha demanda. Como consequência do excesso pecuário, os pastos estão se deteriorando em grande parte da África, Oriente Médio, Ásia Central, norte do subcontinente indiano e grande parte do noroeste da China. A pastagem predatória é atualmente a causa principal de desertificação, a transformação de terras produtivas em desertos. Na África, a perda anual da produção pecuária devido à degradação cumulativa dos pastos é estimada em US\$ 7 bilhões, um valor quase equivalente ao produto interno bruto da Etiópia.¹⁰

Na China, uma combinação de lavragem e pastagem excessivas para atender às necessidades crescentes de alimentos está criando uma região árida, propensa a tempestades de poeira, como ocorreu nos Estados Unidos nos anos 30 _ porém em maiores dimensões. Num esforço desesperado para manter sua auto-suficiência em grãos, a China lavrou extensas regiões do noroeste em áreas altamente erodíveis, que nunca deveriam ter sido aradas.¹¹

À medida que a demanda do país por produtos pecuários _ carne, couro e lã _ aumentou, também cresceu a quantidade de gado, excedendo, em muito, os Estados Unidos, um país com igual capacidade de pastagem. Além do dano direto causado pelo excesso de aragem e pastagem, a região norte da China está literalmente

secando à medida que os aquíferos são exauridos por excesso de extração.¹²

Essas tendências convergem para formar algumas das maiores tempestades de poeira jamais registradas. As imensas plumas de poeira, indo para o leste, afetam as cidades de nordeste da China _ obstruindo o sol e reduzindo a visibilidade. Ventos que sopram para o leste também levam camadas do solo do noroeste da China para a península

Eco-Economia

coreana e Japão, onde as populações constantemente se queixam das nuvens de pó que bloqueiam a luz solar e cobrem tudo de poeira. Caso a China não reverta as tendências de aragem e pastagem predatórias que estão criando uma região árida, essas tendências poderão provocar migração maciça para as cidades já abarrotadas do nordeste, solapando o futuro econômico do país.¹³

O mundo também caminha para um déficit hídrico. A extração excessiva de aquíferos, hoje comum em todos os continentes, vem causando quedas em lençóis freáticos, quando o bombeamento excede a capacidade de recarga pela precipitação atmosférica. Os problemas de irrigação são tão antigos quanto a própria irrigação, mas esta é uma nova ameaça, que evoluiu no último meio século com o advento de bombas a diesel e bombas elétricas potentes.

Os lençóis freáticos estão caindo sob extensas áreas nos três principais países produtores de alimentos _ China, Índia e Estados Unidos. Sob a Planície Norte da China, responsável por 25% da safra chinesa de grãos, o lençol freático está se reduzindo a um ritmo de

aproximadamente 1,5 metro ao ano. O mesmo ocorre sob grande parte da Índia, particularmente a região do Punjab, o celeiro do país. Nos Estados Unidos, os lençóis freáticos estão encolhendo sob os estados produtores de grãos ao sul das Grandes Planícies, reduzindo a área irrigada.¹⁴

O desvio da água para abastecer a irrigação e as cidades também é excessivo, deixando os rios praticamente sem volume de água. O Colorado, o principal rio do sul dos Estados Unidos, hoje mal chega ao mar. O Rio Amarelo, o berço da civilização chinesa, seca durante parte do ano, privando os agricultores da jusante de água de irrigação. O Indus e o Ganges mal atingem o mar durante a estação seca. Pouca água do Nilo chega ao Mediterrâneo, em qualquer época do ano. A drenagem dos rios destrutura a simbiose entre oceanos e continentes. Os oceanos regam os continentes quando as massas atmosféricas, carregadas de umidade, se dirigem para o interior, e os continentes nutrem os oceanos com nutrientes nas águas que retornam.¹⁵

As demandas econômicas das florestas também são excessivas. Árvores estão sendo derrubadas ou queimadas mais rapidamente do que podem se regenerar ou ser plantadas. Colheitas predatórias são comuns em muitas regiões, inclusive no Sudeste da Ásia, África Ocidental e a Amazônia brasileira. Mundialmente, as florestas encolhem mais de 9 milhões de hectares ao ano, uma área equivalente a Portugal.¹⁶

Além da colheita excessiva, algumas florestas tropicais estão hoje sendo destruídas pelo fogo. Florestas tropicais saudáveis não queimam, mas a extração de madeira e assentamentos ao longo das estradas abertas pelas madeiras fragmentaram e secaram as florestas tropicais a ponto de queimarem-se com facilidade, seja devido a raios ou queimadas provocadas por proprietários, agricultores e pecuaristas oportunistas, desejosos de mais terras.

No final do verão de 1997, durante uma estiagem provocada pelo El Niño, as florestas tropicais de Bornéu e Sumatra queimaram descontroladas. Essa conflagração foi manchete mundial porque a fumaça que se espalhou por centenas de quilômetros afetou populações não apenas da Indonésia, mas também da Malásia, Cingapura, Vietnã, Tailândia e Filipinas. Cerca de 1.100 vôos foram cancelados devido à fumaça. Motoristas dirigiam com faróis acesos durante o dia, tentando achar caminho através da grossa neblina. Milhões de pessoas adoeceram.¹⁷

O desmatamento pode custar caro. Enchentes recorde da Bacia do Yangtzé, durante o verão de 1998, desabrigaram 120 milhões de pessoas. Embora denominado inicialmente como um "desastre natural," a remoção de 85% da cobertura arbórea original da bacia havia deixado pouca vegetação para reter as fortes chuvas.¹⁸

O desmatamento também diminui a reciclagem de água no interior, reduzindo, dessa forma, a precipitação atmosférica. Quando a chuva cai sobre uma densa área florestal, cerca de um quarto escapa, retornando ao mar, enquanto três quartos evaporam, seja diretamente ou através da transpiração. Quando áreas são desmatadas para agricultura ou pasto, ou para exploração de madeira, essa relação é inversa _ três quartos da água retornam ao mar e um quarto evapora. À medida que o desmatamento avança, o mecanismo natural para irrigar o interior de grandes continentes como África e Ásia se enfraquece.¹⁹

Nos oceanos, pode-se também perceber a presença das demandas humanas excessivas. À medida que essa demanda por proteína animal aumentou, ao longo das últimas décadas, começou a exceder a produção sustentável dos pesqueiros oceânicos.

Conseqüentemente, dois terços das áreas pesqueiras oceânicas estão hoje sendo explorados no limite ou além da sua produção sustentável. Muitas estão em colapso. Em 1992, a área de pesca do bacalhau, em Terra Nova, que vinha suprimindo peixes por vários séculos, caiu subitamente, desempregando 40.000 canadenses. Apesar de uma proibição subsequente à pesca, quase

Eco-Economia

uma década depois, a área pesqueira ainda não se recuperou.²⁰

Mais ao sul, a Baía de Chesapeake, nos Estados Unidos, sofreu uma queda semelhante. Um século atrás, esse estuário extremamente produtivo produzia mais de 45 mil toneladas de ostras ao ano. Em 1999, rendeu cerca de 1.400. O pesqueiro do Golfo da Tailândia também sofreu um declínio dramático: exaurido pela pesca predatória, o pescado caiu em mais de 80%, desde 1963, levando o Departamento de Pesca tailandês a proibi-la em extensas áreas.²¹

O planeta também está perdendo sua diversidade biológica à medida que espécies da flora e da fauna são destruídas mais rapidamente do que evoluem. Esse empobrecimento biológico da Terra é conseqüência da destruição de habitats, poluição, alteração climática e caça. Em cada atualização do seu *Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas*, a World Conservation Union-IUCN mostra como estamos avançando em direção a

um período de extinção em massa. Na última avaliação, publicada em 2000, a IUCN divulga que uma em cada oito das 9.946 espécies de aves no mundo está sob ameaça de extinção, como também uma em quatro das 4.763 espécies de mamíferos e quase um terço de todas as 25.000 espécies de peixes.²²

Alguns países já sofreram perdas enormes. A Austrália, por exemplo, perdeu 16 das 140 espécies de mamíferos ao longo dos últimos dois séculos. No sistema fluvial do Rio Colorado, no sudoeste dos Estados Unidos, 29 das 50 espécies nativas de peixe desapareceram devido, em parte, a seus habitats terem secado. Espécies perdidas não podem ser recuperadas. Como diz, com muita propriedade, um adesivo de pára-choque, "Extinção é para sempre."²³

São incontáveis os benefícios econômicos da variada gama de vida na Terra. Eles incluem não apenas o papel de cada espécie na manutenção do ecossistema específico do qual é parte, como também papéis econômicos, como a oferta de medicamentos e germoplasma. À medida que a diversidade diminui, a farmácia natural encolhe, privando gerações futuras de novas descobertas.

Ao tempo em que a atividade econômica em expansão cria déficits biológicos, perturba parte dos equilíbrios básicos da natureza em outras áreas. Após o gigantesco crescimento da queima de combustíveis fósseis desde 1950, as emissões de carbono superaram a capacidade do ecossistema da Terra de fixar o dióxido de carbono. O conseqüente aumento dos níveis atmosféricos de CO₂ é considerado por uma vasta

gama de cientistas atmosféricos como responsável pela elevação da temperatura da Terra. Os 14 anos mais quentes, desde que foram iniciados os registros em 1866, ocorreram a partir de 1980.²⁴

Uma das conseqüências do aumento das temperaturas é uma maior intensidade das tormentas. Três fortes tempestades na França, em dezembro de 1999, destruíram milhões de árvores, algumas das quais centenárias. Milhares de prédios foram derrubados. Estas tempestades, as mais violentas jamais registradas na França, causaram prejuízos superiores a US\$ 10 bilhões _ US\$ 170 para cada cidadão francês. A natureza impôs seu próprio imposto sobre a queima de combustíveis fósseis.²⁵

Em outubro de 1998, o Furacão Mitch _ uma das tempestades mais fortes a se originar no Atlântico _ atravessou o Caribe e estacionou por vários dias sobre o litoral da América Central. Lá, agiu como uma poderosa bomba, extraindo água do oceano e despejando-a na terra. Áreas de Honduras registraram 2 metros de chuva em poucos dias. Tão poderosa foi esta tempestade e tão volumosa a quantidade de água despejada sobre a América Central que alteraram a topografia, transformando montanhas e colinas em imensos rios de lama que simplesmente inundaram povoados inteiros, ceifando cerca de 10.000 vidas. Quatro quintos das lavouras foram destruídos. O imenso fluxo de água removeu toda a camada superior do solo em muitas áreas, impossibilitando o cultivo nessas terras por toda uma vida.²⁶

O efeito econômico geral da tempestade foi devastador. A destruição em massa de rodovias, pontes, prédios e outras infra-estruturas causou um retrocesso de décadas ao desenvolvimento de Honduras e Nicarágua. O prejuízo estimado de US\$ 8,5 bilhões na região aproximou-se do produto interno bruto de ambos os países conjuntamente.²⁷

Desastres naturais estão aumentando. Munich Re, uma

das maiores resseguradoras do mundo, divulgou que ocorreram três vezes mais catástrofes naturais durante os anos 90 do que nos anos 60. Perdas econômicas aumentaram oito vezes. Prejuízos cobertos por seguro multiplicaram-se 15 vezes. Embora a classificação da Munich Re não distinga entre catástrofes causadas pela natureza e pela ação humana, grande parte do aumento parece ser devido a catástrofes (incluindo tempestades, secas e incêndios florestais) agravadas ou causadas por atividades humanas.²⁸

As companhias seguradoras têm plena consciência de que mesmo mudanças modestas do clima podem causar saltos quânticos em per

Eco-Economia

das. Por exemplo, um aumento de 10% na velocidade do vento de uma tempestade pode dobrar o dano que inflige. O custo de enfrentamento da elevação do nível do mar causado por um aumento modesto da temperatura pode facilmente subjugar a economia de muitos países.²⁹

Andrew Dlugolecki, um alto executivo do Grupo Segurador CGMU _ o maior da Grã-Bretanha _ informa que danos mundiais à propriedade estão crescendo aproximadamente, 10% ao ano. Ele acredita que estamos apenas vendo o início do declínio econômico causado pela mudança climática. Nesse ritmo, até 2065, o volume de danos excederá o produto bruto mundial projetado. Muito antes disso, observa Dlugolecki, o mundo entrará em falência.³⁰

Talvez a consequência mais perturbadora do aumento da temperatura seja o degelo. Nos últimos 35 anos, a

espessura do gelo do Mar Ártico reduziu-se em 42%. Um estudo por dois cientistas noruegueses projeta que, dentro de 50 anos, não haverá gelo na época do verão no Mar Ártico. A descoberta de mar aberto no Pólo Norte por um navio quebra-gelo de cruzeiro, em meados de agosto de 2000, causou um impacto profundo na comunidade científica.³¹

Esse degelo específico não afeta o nível do mar porque o gelo que se derrete já está no oceano. Mas, a manta de gelo da Groelândia também começa a derreter. A Groelândia tem três vezes a área do Texas e a manta de gelo tem uma espessura de 2 quilômetros em algumas áreas. Um artigo em *Science* observa que, caso toda a manta de gelo derretesse, seria elevado o nível do mar em cerca de 7 metros, inundando as cidades costeiras mundiais e as planícies ribeirinhas cultivadas com arroz na Ásia. Até mesmo uma elevação de 1 metro cobriria metade dos arrozais de Bangladesh, reduzindo a produção de alimentos para abaixo do nível de sobrevivência de milhões de pessoas.³²

Ao se iniciar o Século XXI, a humanidade está sendo espremida entre desertos, que avançam, e mares, que invadem terra adentro. A civilização está sendo forçada a recuar por forças que ela mesma criou. À medida que populações aumentam, as porções habitáveis do Planeta encolhem.

Além da mudança climática, os efeitos econômicos da destruição e perturbação ambientais têm sido, em sua maioria, localizados _ pescueiros em colapso, terras agrícolas abandonadas e florestas em declínio. Mas, se os danos locais continuarem a acumular, acabarão por afetar as tendências econômicas globais. Numa economia global cada vez mais



A Economia e a Terra

integrada, o colapso de ecossistemas locais poderá ter conseqüências econômicas globais.

Lições do Passado

Em *The Collapse of Complex Civilizations*, Joseph Tainter descreve o declínio das civilizações antigas e especula sobre as causas. Teria sido devido à degradação do seu meio ambiente, mudança climática, conflitos civis, invasores estrangeiros? Ou, pergunta, "haverá alguma dinâmica misteriosa para a ascensão e queda de civilizações?"³³

Enquanto reflete sobre os contrastes entre as civilizações que outrora prosperavam e a desolação dos locais que ocuparam, ele cita o arqueólogo Robert McC. Adams, que descreveu o sítio da antiga civilização suméria, localizado na baixada central do Eufrates, uma região vazia, desolada, hoje fora das fronteiras de cultivo. Adams o descreveu como "um emaranhado de dunas, diques há muito em desuso e montes de cascalho de antigos assentamentos revelando apenas um relevo baixo, sem destaques. A vegetação é escassa e, em muitas áreas, quase totalmente ausente... Entretanto, outrora isso foi a base, o coração, a civilização urbana e culta mais antiga do mundo."³⁴

A antiga civilização suméria do quarto milênio a.C. foi notável, superando qualquer outra que a tenha antecedido. Seu sistema de irrigação, baseado em conceitos sofisticados de engenharia, criou uma agricultura altamente produtiva que permitiu aos agricultores gerarem um superávit de alimentos que sustentou a formação das primeiras cidades. O manejo do sistema de irrigação exigiu uma organização social complexa, que possivelmente foi a mais sofisticada que jamais existiu. Os sumérios criaram as primeiras cidades e a primeira língua escrita, a escrita cuneiforme.

Provavelmente estavam tão entusiasmados com ela como estamos hoje com a Internet.³⁵

Foi uma civilização extraordinária, porém havia uma falha ambiental do desenho do sistema de irrigação, que viria a solapar a economia agrícola. A água detrás das barragens era desviada para a terra, aumentando a produtividade das lavouras. Parte da água era utilizada pela agricultura, parte evaporava na atmosfera e parte infiltrava-se no solo. Ao longo do tempo, essa infiltração elevou lentamente o lençol freático até que chegou à superfície. Quando estava a poucos metros da superfície, começou a conter o desenvolvimento de culturas bem enraizadas. Um pouco mais tarde, quando o lençol chegou a poucos centímetros

Eco-Economia

da superfície, começou a evaporar na atmosfera. Nesse momento, o sal da água ficou para trás. Ao longo do tempo, o acúmulo do sal reduziu a produtividade da terra. A falha ambiental foi não haver previsão para a drenagem da água que se infiltrava para baixo.³⁶

A reação inicial dos sumérios ao declínio de produção de trigo foi mudar para cevada, mais tolerante ao sal. Mas, a produção da cevada também veio a cair. O conseqüente encolhimento do abastecimento minou a base econômica dessa grande civilização.³⁷

A contrapartida dos sumérios no Novo Mundo foi a civilização Maia, que se desenvolveu nas baixadas de onde é hoje a Guatemala. Prosperou desde 250 d.C. até seu colapso, em torno de 900 d.C. Da mesma forma que os sumérios, os maias desenvolveram uma agricultura sofisticada, altamente produtiva, em lotes elevados de

terra cercados por canais que forneciam água.³⁸

Também com os Maias, seu desaparecimento estava aparentemente ligado a um fracasso do suprimento de alimento. Para esta civilização do Novo Mundo, foi o desmatamento e erosão do solo que solapou a agricultura. A escassez de alimentos, por sua vez, pode ter provocado conflitos civis entre as diversas cidades maias na competição por alimentos.³⁹

Nos últimos séculos da civilização Maia, uma nova sociedade evoluiu na Ilha de Páscoa, uma área com cerca de 166 quilômetros quadrados no Pacífico Sul, aproximadamente 3.200 quilômetros a oeste da América do Sul e 2.200 quilômetros da Ilha Pitcairn, a região habitada mais próxima. Assentada em torno de 400 d.C., essa civilização prosperou numa ilha vulcânica com solos ricos e vegetação viçosa, com árvores de 25 metros de altura e troncos de 2 metros de diâmetro. Registros arqueológicos dão conta que os ilhéus se alimentavam principalmente de frutos do mar, particularmente golfinhos _ um mamífero que só podia ser capturado com arpões lançados de grandes canoas oceânicas, uma vez que não apareciam localmente em grande número.⁴⁰

A sociedade da Ilha de Páscoa prosperou durante vários séculos, atingindo uma população estimada em 20.000. À medida que seus números cresciam, a derrubada de árvores superava a recuperação sustentada das florestas. Finalmente, desapareceram as grandes árvores necessárias para a construção das grandes e resistentes canoas oceânicas, privando os ilhéus do acesso aos golfinhos e reduzindo, dessa forma, o suprimento alimentar da ilha. Os registros arqueológicos mos

A Economia e a Terra

tram que, a certa altura, ossadas humanas se misturaram às ossadas dos golfinhos, sugerindo uma sociedade desesperada que recorreu ao canibalismo. Hoje, a ilha é habitada por cerca de 2.000 pessoas.⁴¹

Essas são apenas três das antigas civilizações que desapareceram, aparentemente porque, a certa altura, seguiram um caminho econômico ambientalmente insustentável. Nós também estamos caminhando nesta mesma direção. Qualquer uma das várias tendências de degradação ambiental poderá minar a civilização como a conhecemos. Da mesma forma que os sistemas de irrigação que definiram a antiga economia suméria tinham uma falha, o sistema energético baseado no combustível fóssil que define nossa economia moderna também a tem, pois está elevando os níveis de CO₂ na atmosfera e alterando o clima da Terra.

Seja pela salinização do solo na Suméria, a erosão do solo dos Maias ou a perda da pesca em alto-mar dos habitantes da Ilha de Páscoa, o colapso das civilizações antigas parece estar associado a um declínio do suprimento alimentar. Hoje, o acréscimo de 80 milhões de pessoas anualmente à população mundial, numa ocasião quando os lençóis freáticos estão em queda, indica que o suprimento de alimentos novamente poderá ser o elo vulnerável entre o meio ambiente e a economia.⁴²

Os sumérios nem tinham conhecimento da existência do Novo Mundo, quanto mais que iriam um dia sustentar civilizações prósperas como a dos Maias. Os Maias não tinham idéia de que a Ilha de Páscoa existia. Cada uma dessas civilizações entrou em colapso isoladamente, sem efeito nas outras. Mas hoje, numa economia global integrada, um colapso em um país ou região afetará todos nós. Mesmo uma desvalorização da moeda num país em desenvolvimento, como a Indonésia, pode provocar ondas de choque em Wall Street, meio mundo distante.

Uma pergunta irrespondível sobre aquelas civilizações antigas era se sabiam o que estava causando seu declínio. Será que os sumérios sabiam que o teor crescente de sal no solo estava reduzindo sua produção de trigo? Se souberam, será que não conseguiram reunir o apoio político necessário para abaixar os lençóis freáticos, da mesma forma que nos empenhamos hoje, sem sucesso, para baixar as emissões de carbono?

Lições da China

O fluxo de informações surpreendentes da China nos ajuda a enten

Eco-Economia

der porque nossa economia não pode nos conduzir para onde desejamos. A China não é apenas o país mais populoso do mundo, com quase 1,3 bilhão de pessoas, mas, desde 1980, também é a economia com crescimento mais acelerado _ quase quadruplicando. Na realidade, a China está distendendo a história, demonstrando o que acontece quando um grande número de pessoas pobres se torna repentinamente mais abastado.⁴³

À medida que a renda cresceu na China, também o consumo aumentou. Os chineses já alcançaram os americanos no consumo per capita de carne suína, e agora concentram suas energias em aumentar a produção da carne bovina. Para elevar o consumo per capita da carne bovina na China aos níveis do americano médio, serão necessários 49 milhões de toneladas adicionais. Se tudo isto fosse produzido com gado confinado, no estilo americano, seriam necessárias 343 milhões de toneladas anuais de grãos, um volume igual a toda a colheita dos Estados Unidos.⁴⁴

No Japão, à medida que crescia a pressão populacional sobre a terra, durante uma fase comparável do seu desenvolvimento econômico, os japoneses voltaram-se ao mar para obter sua proteína animal. No ano passado, o Japão consumiu quase 10 milhões de toneladas de frutos do mar. Caso a China, com uma população 10 vezes superior à do Japão, seguisse o mesmo caminho, precisaria de 100 milhões de toneladas de produtos do mar _ todo o pescado mundial.⁴⁵

Em 1994, o governo chinês decidiu que o país desenvolveria um sistema de transportes centrado no automóvel e que a indústria automotiva seria um dos impulsionadores do futuro crescimento econômico. Beijing convidou grandes montadoras como Volkswagen, General Motors e Toyota a investirem na China. Mas, se o objetivo de Beijing se materializasse e cada chinês possuísse um ou dois carros em cada garagem e consumisse petróleo no ritmo dos Estados Unidos, a China necessitaria de mais de 80 milhões de barris de petróleo ao dia _ ligeiramente superior aos 74 milhões de barris diários que o mundo produz atualmente. A fim de oferecer as vias e estacionamentos necessários, precisaria também pavimentar cerca de 16 milhões de hectares de terra, uma área equivalente à metade dos 31 milhões de hectares de terra atualmente produzindo a safra anual de 132 milhões de toneladas de arroz, seu alimento básico.⁴⁶

Consideremos também o papel. À medida que a China se moderni

za, seu consumo de papel cresce. Caso o consumo anual de papel na China, de 35 quilos per capita, aumentasse para o nível dos Estados Unidos, de 342 quilos, a China necessitaria de mais papel do que o mundo produz atualmente. E lá se iam as florestas mundiais.⁴⁷

Estamos aprendendo que o modelo de desenvolvimento industrial do ocidente não é viável para a China, simplesmente porque não há recursos suficientes para tal. Os recursos globais de terra e água não poderão atender às necessidades crescentes de grãos da China caso continue seguindo o caminho atual de desenvolvimento econômico. Como também a economia energética baseada em combustíveis fósseis não irá fornecer a energia necessária, simplesmente porque a produção mundial de petróleo não está projetada a crescer muito acima dos níveis atuais nos anos futuros. Além da disponibilidade de petróleo, se as emissões per capita de carbono na China alcançarem o nível dos Estados Unidos, só isso duplicará as emissões globais, acelerando o aumento da concentração atmosférica do CO₂.⁴⁸

A concepção de uma estratégia de desenvolvimento é um gigantesco desafio para a China em vista da sua densidade populacional. Embora ocupe quase a mesma área de terra que os Estados Unidos, a maioria da sua população de 1,3 bilhão vive numa faixa de 1.500 quilômetros nos litorais leste e sul. Para chegar a uma densidade idêntica nos Estados Unidos, seria necessário espremer toda a população para o leste do Mississippi e multiplicá-la por quatro.⁴⁹

Curiosamente, a adoção do modelo econômico ocidental para a China está sendo contestada internamente. Um grupo de cientistas renomados, inclusive muitos da Academia de Ciências da China, subscreveram uma declaração questionando a decisão governamental de desenvolver um sistema de transportes centrado no automóvel. Assinalaram que a China não tem área suficiente para alimentar sua população e fornecer as vias, rodovias e estacionamentos necessários para

acomodar o automóvel. Observaram ainda a alta dependência do petróleo importado que seria necessário, como também a poluição atmosférica e congestionamentos potenciais que resultariam caso seguissem o caminho dos Estados Unidos.⁵⁰

Se a economia do descarte, baseada no combustível fóssil e centrada no automóvel, não funcionará na China, então não funcionará para 1 bilhão de pessoas na Índia, ou para outras 2 bilhões de pessoas no mundo em desenvolvimento. Num mundo com um ecossistema com

Eco-Economia

partilhado e uma economia global cada vez mais integrada, acabará por não funcionar também para as economias industrializadas.

A China está demonstrando que o mundo não poderá continuar mais seguindo o caminho econômico atual. Está enfatizando a urgência para reestruturar a economia global, construindo uma nova economia _ uma economia projetada para a Terra.

A Aceleração da História

O ritmo de mudança está atingindo uma velocidade extraordinária movido, em parte, pelas inovações tecnológicas. Bill Joy, co-fundador e cientista-chefe do *Sun Microsystems*, alertou num artigo do início de 2000, na revista *Wired*, que os avanços acelerados da robótica, genômica e nanotecnologia poderão gerar problemas potencialmente ingovernáveis. Sua preocupação maior é que nossa dependência crescente de computadores cada vez mais inteligentes irá, um dia, fazer com que eles nos dominem.⁵¹

A tecnologia em rápido desenvolvimento está acelerando a história, dificultando seu manejo eficiente por parte das instituições sociais. Isso também ocorre com o crescimento populacional mundial sem precedentes, o crescimento econômico ainda maior e os choques cada vez mais freqüentes entre a economia em expansão e os limites dos sistemas naturais do Planeta. O ritmo atual de mudança não tem precedente.

Até pouco tempo atrás, o crescimento populacional era tão lento que pouca atenção despertava. Mas, a partir de 1950, acrescentamos mais pessoas à população mundial do que durante os 4 milhões de anos desde que nossos ancestrais se firmaram em duas pernas. A expansão econômica nas épocas antigas também foi lenta. Como ilustração, o crescimento da economia mundial durante o ano 2000 ultrapassou o crescimento de todo o Século XIX.⁵²

Através de grande parte da história da humanidade, o crescimento populacional, o aumento da renda e o desenvolvimento de novas tecnologias foram tão lentos que eram imperceptíveis durante o espaço de uma vida. Por exemplo, o aumento da produtividade do cultivo de grãos, de 1,1 tonelada por hectare em 1950 para 2,8 toneladas por hectare em 2000, supera o aumento de 11.000 anos, desde o início da agricultura até 1950.⁵³

O crescimento populacional moderno não tem precedentes. Du

rante a maior parte da nossa existência como espécie, nós éramos medidos em milhares. Hoje, somos medidos em bilhões. Nossa evolução nos preparou para lidar com muitas ameaças, porém talvez não com a ameaça que criamos para nós mesmos com o crescimento descontrolado de nossos próprios números.

A economia mundial cresce ainda mais rapidamente. A produção global de bens e serviços aumentou sete vezes, desde 1950 minimizando tudo na história. Nos primórdios da Revolução Industrial, a expansão econômica mal excedia 1 ou 2% ao ano. Países em desenvolvimento que estão se industrializando hoje o fazem muito mais rapidamente que seus predecessores, simplesmente porque não precisam inventar as tecnologias necessárias a uma sociedade industrial moderna, como usinas elétricas, automóveis e refrigeradores. Podem simplesmente usufruir a experiência e tecnologia daqueles que os precederam.⁵⁴

Instituições financeiras mais sofisticadas permitem que sociedades mobilizem o capital necessário para investimentos com maior facilidade que no passado. Conseqüentemente, os países que se industrializaram com sucesso no final do Século XX o fizeram em ritmo recorde. O crescimento econômico nos países em desenvolvimento do Leste da Ásia, por exemplo, registrou uma média de quase 7% anuais desde 1990 _ muito maior do que as taxas de crescimento dos países industrializados em qualquer época de suas histórias.⁵⁵

Em outro exemplo de mudança acelerada, a partir de 1974, cerca de 28 novas doenças infecciosas foram identificadas _ desde o HIV, que ceifou 22 milhões de vidas, à nova variedade da doença de Creutzfeldt-Jakob, a forma humana da encefalopatia espongiforme bovina ("doença da vaca louca"), com quase 100 casos conhecidos. Alguns agentes são novos; outros, que foram localizados em regiões remotas, estão simplesmente se interligando ao resto mundo através dos sistemas modernos de transportes.⁵⁶

O ritmo da história também está se acelerando, quando as imensas demandas humanas se chocam com os limites naturais da Terra. Líderes políticos nacionais estão se ocupando mais com as conseqüências dos choques descritos acima _ pesqueiros em colapso, lençóis freáticos em queda, carência de alimentos e tempestades cada vez mais destrutivas _ juntamente com um fluxo internacional cada vez maior de refugiados ambientais e os muitos outros efeitos da ultrapassagem dos limites naturais. À medida que as mudanças aceleraram, a situação evoluiu de

Eco-Economia

uma etapa em que indivíduos e sociedades raramente mudam, para outra em que mudam continuamente. Mudam não apenas em resposta ao próprio crescimento, mas também em resposta às conseqüências do crescimento.

A questão crucial é se a mudança acelerada, que faz parte da nossa paisagem moderna, está começando a exceder a capacidade das nossas instituições sociais de lidar com mudanças. Mudanças são particularmente difíceis para instituições que lidam com questões internacionais ou globais, o que, para terem sucesso, exige um esforço conjunto, cooperativo, de muitos países com culturas contrastantes. Por exemplo, a sustentação do pescador oceânico existente só poderá ser possível se acordos forem realizados entre países quanto aos limites a serem estabelecidos para a pesca em pesqueiros oceânicos individuais. Mas, será que governos, trabalhando juntos em nível global, poderão se mexer com a rapidez necessária para estabilizar o clima antes que este conturbe o progresso econômico?

A questão não é se sabemos o que precisa ser feito ou se

temos a tecnologia para fazê-lo. A questão é se nossas instituições sociais serão capazes de realizar a mudança no tempo disponível. Como H.G. Wells escreveu em *The Outline of History*^{NT}, "A história humana se transforma, mais e mais, numa corrida entre educação e catástrofe."⁵⁷

A Escolha: Reestruturar ou Decair

Independente de estudarmos ou não a corrosão ambiental das antigas civilizações, ou de observarmos ou não como a adoção do modelo industrial do Ocidente pela China afetaria o ecossistema terrestre, é evidente que o modelo econômico industrial moderno não poderá sustentar o progresso econômico. Em nossos esforços imediatistas de sustentação da economia global, como os estruturados hoje, estamos dilapidando o capital natural da Terra. Gastamos muito tempo nos preocupando com nossos déficits econômicos, mas são os déficits ecológicos que ameaçam nosso futuro econômico de longo prazo. Os déficits econômicos são o que tomamos emprestados uns dos outros; os déficits ecológicos são o que retiramos das gerações futuras.⁵⁸

Herman Daly, o pioneiro intelectual da economia ecológica, um campo em rápido crescimento, observa que o mundo "passou de uma

^{NT} Publicado em português, em 1961, sob o título *O Contorno da História*.

era em que o capital criado pelo homem representava o fator limitador do desenvolvimento econômico (um mundo `vazio'), para uma era em que capital natural, cada vez mais escasso, o substituiu (um mundo `pleno')." Quando nossos números eram pequenos em relação ao tamanho do Planeta, o capital criado pelo homem é que era escasso. O capital natural era abundante. Hoje, isso mudou. À medida que o empreendimento humano continua a expandir, os produtos e serviços fornecidos pelo ecossistema da Terra são cada vez mais escassos, e o capital natural está rapidamente se transformando no fator limitador, enquanto o capital criado pelo homem é cada vez mais abundante.⁵⁹

A transformação da nossa economia ambientalmente destrutiva para uma que possa sustentar o progresso dependerá de uma mudança "copérnica" em nossa mentalidade econômica, um reconhecimento de que a economia é parte do ecossistema da Terra e só poderá sustentar o progresso caso seja reestruturada de forma que seja compatível com ele. O desafio preeminente da nossa geração é planejar uma eco-economia que respeite os princípios da ecologia. Uma economia re-planejada pode ser integrada ao ecossistema, de forma que estabilize a relação entre os dois, permitindo que o progresso econômico continue.

Infelizmente, a economia moderna não fornece o arcabouço conceitual necessário para se construir essa economia. Terá que ser planejada com um conhecimento dos conceitos ecológicos básicos, como produção sustentável, capacidade de suporte, ciclos de nutrientes, ciclo hidrológico e o sistema climático. Os planejadores também deverão saber que os sistemas naturais não apenas fornecem bens, mas também serviços _ serviços que são freqüentemente mais valiosos que os bens.

Sabemos o tipo de reestruturação que será necessário. Em termos muito simples, nossa economia do descarte, baseada em combustíveis fósseis e centrada no automóvel, não é um modelo viável para o mundo. A alternativa é uma economia energética solar e de hidrogênio, um sistema de transportes urbanos que

enfoque sistemas ferroviários avançados e que dependa mais da bicicleta e menos do automóvel, e uma economia abrangente de reutilização e reciclagem. E precisaremos estabilizar a população o mais rapidamente possível.

Como poderemos realizar esta transformação econômica quando todos os tomadores de decisões econômicas _ sejam líderes políticos, planejadores corporativos, banqueiros de investimento ou consumidores

Eco-Economia

individuais _ são orientados por sinais do mercado e não pelos princípios da sustentabilidade ecológica? Como poderemos integrar a conscientização ecológica na tomada de decisões econômicas? Será que todos nós, que tomamos decisões econômicas, podemos "pensar como ecólogos," entender as conseqüências ecológicas das nossas decisões? A resposta provavelmente é não. Simplesmente, talvez não seja possível.

Mas, poderá haver outra abordagem, uma forma mais simples de atingir nosso objetivo. Todos que tomam decisões econômicas dependem de sinais do mercado para se orientarem. O problema é que o mercado freqüentemente não fala a verdade ecológica. Ele constantemente barateia os produtos e serviços ao deixar de incorporar seus custos ambientais de fornecimento.

Comparemos, por exemplo, o custo da eletricidade eólica com o custo de uma usina elétrica a carvão. O custo da eletricidade eólica reflete os custos da fabricação da turbina, sua instalação, manutenção e fornecimento de energia aos consumidores. O custo da eletricidade a carvão inclui a construção da usina, a mineração do carvão, transporte para a usina e

distribuição da eletricidade aos consumidores. O que deixa de incluir é o custo da perturbação climática causada pelas emissões de carbono da queima do carvão _ são mais tempestades destrutivas, calotas degelando, nível oceânico elevando-se ou ondas recordes de calor. Também não inclui o dano a lagos de água doce e florestas, causado pela chuva ácida, ou os custos de tratamento de doenças respiratórias causadas pela poluição atmosférica. Assim, o preço de mercado da eletricidade a carvão minimiza enormemente seu custo para a sociedade.

Uma forma de remediar essa situação seria reunir cientistas ambientais e economistas para que, juntos, calculassem o custo da perturbação climática, chuva ácida e poluição atmosférica. Esse cálculo poderia então ser incorporado como um imposto sobre a eletricidade a carvão, que, adicionado ao preço corrente, representaria o custo real do uso do carvão. Esse procedimento, generalizado, significaria que todos os tomadores de decisões econômicas _ governos e consumidores individuais _ teriam a informação necessária para tomarem decisões mais inteligentes e ecologicamente responsáveis.

Podemos ver agora como reestruturar a economia global de forma que restaure a estabilidade entre a economia e o ecossistema sobre o

qual se fundamenta. Quando ajudei a criar o conceito de desenvolvimento econômico ambientalmente sustentável, cerca de 27 anos atrás, no recém-formado Worldwatch Institute, tinha uma idéia geral de como seria a nova economia. Hoje, podemos ver muito mais detalhes. Poderemos construir uma eco-economia com as tecnologias existentes. Seria economicamente viável se conseguíssemos que o mercado nos informasse o custo total dos produtos e serviços que compramos.

A questão não é quanto irá custar para realizar essa transformação, e sim quanto custará se falharmos. Øystein Dahle, Vice-Presidente aposentado da Esso (Noruega e Mar do Norte), observa: "O socialismo ruiu porque não permitiu que os preços falassem a verdade econômica. O Capitalismo poderá ruir porque não permite que os preços falem a verdade ecológica."⁶⁰

Este livro tem três finalidades. A primeira é defender o princípio de que não temos alternativa senão reestruturar a economia, se é que desejamos que o progresso econômico continue nas décadas futuras. A segunda é descrever não apenas a estrutura geral da eco-economia, mas também alguns dos seus detalhes. E a terceira é traçar uma estratégia para atingir este objetivo no tempo que temos disponível.

A construção de uma eco-economia é empolgante e recompensadora. Significa podermos viver num mundo onde a energia venha de turbinas eólicas, e não de minas de carvão; onde as indústrias de reciclagem substituam indústrias de mineração; e onde as cidades sejam planejadas para pessoas e não para carros. E, mais importante talvez, ter a satisfação de construir uma economia para sustentar, e não solapar as gerações futuras.

Eco-EConomia

A Economia e a Terra

I

Um Relacionamento Estressado

Eco-EConomia

*Sinais de Estresse: Clima e
Água*

2

Sinais de Estresse:

Clima e Água

Em 19 de agosto de 2000, o *New York Times* divulgou que um navio quebra-gelo de cruzeiro havia chegado ao Pólo Norte e constatado que esse famoso ponto gelado da Terra era agora mar aberto. Para uma geração que cresceu lendo os relatos penosos de exploradores, como o americano Richard Byrd, tentando alcançar o Pólo Norte enfrentando frio intenso, gelo e neve, essa nova visão parecia inconcebível.¹

Em suas muitas viagens anteriores ao Pólo Norte, o navio de cruzeiro permitia o desembarque de passageiros para serem fotografados, de pé, sobre o gelo. Nessa ocasião, o navio teve que seguir por vários quilômetros até encontrar gelo espesso o suficiente para a sessão de fotos. Caso os exploradores de um século atrás explorassem o Pólo Norte no verão de 2000, teriam que nadar os últimos quilômetros.

Reportagens da mídia sobre o degelo, caracteristicamente, enfocam geleiras específicas ou calotas, porém o gelo está se derretendo praticamente por toda parte. Considerando que os 14 anos mais quentes, desde que foram iniciados registros em 1866, ocorreram a partir de 1980, isso não deve causar surpresa.²

A escassez hídrica também é manchete. Alguns dos grandes rios

Eco-Economia

mundiais estão secando, deixando de alcançar o mar. Entre eles está o Colorado, o rio principal do sudoeste dos Estados Unidos. Na China, o Rio Amarelo, o mais ao norte entre os dois maiores do país, não chega mais ao mar durante certa época do ano. Na Ásia central, o Amu Darya às vezes não consegue atingir o Mar de Aral devido à drenagem a montante para irrigação.³

Poços estão secando em todos os continentes. À medida que a população se expande e a renda aumenta, a demanda pela água simplesmente suplanta a oferta em muitos países. Os mais ricos perfuram poços cada vez mais profundos, buscando água solo adentro. Os que não dispõem de recursos para aprofundarem seus poços ficam em desvantagem.

A tendência é a situação se tornar bem mais precária, uma vez que as 3.2 bilhões de pessoas que serão acrescentadas à população mundial até 2050 nascerão em países que já estão enfrentando escassez hídrica. Com 40% dos alimentos mundiais produzidos em terras irrigadas, a escassez hídrica causa impacto diretamente à segurança alimentar. Se estivermos diante de um

futuro de escassez hídrica, estamos também diante de um futuro de escassez alimentar.⁴

Aumento da Temperatura

Desde o início da agricultura, o clima da Terra tem se mantido extraordinariamente estável. Hoje, a temperatura está em elevação devido aparentemente ao efeito estufa _ o aquecimento resultante do aumento da concentração de gases retentores de calor, principalmente o dióxido de carbono (CO₂), na atmosfera.

Esse aumento de concentração do CO₂ tem duas origens: a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento. Anualmente, mais de 6 bilhões de toneladas de carbono são liberadas na atmosfera com a queima de combustíveis fósseis. As estimativas da liberação de carbono pelo desmatamento variam muito, mas se concentram em 1,5 bilhão de toneladas/ano.⁵

A liberação de CO₂ dessas duas fontes está simplesmente suplantando a capacidade da natureza de fixar o dióxido de carbono. Quando a Revolução Industrial iniciou, em 1760, as emissões de carbono da queima de combustíveis fósseis eram insignificantes. Mas, já em 1950, haviam atingido 1,6 bilhões de toneladas anuais, um volume que já incrementava os níveis atmosféricos de CO₂. Em 2000, totalizavam



Figura 2-1. *Emissões Mundiais de Carbono da Queima de Combustíveis Fósseis, 1900-2000*

6,3 bilhões de toneladas. (Vide Figura 2-1.) Esse aumento quádruplo, a partir de 1950, está no cerne do efeito estufa que está aquecendo a Terra.⁶

As emissões de carbono de combustíveis fósseis específicos variam. A queima de carvão libera mais carbono por unidade de energia produzida do que o petróleo, e o petróleo mais do que o gás natural. A frota global de 532 milhões de automóveis a gasolina juntamente com as milhares de usinas elétricas a carvão são literalmente as forças motrizes da mudança climática.⁷

Além disso, nos últimos anos, o mundo vem perdendo 9 milhões de hectares de floresta por ano. As florestas armazenam, com facilidade, 20 vezes mais carbono por hectare do que a terra agrícola. Se pararmos com a eliminação de florestas, essa fonte de emissões de carbono desaparecerá. No hemisfério norte, a área florestal está, na realidade, aumentando ao ritmo de 3,6 milhões de hectares anuais. O grande desafio é conter e reverter o desmatamento nos países em desenvolvimento.⁸

No início da Revolução Industrial em 1760, a concentração atmosférica de CO₂ era estimada em 280 partes por milhão (ppm). Em 2000, havia atingido 370 ppm, um aumento de 32 % sobre os níveis pré-

industriais. (Vide Figura 2-2.) O acúmulo de CO₂ atmosférico, entre 1960 e 2000, de 54 ppm excedeu de longe o aumento de 36 ppm entre 1760 e 1960.⁹

Eco-Economia



Figura 2-2. *Concentrações Atmosféricas*

de Dióxido de Carbono, 1760-2000

Os níveis atmosféricos de CO₂ vêm aumentando a cada ano, desde que as medições anuais foram iniciadas em 1959, tornando esta uma das mais previsíveis tendências ambientais. Os livros didáticos de Física ensinam que, à medida que os níveis atmosféricos de CO₂ aumentam, a temperatura da Terra também se eleva, exatamente o que está ocorrendo. Como observado anteriormente, os 14 anos mais quentes, desde que se iniciaram os registros, ocorreram a partir de 1980. Nas últimas três décadas, a temperatura média global aumentou de 13,99° C, no período 1969-71, para 14,43°, entre 1998-2000, um ganho de 0,44° C.¹⁰

A elevação dramática da temperatura da Terra desde

1980 está claramente demonstrada na Figura 2-3. Não está só aumentando celeremente, mas também projetada a se elevar mais rapidamente no próximo século. Caso as concentrações atmosféricas de CO₂ dobrem os níveis pré-industriais até o final deste século, chegando a 560 ppm, a temperatura deverá aumentar 1,4 _ 5,8° C.

Temperaturas em elevação levam a eventos climáticos mais extremos _ ondas recordes de calor, degelo, elevação do nível do mar e tempestades mais destrutivas.¹¹

Aumentos projetados da temperatura não serão distribuídos eqüitativamente pela superfície da Terra, sendo maior sobre o solo do que sobre os oceanos, e também será maior em altas latitudes do que em regiões equatorianas. Regiões do interior nas latitudes norte deverão

Sinais de Estresse: Clima e Água

sofrer maiores saltos da temperatura. Uma amostra do que está por vir pôde ser sentida na onda de calor de 1995, em Chicago, quando as temperaturas atingiram 38-41° C durante cinco dias consecutivos. Embora Chicago seja uma cidade industrial moderna, com sistemas extensos de ar condicionado, essa onda de calor causou mais de 500 mortes. E, como Chicago está no centro do Cinturão do Milho nos Estados Unidos, o calor intenso também ajudou a reduzir a colheita de 1995 em cerca de 15 %, ou US\$ 3 bilhões.¹²

Degelo

O degelo é uma das manifestações mais visíveis do aquecimento global. Às vezes, a comprovação do

degelo de geleiras montanhosas se manifesta de forma extraordinária. No final de 1991, alpinistas no sudoeste dos Alpes, na fronteira Áustria/Itália, descobriram um corpo masculino humano, intacto, surgindo de uma geleira. Aparentemente preso numa tempestade há mais de 5.000 anos e logo coberto por neve e gelo, esse corpo estava extraordinariamente bem-preservedo. Em 1999, outro corpo foi encontrado numa geleira que derretia no Território de Yukon, no oeste do Canadá. Como observei na ocasião, nossos ancestrais estão emergindo do gelo com uma mensagem para nós: a Terra está se aquecendo.¹³



Figura 2-3. *Temperaturas Médias*
na Superfície da Terra, 1866-2000

No Mar Ártico, o gelo marinho está derretendo rapidamente. Em 1960, sua espessura era de quase 2 metros. Em 2001 tinha, em média, um metro. Ao longo das últimas quatro décadas, a manta de gelo perdeu 42 % em espessura e encolheu 6 % em área. Conjuntamente, afinamento e encolhimento reduziram a massa de gelo do Oceano Ártico quase pela metade. Esse degelo acelerado deverá continuar. Um estudo recente feito por dois cientistas noruegueses projeta que, dentro de 50 anos, o Oceano Ártico poderá estar totalmente livre de gelo no verão.¹⁴

Em 2000, quatro cientistas dos Estados Unidos publicaram um artigo em *Science*, informando que a imensa manta de gelo da Groelândia estava começando a derreter. Situando-se em grande parte dentro do Círculo Ártico, a Groelândia está acumulando algum gelo nas maiores elevações da sua região norte, mas está perdendo muito mais nas partes mais baixas, particularmente ao longo dos seus litorais sul e leste. Essa imensa ilha de 2,2 milhões de quilômetros quadrados (três vezes a área do Texas) está sofrendo uma perda líquida de 51 bilhões de metros cúbicos de água a cada ano, um volume quase dois terços da vazão anual do Nilo ao entrar no Egito.¹⁵

A península da Antártica também está perdendo gelo. Contrariamente ao Pólo Norte, que é coberto pelo Mar Ártico, o Pólo Sul está coberto pelo continente da Antártica, uma massa de terra aproximadamente do tamanho dos Estados Unidos. Sua manta continental de gelo, que tem em média 2,3 quilômetros de espessura, é relativamente estável. Mas, as plataformas de gelo, as porções da manta que se estendem para os mares circundantes, estão desaparecendo rapidamente.¹⁶

Uma equipe de cientistas norte-americanos e britânicos divulgou em 1999 que as plataformas em ambos os lados da península da Antártica estão recuando celeremente. A partir de meados do século até 1997, essas áreas perderam 7.000 quilômetros quadrados, à medida que a manta se desintegrava. Mas, em menos de um ano,

perderam outros 3.000 quilômetros quadrados. Icebergs do tamanho do Estado de Delaware que se desprenderam ameaçam a navegação na região. Os cientistas atribuem o degelo acelerado a um aumento regional da temperatura de 2,5º centígrados, a partir de 1940.¹⁷

Esses não são os únicos exemplos do degelo. Lisa Mastny, do *Worldwatch Institute*, que analisou cerca de 30 estudos sobre este tema, informa que geleiras de montanhas estão derretendo em todo o mun

Sinais de Estresse: Clima e Água

do _ e em ritmo acelerado. (Vide Tabela 2-1.) A massa de neve e gelo está diminuindo nas principais cordilheiras mundiais: as Montanhas Rochosas, Andes, Alpes e Himalaia. No Glacier National Park, em Montana, a quantidade de geleiras reduziu-se de 150 em 1850 para menos de 50 hoje. A *U.S. Geological Survey* projeta o desaparecimento das geleiras remanescentes para os próximos 30 anos.¹⁸

Nos Alpes europeus, o recuo do volume glacial em mais da metade, desde 1850, deverá continuar com o desaparecimento de grande parte dessas geleiras antigas ao longo do próximo meio século. O recuo de massas de gelo no Himalaia acelerou-se de forma alarmante. No leste da Índia, a geleira Dokriani Banak, que regrediu 16,5 metros entre 1992 e 1997, recuou mais 20 metros só em 1998.¹⁹

Um relatório de pesquisa, por Lonnie Thompson, da Universidade Estadual de Ohio, indica que a calota de gelo do Kilimanjaro poderá desaparecer dentro de 15 anos. Isso desagradou o Ministro do Turismo de

Tanzânia, Zokia Meghji, que declarou ao Parlamento que o degelo projetado era exagerado, tentando dissipar temores quanto aos impactos no lucrativo setor turístico do país. Em resposta, Thompson assinalou que seu relatório estava fundamentado numa extrapolação da recente tendência histórica.²⁰

Os pesquisadores estão descobrindo que um aumento modesto da temperatura, entre 1-2 graus centígrados, em regiões montanhosas pode alterar dramaticamente o mix de precipitações, aumentando a parcela que cai como chuva e diminuindo a parcela que cai como neve. O resultado são mais enchentes durante a estação chuvosa, encolhimento da massa neve/gelo e menos degelo para alimentar os rios durante a estiagem.²¹

Esses "reservatórios do céu," onde a natureza armazena água doce para uso no verão, quando a neve derrete, sempre estiveram lá, desde que a irrigação começou, fornecendo água para os agricultores durante milhares de anos. Agora, subitamente, em questão de anos, estão se reduzindo e alguns podem desaparecer totalmente, diminuindo de maneira drástica o suprimento de água para irrigação e para as cidades.

Se a maciça manta de gelo/neve do Himalaia _ a terceira maior do mundo, após a Antártica e Groelândia _ continuar a derreter, afetará o abastecimento de água de grande parte da Ásia. Todos os principais rios da região _ Indus, Ganges, Mekong, Yangtzé Amarelo _ nascem no Himalaia. O degelo nessa área pode alterar a hidrologia de vários

Tabela 2-1. Exemplos Seleccionados do Degelo, Mundialmente

Nome	Localização	Perda Medida
Gelo Marinho Ártico	Oceano Ártico	Encolheu 6% desde 1978, perdendo 14% da espessura do gelo perene. Afinou 40% em menos de 30 anos.
Manta de Gelo Groelândia	Groelândia	Afinou mais de um metro por ano em suas bordas sul e leste, desde 1993.
Geleira National Park	Montanhas Rochosas, Groelândia	Desde 1850, a quantidade de geleiras caiu de 150 para menos de 50. As geleiras remanescentes poderão desaparecer totalmente dentro de 30 anos.
Plataforma de Gelo Larsen B.	Estados Unidos	Desde 1850, a quantidade de geleiras caiu de 150 para menos de 50. As geleiras remanescentes poderão desaparecer totalmente dentro de 30 anos.
Geleira Dokriani Bamak	Península Antártica	Deslocou um iceberg de 300 quilômetros quadrados no início de 1998. Perdeu 1.714 quilômetros quadrados durante o verão 1998-99 e 300 quilômetros quadrados durante o verão 1999-2000.
Montanhas Tien Shan	Índia	Recuou 20 metros em 1998, comparado com 16,5 metros ao longo dos cinco anos anteriores.
Montanhas do Cáucaso	Ásia Central	Recuou 20 metros em 1998, comparado com 16,5 metros ao longo dos cinco anos anteriores.
Alpes	Rússia	22% do volume do gelo glacial desapareceu nos últimos 40 anos.
	Europa	22% do volume do gelo glacial desapareceu nos últimos 40 anos.
	Ocidental	O volume glacial caiu 50 % no último século.
	Tanzânia	O volume glacial caiu 50 % no último século.
	Andes	O volume glacial caiu 50 % no último século.
	Peru	O volume glacial caiu 50 % no último século.

Kilimanjaro	O volume glacial encolheu mais de 50 % desde 1850.
Geleira	As geleiras poderão ficar reduzidas a apenas uma pequena fração da sua massa atual dentro de décadas.
Quelccaya	O gelo perene encolheu 33% entre 1989 e 2000. Poderá desaparecer por completo até 2015.
	A taxa de recuo aumentou 30 metros por ano na década de 90, contra uma média de apenas 3 metros anuais; provavelmente desaparecerá antes de 2020.

Fonte: Dados atualizados de Lisa Mastny, "Melting of Earth's Ice Cover Reaches New High," Worldwatch News Brief (Washington, DC: Worldwatch Institute: 6 de março de 2000).

países asiáticos, incluindo Paquistão, Índia, Bangladesh, Tailândia, Vietnã e China. Um menor degelo de neve no verão para alimentar os rios poderá agravar a pobreza hidrológica que já aflige grande parte da região.²²

Não precisamos ficar sentados, apreciando esse cenário se desenrolar. Ainda pode haver tempo para estabilizar os níveis atmosféricos de CO₂, antes que as emissões de carbono causem mudanças incontroláveis do clima. Há uma abundância de energia eólica, solar e geotérmica a ser dominada para mover a economia mundial. (Vide Capítulo 5.) Se reduzíssemos o imposto de renda e o compensássemos pela incorporação de um imposto de carbono que refletisse o custo da perturbação climática no preço dos combustíveis fósseis, os investimentos rapidamente se deslocariam dos combustíveis fósseis para essas fontes de energia estabilizadoras do clima.

Elevação dos Oceanos

O nível do mar é um indicador sensível do aquecimento global uma vez que afeta tanto a expansão térmica, quanto o degelo de geleiras terrestres. As contribuições da expansão térmica e do degelo para o aumento do nível do mar são estimadas como aproximadamente idênticas.²³

Durante o Século XX, o nível do mar se elevou 10 _20 centímetros, mais da metade do que havia subido durante os 2.000 anos anteriores. Caso a temperatura da Terra continue a aumentar, a perspectiva é de maior aceleração. O modelo utilizado na Avaliação de 2001 do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática projeta uma elevação possível do nível do mar em até 1 metro durante o Século XXI.²⁴

A elevação dos oceanos tem inúmeras conseqüências. A mais óbvia é inundação, à medida que os oceanos se expandem às custas dos continentes. Outra é a intrusão de água salgada. Quando o nível do mar se eleva, a água salgada pode invadir aquíferos costeiros de água doce. Essa intrusão é agravada pelo declínio dos lençóis

freáticos que hoje aflige regiões costeiras em muitos países, incluindo Israel, Paquistão, Índia e China. Um terceiro impacto é erosão das praias: à medida que as ondas quebram mais para dentro dos litorais, erodem a praia, aumentando o impacto da elevação do mar.²⁵

O efeito de mais fácil mensuração da elevação do nível do mar é a inundação de áreas costeiras. Donald F. Boesch, do Centro de Ciências

Eco-Economia

Ambientais da Universidade de Maryland, calcula que, para cada milímetro de elevação do nível do mar, o litoral regride, em média, 1,5 metro. Assim, se o nível do mar aumentar 1 metro, o litoral recuará 1.500 metros.²⁶

Com uma elevação de 1 metro, mais de um terço de Xangai ficaria submerso. Na China como um todo, 70 milhões de pessoas estariam vulneráveis a uma ressaca de 100 anos. Os arrozais das baixadas ribeirinhas e deltas da Ásia estariam particularmente ameaçados. Uma análise do Banco Mundial demonstra que Bangladesh seria mais gravemente afetada, perdendo metade da sua produção de arroz _ o alimento básico de sua população de 140 milhões de pessoas. (Vide Figura 2-4.) Ao preço atual do arroz, isso custaria a Bangladesh US\$ 3,2 bilhões. Os moradores dos vales fluviais densamente habitados da Ásia seriam forçados a se deslocar para regiões interioranas, já com excesso populacional. A elevação do nível do mar poderá criar milhões de refugiados climáticos em Bangladesh, China, Índia, Indonésia, Filipinas e Vietnã.²⁷

Dois terços das Ilhas Marshall e Kiribati estariam

submersos. Os Estados Unidos perderiam 36.000 quilômetros quadrados de área, com os Estados do Atlântico e do Golfo do Mississippi perdendo uma área maior. E grandes áreas do centro de Manhattan e da Colina do Capitólio em Washington, D.C. ficariam inundadas durante uma ressaca de 50 anos. Uma elevação de 1 metro no Japão significaria que 2.340 quilômetros quadrados do país ficariam abaixo da preamar. Quatro milhões de japoneses seriam afetados, muitos deles desabrigados.²⁸

Os valores imobiliários costeiros provavelmente serão um dos primeiros indicadores econômicos a refletir a elevação do nível do mar. Pessoas com altos investimentos em propriedades à beira-mar serão as mais afetadas. Um aumento de meio metro do nível do mar nos Estados Unidos causaria prejuízos de US\$ 20 a US\$ 150 bilhões. Propriedades frente ao mar, da mesma forma que usinas nucleares, não conseguem mais obter cobertura de seguro _ como muitos proprietários na Flórida, por exemplo, já descobriram.²⁹

Muitos países em desenvolvimento, já enfrentando crescimento populacional e competição intensa por espaços para moradia e agricultura, estão hoje diante da perspectiva de elevação do nível do mar e perdas substanciais de terras. Alguns dos mais diretamente afetados foram os que menos contribuíram para o acúmulo de CO₂ atmosférico

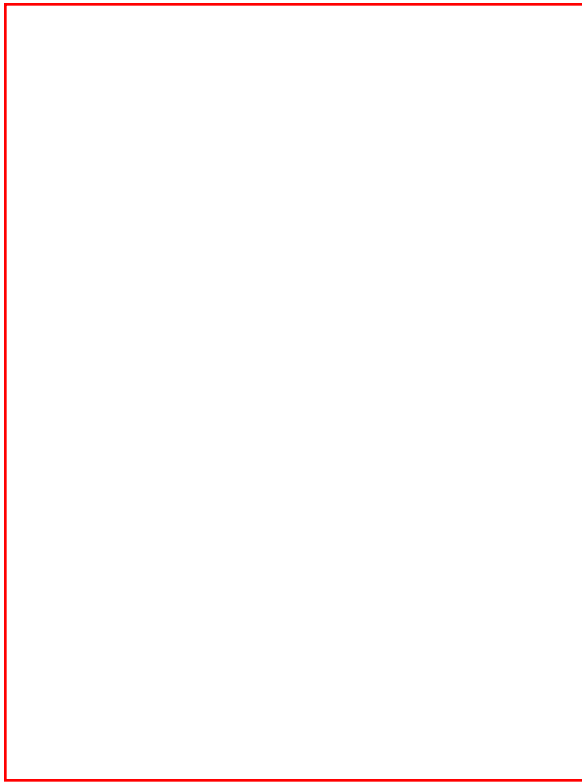


Figura 2-4. *Uma elevação de 1 metro no nível do mar reduziria a*

produção de arroz de Bangladesh aproximadamente à metade

que está causando este problema.

A elevação dos oceanos apresenta opções difíceis e custosas. Consideremos, por exemplo, o custo e esforço envolvidos no reassentamento de milhões de chineses da área a ser inundada pela Barragem das Três Gargantas. Quando o oceano se elevar, caso continuemos com o *status quo*, isso será trivial, comparado com as dezenas de milhares e, posteriormente, centenas de milhões da Ásia que terão que ser reassentados. Refugiados climáticos poderão vir a dominar o fluxo internacional de migrantes uma vez que perderão não apenas suas terras, mas também seu alimento e meio de vida.³⁰

Mais de 90% do gelo mundial está na manta da Antártica a qual, devido em parte ao seu tamanho, está relativamente estável. Os 10% restantes, entretanto, estão na manta de gelo e geleiras montanhosas da

Eco-Economia

Groelândia, mais vulneráveis à mudança climática. Agora que a manta de gelo da Groelândia começou a derreter, cabe a pergunta: "E se essa tendência continuar?" A manta de gelo da Groelândia tem 2 quilômetros de espessura em algumas áreas. Num artigo em *Science*, cientistas da NASA calculam que, caso a manta de gelo da Groelândia desaparecesse por completo, a elevação do nível do mar atingiria 7 assustadores metros, encolhendo gravemente a área terrestre e submergindo muitas cidades litorâneas.³¹

Pela primeira vez, desde o início da civilização, o nível do mar começou a se elevar em taxas mensuráveis. Tornou-se um indicador a ser observado, uma tendência que poderá forçar uma migração humana de dimensões quase inimagináveis e que determinará a perspectiva humana. Também suscita perguntas sobre responsabilidades intergeracionais jamais enfrentadas pela humanidade.

Tempestades Mais Destrutivas

Temperaturas em elevação e a força das tempestades têm uma relação direta. À medida que a temperatura da superfície do mar se eleva, particularmente nas regiões tropicais e subtropicais, o calor adicional que se irradia para a atmosfera provoca tempestades mais destrutivas. Temperaturas mais altas significam maior evaporação. A água que sobe forçosamente terá que cair. O que não está claro é o local exato onde essa água adicional se precipitará.³²

Eventos climáticos mais extremos são mais

preocupantes para os países no cinturão de furacões e tufões. Entre os mais diretamente afetados pela maior intensidade das tempestades estão: China, Japão e Filipinas no oeste do Pacífico, Índia e Bangladesh na Baía de Bengala, os Estados Unidos, e os países da América Central e Caribe no oeste do Atlântico.

Munich Re, companhia de resseguros, possui dados mundiais detalhados sobre catástrofes naturais _ principalmente tempestades, enchentes e terremotos _ referentes ao último meio século. A empresa define uma grande catástrofe natural como uma que supere a capacidade de uma região de ajudar a si mesma, forçando-a a depender de assistência internacional. Durante os anos 60, os prejuízos econômicos causados por essas catástrofes em larga escala totalizaram US\$ 69 bilhões; durante os anos 90, atingiram US\$ 536 bilhões, quase oito vezes mais.³³

Sinais de Estresse: Clima e Água

Nos anos recentes, ocorreram tempestades tropicais extraordinariamente destrutivas. Entre elas, o Furacão Andrew, que devastou uma grande faixa através da Flórida em 1992. Alertas de tempestades mantiveram a perda de vidas humanas em 65, porém Andrew destruiu 60.000 lares e outros prédios, causando danos de cerca de US\$ 30 bilhões. Além dos prédios destruídos, também levou consigo sete companhias de seguros, que se tornaram insolventes com o acúmulo de indenizações.³⁴

Seis anos depois, o Furacão Georges _ uma forte tempestade com ventos que chegaram próximos a 320 quilômetros por hora _ permaneceu ao largo do litoral da América Central devido a um sistema de alta pressão que

bloqueou seu trajeto normal para o norte. Ceifou 4.000 vidas e causou um prejuízo gigantesco de US\$ 10 bilhões a El Salvador e Nicarágua. Danos desse porte, chegando perto do Produto Interno Bruto desses dois países, atrasaram o desenvolvimento econômico em uma geração. Uma tempestade que atingiu a Venezuela, em meados de dezembro de 1999, causou grandes enchentes e deslizamentos, ceifou 20.000 vidas e registrou perdas econômicas de US\$ 15 bilhões _ inferior apenas ao Furacão Andrew.³⁵

No final de setembro de 1999, o Tufão Bart atingiu a ilha densamente habitada de Kyushu, no Japão. O custo em vidas humanas foi mantido em apenas 26, porém causou prejuízos de US\$ 5 bilhões. Países como Japão, China e Filipinas estão situados em locais extremamente vulneráveis, totalmente expostos a todo o poder que as tormentas geradas ao longo do Pacífico tropical podem acumular.³⁶

Tempestades de inverno também estão se tornando mais destrutivas no hemisfério norte. S.J. Lambert, escrevendo no *Journal of Geophysical Research*, analisou a frequência de tempestades intensas de inverno neste hemisfério, durante o último século. Entre 1920 e 1970, ocorreram aproximadamente 40 tempestades por ano. Mas, quando as temperaturas começaram a se elevar, também aumentou a frequência das tempestades. Desde 1985, o hemisfério norte sofreu quase 80 tempestades anuais _ o dobro em menos de uma geração. Ao longo da última década, a Europa Ocidental foi assolada por inúmeras tempestades altamente destrutivas. Em 1987, o Reino Unido e a França sofreram o peso de uma tempestade de inverno que ceifou 17 vidas e causou prejuízos de US\$ 3,7 bilhões. Em 1999, a Europa Ocidental sofreu o impacto de três tempestades de inverno de rara potência: Anatole,

Martim e Lothar. Mataram 150 pessoas e causaram danos de US\$ 10,3 bilhões. Lothar, que assolou o continente durante os feriados de 26 de dezembro, deixou um rastro de danos, totalizando US\$ 7,5 bilhões na França, Alemanha e Suíça.³⁷

Os danos causados por tempestades estão se escalando, tanto devido à maior densidade populacional quanto pelo aumento inusitado de investimentos per capita em habitações ou outras estruturas vulneráveis a danos por tempestades. Há também um aumento desproporcional de construções em regiões costeiras, muito mais vulneráveis a tempestades e ressacas.

O fato é que as tempestades estão aumentando tanto em quantidade quanto em capacidade destrutiva. Tempestades mais poderosas significam maiores danos. Uma duplicação do número de tempestades de inverno no hemisfério norte, em menos de uma geração, aliada à maior intensidade, gera um aumento dramático em danos.

Nesta altura, ninguém sabe exatamente como essa tendência se desenvolverá no Século XXI, mas parece provável que, mantido o *status quo* e níveis de CO₂ continuando a subir, a destruição futura terá uma magnitude jamais vista_ da mesma forma que a capacidade destrutiva atual é imensamente superior à do passado recente. O risco é que o custo do enfrentamento dessas catástrofes, induzidas pela atividade humana e cada vez mais destrutivas, poderá subjugar algumas sociedades, levando-as ao declínio econômico.

Exaustão dos Rios

Vivemos num mundo desafiado pela água, uma situação que é agravada anualmente quando 80 milhões de pessoas adicionais reclamam seus direitos aos recursos

hídricos da Terra. Mesmo agora, muitas pessoas nos países em desenvolvimento não dispõem de água suficiente para satisfazer suas necessidades básicas de consumo, banho e produção de alimentos.

Até 2050, a Índia deverá ter um acréscimo populacional de 563 milhões de pessoas, e a China, 187 milhões. O Paquistão, um dos países mais áridos do mundo, deverá crescer 200 milhões, aumentando dos 141 milhões atuais para 344 milhões. Egito, Irã e México têm um aumento populacional projetado em mais 50%, ou mais, até 2050. Nesses e em outros países com déficits hídricos, o crescimento populacional continuado está condenando centenas de milhões de pes

Sinais de Estresse: Clima e Água

soas à pobreza hidrológica _ uma forma local de empobrecimento difícil de se escapar.³⁸

Uma manifestação da escassez hídrica emergente são rios secos. Vários dos principais rios mundiais hoje estão secos durante certo período do ano, deixando de alcançar o mar, ou têm pouca vazão quando o atingem.³⁹

Como observado anteriormente, o Amu Darya, na Ásia Central, um dos dois rios que deságuam no Mar de Aral, está hoje praticamente seco pela ação de produtores de algodão da Turquia e Uzbequistão. Sem a alimentação constante desse rio e a vazão do Syr Darya reduzida a uma sombra do que foi no passado, o Mar de Aral encolhe sob o impiedoso sol dessa região semi-árida. Desde 1960, o mar recuou 12 metros; sua área encolheu 40 % e seu volume 66 %. Cidades outrora costeiras hoje distam 50 quilômetros da água. Se essas tendências

continuarem, o mar secará por completo dentro de uma década ou duas _ existindo apenas em velhos mapas como uma memória geográfica.⁴⁰

À medida que o mar encolheu, a concentração salina das suas águas aumentou a ponto de não permitir a sobrevivência dos peixes. Conseqüentemente, o pescueiro _ que já produziu um total de 60.000 toneladas por ano nos anos 60 _ hoje está morto.⁴¹.

Em 1990, a Academia Soviética de Ciência realizou uma conferência chamada "O Mar de Aral: Uma Catástrofe Ambiental", em Nukus, uma cidade próxima ao Mar de Aral. Após a reunião, juntei-me a outros convidados numa excursão aérea sobre o mar e seu antigo leito. Posteriormente, escrevi na revista *World Watch*: Visto do ar, o leito do Mar de Aral parece uma paisagem lunar. Não se vê vida vegetal ou animal. A algumas centenas de metros acima do solo, num velho biplano monomotor, de asas de lona, os sinais de um ecossistema moribundo são evidentes. Vilas pesqueiras que outrora se mantinham à beira-mar estão abandonadas, a quilômetros de distância das águas em recuo. Como cidades-fantasmas mineiras do velho Oeste americano, reforçam a imagem de um ecossistema moribundo e uma economia agonizante.⁴²

Quando os rios secam, seus ecossistemas marinhos são destruídos. Os estuários, às vezes, também são afetados. Por exemplo, quando o Rio Colorado fluía para o Golfo da Califórnia, proporcionava uma pesca volumosa, sustentando várias centenas de famílias de índios Cocopa. Hoje, é apenas um resquício do que já foi.⁴³

Desvios a montante do Rio Amarelo, da China, para as cidades, indústrias e irrigação se multiplicam. Após fluir ininterruptamente durante milhares de anos, esse berço da civilização chinesa secou em 1972, deixando de alcançar o mar durante cerca de 15 dias.. Nos anos seguintes, secou intermitentemente até 1985. Desde então, seca durante um período do ano. Em 1997, ano de seca, o Rio Amarelo não chegou ao mar durante 226 dias.⁴⁴

Na realidade, durante a maior parte do ano de 1997, o rio não conseguiu alcançar nem a Província de Shandong, a última das oito províncias que atravessa a caminho do mar. Shandong, que produz um quinto do milho e um sétimo do trigo da China, é mais importante em termos agrícolas para a China do que Iowa e Kansas juntos são para os Estados Unidos. Metade da água de irrigação da província vinha do Rio Amarelo, mas essa fonte está se exaurindo. A outra metade vem de um aquífero cujo lençol d'água se reduz à taxa de 1,5 metro por ano.⁴⁵

À medida que mais e mais água é desviada para indústrias e cidades a montante, há menor disponibilidade a jusante. Beijing está permitindo que as províncias pobres a montante desviem a água para seu desenvolvimento, às custas da agricultura nas baixadas da bacia.

Um entre centenas de projetos de desvio de água do Rio Amarelo nas cabeceiras é um canal que levará água para Hohhot, a capital da Mongólia Central, a partir de 2003. Isso ajudará a atender às crescentes necessidades residenciais, como também àquelas das indústrias em expansão, inclusive a importante indústria têxtil de algodão, suprida pelos imenso rebanho ovino da região. Outro canal desviará água para Taiyuan, capital da Província de Shanxi, uma cidade de 4 milhões de habitantes que hoje raciona a água.⁴⁶

As demandas crescentes a montante do Rio Amarelo significam que, um dia, talvez nem chegue à Província de Shandong, eliminando cerca da metade de sua água de

irrigação. A perspectiva então de importações maciças de grãos e a dependência crescente, particularmente dos grãos dos Estados Unidos, deixam os líderes políticos de Beijing insones.⁴⁷

Outro rio que está deixando políticos insones é o Nilo, já que suas águas devem ser alocadas não entre províncias, como na China, mas entre países. Dez nações compartilham a bacia do Nilo, mas apenas três _ Egito, Sudão e Etiópia _ predominam. 85% da vazão do Nilo se origina na Etiópia, mas a parte do leão é utilizada pelo Egito. Grande

Sinais de Estresse: Clima e Água

parte do restante é consumida no Sudão. Quando esses países se saciam, chega muito pouca água no Mediterrâneo.⁴⁸

O Egito, onde as chuvas são muito escassas, é totalmente dependente do Nilo. Sem esse recurso vital, o Egito não existiria. Mesmo que toda a água do Nilo estivesse disponível para o Egito, ainda assim teria que importar grãos para alimentar sua população atual. Mas, já importa 40% do seu consumo e sua população, hoje de 68 milhões, está estimada a dobrar para 114 milhões até 2050. A população do Sudão, com crescimento ainda maior, deverá aumentar de 31 milhões hoje para 64 milhões até 2050, mais do que duplicando suas necessidades hídricas.⁴⁹

Na Etiópia, com o maior índice de precipitação que alimenta o Nilo, o crescimento populacional é ainda mais acelerado. Com cada família tendo, em média, 6 filhos, sua população triplicará de 63 milhões no final de

2000 para 186 milhões até 2050. Até agora, a Etiópia construiu apenas 200 barragens muito pequenas, possibilitando o uso de 500 milhões de metros cúbicos dos 84 bilhões de metros cúbicos da vazão do Nilo, ou menos de 1 %. Porém o Governo planeja explorar muito mais seus recursos hídricos, a fim de ampliar a produção de alimentos e fornecer eletricidade, no esforço de retirar sua população da pobreza.⁵⁰

O Nilo, como o Rio Amarelo, sofre grande disparidade de renda entre a nascente e a foz. É difícil conceber que a Etiópia, com uma renda per capita que mal atinge US\$ 100, não utiliza as águas superiores para seu próprio desenvolvimento, mesmo que seja às custas do Egito, que tem uma renda per capita superior a US\$ 1.000. Se as nações da bacia não estabilizarem rapidamente suas populações, correm o risco de se ver condenadas à pobreza hidrológica.⁵¹

Outras bacias fluviais onde a competição pela água está se intensificando incluem as do Jordão, Ganges e Mekong. A competição pelo Jordão, entre Israel, Jordânia e os Palestinos, é conhecida. O Jordão, que flui do Líbano para Israel, onde se junta ao Mar da Galiléia e posteriormente desemboca no Mar Morto, está sendo pressionado. Conseqüentemente, o nível de água do Mar da Galiléia está caindo gradativamente, e o Mar Morto está encolhendo.⁵²

Caso a Índia, que divide o Ganges com Bangladesh, utilizasse toda a água que desejasse, talvez o Ganges não atingisse Bangladesh durante a época de estiagem. Felizmente, porém, foi assinado um tratado

que aloca um volume pré-estabelecido de água para Bangladesh. A competição na bacia do Mekong também está se intensificando. À medida que a China constrói barragens no Alto Mekong, diminui a disponibilidade de água para o Camboja, Laos e Vietnã _ países cujas culturas de arroz depende da água do Mekong.⁵³

Queda dos Lençóis Freáticos

Concomitante com o esgotamento dos rios, os lençóis freáticos estão em queda em todos os continentes, à medida que a demanda pela água supera a produção sustentável dos aquíferos. A extração excessiva é um fenômeno novo, restrito, em grande parte, ao último meio século. Só após o desenvolvimento de poderosas bombas elétricas e a diesel foi que adquirimos a capacidade de extrair água dos aquíferos com maior rapidez do que é substituída pela chuva.

A extração excessiva é hoje generalizada na China, Índia e Estados Unidos _ três países que, em conjunto, colhem quase metade dos grãos mundiais. Os lençóis freáticos estão em queda sob a planície do norte da China, produtora de 25% dos grãos do país; do Punjab indiano, o celeiro da Índia; e sob as grandes planícies, no sul dos Estados Unidos.⁵⁴

Hidrologicamente, existem duas Chinas _ o sul, úmido, que inclui a bacia do Yangtzé e tudo mais ao sul dela, e o norte árido, que inclui a bacia do Rio Amarelo, e tudo o mais ao norte. O sul, com 700 milhões de habitantes, possui um terço das terras agrícolas do país e quatro quintos de seus mananciais. O norte, com 550 milhões de habitantes, tem dois terços das terras agrícolas e um quinto da água. A água por hectare de terra agrícola no norte representa um oitavo daquela do sul.⁵⁵

O norte da China está secando à medida que a demanda pela água supera a oferta, exaurindo os aquíferos. Em 1999, o lençol freático sob Beijing caiu 1,5 metro. Desde 1965, o lençol raso sob a cidade já diminuiu cerca de 59 metros. O aquífero profundo de onde alguns poços

extraem água podem ter caído ainda mais. Um relatório do Banco Mundial, de 2001, declara que "Indícios empíricos sugerem que os poços profundos em torno de Beijing hoje têm que penetrar 1.000 metros até encontrar água doce, encarecendo dramaticamente o custo de abastecimento." A queda dos lençóis freáticos sob a capital alerta os líderes chineses para a escassez futura, quando os aquíferos estiverem exauridos.⁵⁶

Sinais de Estresse: Clima e Água

A planície norte da China, uma região que abrange desde o norte de Xangai até muito ao norte de Beijing, cobre cinco províncias: Hebei, Henan e Shandong, e as províncias urbanas de Beijing e Tianjin. No final de 1997, dados oficiais mostram que estas cinco províncias possuíam 2,6 milhões de poços, a maioria para irrigação. Durante aquele ano, 99.900 poços foram abandonados, aparentemente por terem secado, quando o lençol freático caiu. Cerca de 221.900 poços novos foram perfurados. Em duas grandes cidades, Beijing e Tianjin, a quantidade de poços abandonados excedeu o número de poços perfurados. Esse abandono em massa não tem precedente. A perfuração de tantos poços novos reflete a busca desesperada pela água quando os lençóis caem.⁵⁷

Embora dados anteriores tenham mostrado uma queda média do lençol de 1,5 metro por ano sob a planície norte da China, esses dados recentes sobre o abandono de poços e novas perfurações indicam que podem estar caindo mais rapidamente em alguns locais. A exaustão é maior na bacia do Rio Hai, logo ao norte da bacia do Rio Amarelo. Essa área, que inclui Beijing e Tianjin, ambas grandes cidades industriais, abriga mais de 100 milhões de pessoas.⁵⁸

O consumo de água na bacia, atualmente, é de 55 bilhões de metros cúbicos anuais, enquanto o abastecimento sustentável totaliza apenas 34 bilhões de metros cúbicos, deixando um déficit anual de 21 bilhões de metros cúbicos a ser atendido pela extração de água subterrânea. Quando esse aquífero estiver exaurido, o bombeamento necessariamente cairá até a produção sustentável, reduzindo o suprimento de água da bacia em quase 40 %. Considerando o rápido crescimento urbano e industrial da região, e a agricultura estar relegada ao terceiro lugar na preferência pela água, a agricultura irrigada da bacia poderá desaparecer, em grande parte, até 2010 _ forçando uma mudança para uma agricultura menos produtiva, alimentada pela chuva. O relatório do Banco Mundial de 2001 concluiu que a situação hídrica do norte da China, em rápida deterioração, poderá ter "consequências catastróficas para as gerações futuras, caso o consumo e abastecimento não possam ser rapidamente equacionados."⁵⁹

Além das perdas de água de irrigação devido à exaustão dos aquíferos, os agricultores enfrentam um desvio de água de irrigação para as cidades e indústrias. Entre hoje e 2010, quando a população chinesa deverá crescer em cerca de 126 milhões, o Banco Mundial

projeta que a demanda de água urbana da nação aumentará de 50 bilhões de metros cúbicos, para 80 bilhões, um aumento de 60 %. Enquanto isso, a demanda por água industrial está estimada a crescer de 127 bilhões de metros cúbicos para 206 bilhões, um aumento de 62 %. Em grande parte do norte da China, essa demanda crescente pela água está sendo atendida por investimentos em eficiência hídrica ou pela retirada da água de irrigação da agricultura.⁶⁰

Sob o Punjab indiano, onde o cultivo duplo de alta produtividade de trigo no inverno e arroz no verão gera um superávit de grãos para embarque para outros estados, o lençol freático está caindo. Reduzindo-se cerca de 0,6 metro por ano, está forçando os agricultores com poços rasos a perfurarem mais profundamente.⁶¹

Ao sul das Great Plains, nos Estados Unidos, a agricultura irrigada se baseia principalmente na água extraída do aquífero Ogallala, que é essencialmente um aquífero fóssil com pouca recarga. À medida que o volume de água se reduz e o aquífero é exaurido, os agricultores são forçados a abandonar a agricultura irrigada, retornando ao cultivo a seco. Em vários estados que dominam a produção de alimentos dos Estados Unidos, inclusive Colorado, Kansas, Oklahoma e Texas, a área irrigada está encolhendo lentamente, à medida que o Ogallala é exaurido.⁶²

Uma análise econômica da situação hídrica nos planaltos texanos, onde se localiza a maior parte das terras agrícolas irrigadas do estado, concluiu que a produção da região cairá constantemente, à medida que o abastecimento se reduz. Os grandes perdedores, entre 2000 e 2025, serão os grãos de ração irrigados, incluindo milho e sorgo. A área cultivada com trigo, uma lavoura seca, aumentará ligeiramente. No todo, a produção de grãos deverá cair 17 %. Uma análise detalhada semelhante para os estados vizinhos, como Oklahoma e Kansas, provavelmente revelará declínios de produção para as lavouras mais dependentes de água.⁶³

No sul do Texas, El Paso e sua cidade irmã além da fronteira mexicana, Juarez, extraem sua água do mesmo aquífero. Com o aumento populacional nas duas cidades em crescimento acelerado, a demanda ultrapassou a produção sustentável do aquífero. David Hurlbut, analista da Comissão dos Serviços Públicos do Texas, acredita que, devido ao seu fracasso em lidar eficazmente com a questão de abastecimento de água, as duas cidades se encaminham para a falência hidrológica.⁶⁴

Sinais de Estresse: Clima e Água

Com o crescimento populacional contínuo, a situação hídrica mundial só poderá se agravar. Já com a população atual, de 6,1 bilhões, o mundo tem um imenso déficit hídrico. Por meio de dados sobre a extração excessiva na China, Índia, Arábia Saudita, África do Norte e Estados Unidos, Sandra Postel, autora de *Pillar of Sand*, calcula a exaustão anual dos aquíferos em 160 bilhões de metros cúbicos, ou 160 bilhões de toneladas. Tomando-se uma base empírica de 1.000 toneladas de água para produzir 1 tonelada de grãos, esses 160 bilhões de toneladas de déficit hídrico equivalem a 160 milhões de toneladas de grãos _ ou metade da colheita dos Estados Unidos.⁶⁵

Na média per capita mundial do consumo de grãos, de pouco mais de 300 quilos anuais, ou um terço de uma tonelada, 160 milhões de toneladas de grãos alimentariam 480 milhões de pessoas. Em outras palavras, 480 milhões das 6,1 bilhões de pessoas do mundo estão sendo alimentadas com grãos produzidos com o uso insustentável da água. Estamos nos alimentando com a água que pertence aos nossos filhos.⁶⁶

Enfrentamento à Escassez Hídrica

Cerca de 70% da água consumida mundialmente, incluindo a que é desviada dos rios e a bombeada do subsolo, são utilizados para irrigação.

Aproximadamente 20% vão para a indústria e 10% para as residências. Na competição cada vez mais intensa pela água entre esses setores, a agricultura quase sempre sai perdendo. Na China, 1.000 toneladas de água podem ser utilizadas para produzir 1 tonelada de trigo, valendo talvez US\$ 200, ou para ampliar a produção industrial em US\$ 14.000 _ 70 vezes mais. Num país buscando desesperadamente o crescimento econômico e os empregos que gera, o ganho no desvio da água da agricultura para a indústria é óbvio. A ciência econômica da água ajuda a explicar por que, no Oeste americano, a venda pelos agricultores de direitos de água de irrigação para os centros urbanos é cada vez mais comum.⁶⁷

A urbanização, industrialização e manutenção dos ecossistemas também ampliam a demanda pela água. À medida que a população rural nos países em desenvolvimento, tradicionalmente dependente do poço da aldeia, muda para prédios residenciais urbanos com água encanada, o consumo pode facilmente triplicar. A industrialização consome ainda mais água que a urbanização.

A afluência gera demanda adicional. Por exemplo, à medida que as

peessoas ascendem na cadeia alimentícia e passam a comer mais carne bovina, suína, aves, ovos e laticínios, consomem mais grãos. Uma dieta americana, rica em produtos pecuários, requer quatro vezes mais grãos por pessoa que uma dieta baseada no arroz num país como a Índia. O consumo quatro vezes maior de grãos por pessoa significa igual crescimento no consumo de água.⁶⁸

Outrora um fenômeno localizado, hoje a escassez de água rompe fronteiras, por meio do comércio internacional de grãos. O mercado importador de grãos com maior crescimento no mundo é o da África do Norte e Oriente Médio, área que inclui Marrocos, Argélia, Tunísia Líbia, Egito e países a leste, até o Irã. Praticamente cada país nessa região está sofrendo simultaneamente escassez de água e crescimento populacional acelerado.⁶⁹

À medida que aumenta a demanda de água pelas cidades e indústrias da região, ela é atendida pelo desvio da água de irrigação. A perda da capacidade de produção de alimentos é então compensada pela importação de grãos do exterior. É a forma mais eficiente para países com déficit hídrico importarem água, uma vez que 1 tonelada de grãos representa mil toneladas do líquido.

Em 2000, o Irã importou 7 milhões de toneladas de trigo, ultrapassando o Japão _ durante décadas, o maior importador mundial de trigo. Em 2001, projeta-se que o Egito também ultrapasse o Japão. Irã e Egito têm uma população de quase 70 milhões cada. Em ambos os países, a população está aumentando em mais de 1 milhão de pessoas por ano, e ambos enfrentam escassez hídrica aguda.⁷⁰

A água necessária para produzir o grão e outros alimentos importados pela África do Norte e Oriente Médio, em 2000, foi aproximadamente igual à vazão anual do Nilo. Em outras palavras, o déficit hídrico acelerado dessa região é igual a outro Nilo fluindo na região, sob a forma de grãos importados.⁷¹

É muito comum ouvir hoje em dia que as guerras futuras na região provavelmente envolverão a disputa pela água e não pelo petróleo. Talvez. Mas, considerando a dificuldade de se vencer uma guerra da água, a competição pelo precioso líquido provavelmente deverá ocorrer nos mercados mundiais de grãos. Os países que "ganharão" essa competição serão aqueles com maior força financeira e não militar.⁷²

O déficit hídrico mundial, medido pela extração excessiva de aquíferos, aumenta a cada ano, tornando-o cada vez mais difícil de ser

Sinais de Estresse: Clima e Água

administrado. Se todos os países decidissem hoje acabar com a extração excessiva e estabilizar os lençóis freáticos, a colheita mundial de grãos sofreria uma redução de aproximadamente 160 milhões de toneladas, ou 8%, e os preços disparariam. Quanto mais os países demorarem a enfrentar essa questão, mais elevado será o déficit hídrico e maior o ajuste final.

Se os governos dos países carentes de água não adotarem medidas urgentes para estabilizar a população e elevar a produtividade hídrica, a escassez de água em pouco tempo se transformará em falta de alimentos. No número crescente de países com déficit hídrico, incluindo os gigantes China e Índia, o risco é que a necessidade de importar grãos suplante a oferta exportável dos países com excedentes de alimentos, como os Estados Unidos, França, Canadá e Austrália. E isso, por sua vez, desestabilizará os mercados mundiais de grãos.

A situação da água está deteriorando rapidamente em

muitos países, mas é o déficit hídrico acelerado da China que provavelmente afetará todo o mundo. Uma combinação de 12 milhões de pessoas a mais anualmente, a urbanização, a taxa projetada de crescimento econômico de 7 % e o movimento contínuo dos consumidores chineses ascendendo na cadeia alimentícia praticamente asseguram que a demanda pela água continuará a suplantar a oferta no futuro. Essas tendências também indicam que a necessidade de a China importar grãos poderá vir logo a crescer, da mesma forma que ocorreu, recentemente, com grande parte de sua importação de soja. Entre 1995 e 2000, a China passou da auto-suficiência em soja para o maior comprador mundial, importando mais de 40 % das suas necessidades.⁷³

A escassez de água poderá ser amenizada pela elevação das tarifas para reduzir desperdícios, aumentando assim a eficiência no seu uso. Na China, porém, é difícil. Um anúncio, no início de 2001, dizendo que o governo planejava elevar as tarifas de água gradativamente, ao longo dos próximos cinco anos, foi um passo certo na direção certa. Mas, para Beijing, essa opção está cheia de riscos políticos, uma vez que a resposta da população para o aumento do preço da água, que no passado era quase sempre grátis, assemelha-se àquela dos Estados Unidos, quando os preços da gasolina sobem.⁷⁴

Outros anúncios recentes em Beijing indicam que o governo abandonou oficialmente sua velha política de auto-suficiência em grãos. A China também anunciou que, diante da intensa competição pela água,

os centros urbanos e a indústria terão prioridade _ deixando a agricultura como reclamante residual.⁷⁵

Como observado, a China não está só no enfrentamento à escassez hídrica. Outros países onde a escassez está elevando as importações de grãos, ou ameaçando fazê-lo, incluem Índia, Paquistão, México e dezenas de nações menores. Porém, apenas a China _ com quase 1,3 bilhões de pessoas e um superávit comercial com os Estados Unidos de US\$ 80 bilhões anuais _ tem, no curto prazo, o potencial de desequilibrar os mercados mundiais de grãos. Em suma, lençóis freáticos em queda na China poderão em breve significar aumento de preços de alimentos em todo o mundo.⁷⁶



Sinais de Estresse:

A Base Biológica

Em abril de 2001, os cientistas do laboratório da Associação Oceânica e Atmosférica Nacional, em Boulder, Colorado, divulgaram que uma imensa tempestade de pó, vinda do norte da China, havia atingido os Estados Unidos, "cobrindo com uma camada de poeira uma extensa área do Canadá ao Arizona." Os habitantes do sopé das Montanhas Rochosas nem podiam vê-las. Poucos americanos sabiam que o pó nos seus carros e a névoa sobre o oeste dos Estados Unidos era, na realidade, solo chinês.¹

Essa tempestade de poeira da China, a mais severa entre uma dúzia delas durante a primavera de 2001, assinala uma deterioração generalizada dos pastos e lavouras no vasto noroeste daquele país. Essas gigantescas plumas de pó rotineiramente atravessam centenas de quilômetros em direção a cidades populosas do nordeste da China, inclusive Beijing _ obscurecendo o sol, reduzindo a visibilidade, congestionando o trânsito e fechando aeroportos. Notícias dos habitantes das cidades do leste calafetando janelas com trapos para se protegerem da poeira lembram a *Dust Bowl*^{NT} americana dos anos 30.²

NT "Dust Bowl", no sudoeste dos EUA, uma região que, durante a grande Depressão da década de 1930, sofreu secas prolongadas com tempestades de poeira.

Eco-Economia

Notícias da China caracteristicamente atribuíram as tempestades de poeira à seca dos últimos três anos, mas o que isto fez foi simplesmente trazer à baila uma conjuntura de deterioração acelerada. Excessos no cultivo e pastagem são práticas generalizadas. Os Estados Unidos, por exemplo, com área territorial e capacidade de pastos comparáveis à China, têm 98 milhões de cabeças de gado bovino e 9 milhões de ovinos e caprinos, enquanto a China hoje tem 127 milhões de cabeças de gado bovino e 279 milhões de ovinos e caprinos. Alimentar 1,3 bilhões de pessoas, uma população quase cinco vezes a dos Estados Unidos, não é uma tarefa fácil. Milhões de hectares de terra altamente vulneráveis à erosão e que deveriam ter sido mantidas com capim foram lavradas.³

A comprovação da intensificação do conflito entre a economia e o ecossistema do qual é parte é facilmente visível não apenas nas regiões poeirentas que surgem na China, mas também nas florestas tropicais queimando na Indonésia, pesqueiros de bacalhau em colapso no Mar do Norte, queda de produtividade agrícola na África, ampliação da zona morta no Golfo do México e a diminuição dos lençóis freáticos na Índia.

A crescente e mal-estruturada demanda da economia global sobre os ecossistemas está diminuindo a produtividade biológica da Terra. A produção dos sítios pesqueiros oceânicos está sendo minada pela pesca predatória, poluentes marinhos e perturbação do ciclo reprodutivo dos peixes que desovam em rios, quando

alguns são represados e outros secam. A pastagem excessiva também está deixando sua marca. Inicialmente, ela reduz a produtividade dos pastos, vindo posteriormente a destruí-los _ transformando-os em deserto.

A capacidade produtiva das florestas mundiais declina à medida que encolhem em mais de 9 milhões de hectares por ano. Extração de madeira, desmatamento para agricultura ou pecuária e colheita de lenha são os responsáveis. Florestas tropicais saudáveis não queimam, mas florestas fragmentadas podem ser enfraquecidas a ponto de incendiarem-se facilmente pela ação de raios.⁴

A erosão do solo está reduzindo a produtividade intrínseca de cerca de 36% das terras agrícolas mundiais. Se isso continuar, acabarão se transformando em desertos. Na África, a não-substituição dos nutrientes removidos pelas lavouras está reduzindo a produção em vários países. Quando os ecossistemas locais se deterioram, reduz-se a capacidade de sustentação da terra, disparando um ciclo auto-alimentador de degradação ecológica e aprofundamento da pobreza humana. Com

metade da força de trabalho mundial dependente de terras cultivadas, águas piscosas, pastos e florestas para seus empregos e subsistência, qualquer deterioração desses ecossistemas pode significar o declínio dos seus meios de vida.⁵

Colapso Pesqueiro

Nos três ecossistemas que fornecem nossos alimentos _ terras cultivadas, pastos e pesqueiros _ talvez o que mais se evidencia seja a pressão excessiva sobre os pesqueiros. Após a II Guerra Mundial, o crescimento populacional acelerado e a renda em ascensão constante dispararam a demanda por frutos do mar. Ao mesmo tempo, os avanços na tecnologia pesqueira, incluindo embarcações processadoras refrigeradas, que possibilitaram às traineiras explorar oceanos distantes, incrementaram dramaticamente a capacidade da pesca.

Conseqüentemente, o pescado oceânico deu um salto de 19 milhões de toneladas em 1950 para seu pico histórico de 93 milhões de toneladas em 1997. Esse crescimento quántuplo _ mais do que o dobro do crescimento populacional durante o período _ aumentou o consumo mundial per capita de frutos do mar de 8 quilos em 1950 para um pico de 17 quilos em 1988. Desde então, recuou para 15 quilos, com uma queda de um oitavo.⁶

A pesca oceânica sempre foi a fonte principal de proteína animal para a dieta de ilhas-nações e países com extensas faixas litorâneas como a Noruega e Itália, mas só na segunda metade do Século XX foi que as frotas pesqueiras começaram a explorar sistematicamente o potencial alimentício dos oceanos. Isso, juntamente com melhores transportes internos e refrigeração, tornou os frutos do mar componentes básicos da dieta da maioria da humanidade.

No início dos anos 90, a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), que monitora a pesca oceânica, divulgou que todos os 17 principais

sítios pesqueiros do mundo estavam sendo explorados além da capacidade sustentável e 9 estavam em declínio. Muitos países tentavam proteger seus pesqueiros contra a pesca predatória e colapso futuro. Em 1992, o Canadá, que esperou demais para restringir a pesca em seu pesqueiro de bacalhau de mais de 500 anos, ao largo do litoral de Terra Nova, foi forçado a proibir totalmente a pesca, desempregando cerca de 40.000 pescadores e processadores. Além disso, em 1993 o Canadá bloqueou faixas adicionais do mar para

Eco-Economia

a pesca do bacalhau, com a área interdita espalhando-se para o sul, em direção ao litoral dos Estados Unidos. Esse país acompanhou o Canadá, impondo restrições para salvar seus pesqueiros de bacalhau, hadoque e linguado no litoral da Nova Inglaterra.⁷

A situação era igualmente sombria na costa oeste. Em abril de 1994, o Conselho de Gestão da Pesca no Pacífico proibiu a pesca do salmão no litoral do Estado de Washington, num esforço para proteger a espécie da extinção. Em Oregon e na Califórnia, foram impostas cotas rígidas de salmão. A ação dos Estados Unidos e Canadá, juntamente com medidas semelhantes por outros países, foi um reconhecimento implícito de que a pesca irrestrita poderia destruir as reservas, privando o mundo de uma fonte valiosa de alimento.⁸

A incapacidade dos governos de cooperarem na gestão dos pesqueiros oceânicos significa que, ao invés de render o máximo pescado sustentável, indefinidamente muitos pesqueiros foram explorados no limite do colapso. Os estoques atlânticos do atum de barbatana azul, muito procurado por todos os restaurantes de sushi do Japão, sofreram uma perda extraordinária de 94%.

Mesmo que se proíba sua pesca total, levarão anos até que esta antiga espécie se recupere.⁹

A pesca no interior também sofre com a má gestão ambiental _ desvio de rios, acidificação e poluição. Como observado no Capítulo 2, o pesqueiro do Mar de Aral, que rendia 60.000 toneladas de pescado por ano ainda recentemente em 1960, é hoje história. O crescente teor de salinidade deixou o mar biologicamente morto.¹⁰

Um relatório de 2001 revela que o Mar Azov, na Rússia, também está morrendo. Níveis crescentes de sal, resíduos petrolíferos, poluição por metais pesados e materiais radiativos, ao que tudo indica, estão envolvidos. O pescado comercial caiu 97% ao longo do último quarto de século. Muitas espécies estão extintas. Como observou um comentarista, o Mar Azov tornou-se "um corpo de água que não pode sustentar a vida que nele habita ou as pessoas em seu entorno."¹¹

A acidificação dos lagos pela chuva ácida, principalmente da queima de carvão, ainda continua sendo um problema. Só o Canadá hoje contabiliza 14.000 lagos mortos. E a poluição deixa sua marca nos lagos de água doce, seja destruindo peixes ou tornando-os inadequados para consumo humano. Nos Estados Unidos, os peixes em cerca de 50.000 lagos, córregos e lagoas contêm níveis de mercúrio que os inviabilizam para consumo, sendo o principal responsável o mercúrio

das chaminés das usinas elétricas a carvão. (Vide Capítulo 6.)¹²

Pesca predatória e poluição não são as únicas ameaças à oferta mundial de frutos do mar. As áreas de desova e viveiros de muitas criaturas aquáticas estão desaparecendo, à medida que baixadas costeiras, manguezais e recifes de coral são destruídos. Além disso, o represamento de rios está privando muitas espécies de suas áreas de desova, outros rios estão secando, com os mesmos resultados, e outros mais estão simplesmente poluídos demais para sobreviverem.

Cerca de 90% dos peixes oceânicos dependem das baixadas costeiras, manguezais ou rios para a desova. Muito mais da metade da área original de manguezais nos países tropicais e subtropicais já foi perdida. O desaparecimento de baixadas costeiras nos países industrializados chega a ser até maior. Na Itália, onde essas áreas são viveiros para muitos peixes do Mediterrâneo, houve uma perda monumental de 95%.¹³

Danos a recifes de coral, que são viveiros de peixes em águas tropicais e subtropicais, também são expressivos. Entre 1992 e 2000, a parcela mundial de recifes gravemente danificados aumentou de 10 para 27%. Quando os recifes se deterioram, também se vão os peixes que deles dependem.¹⁴

Os pesqueiros oceânicos enfrentam inúmeras ameaças, mas é a pesca predatória que mais ameaça sua sobrevivência. O pescado oceânico aumentou com o desenvolvimento de novas tecnologias, desde o sonar para rastrear cardumes até redes de arrasto que, unidas, dariam várias voltas ao mundo. "Com embarcações mais possantes e localizadores de peixes, adquirimos a capacidade de acabar com os peixes, o que estamos fazendo," alerta Douglas Foy, da Conservation Law Foundation, da Nova Inglaterra.¹⁵

Em grande parte, a pesca comercial é atualmente a economia do hoje versus o amanhã. Governos buscam

proteger o pescado do futuro, ao forçar pescadores a manterem suas embarcações ociosas; comunidades pesqueiras se debatem entre a necessidade da receita de hoje versus a do futuro. Ironicamente, o excesso de capacidade das frotas é causado pelos subsídios governamentais que, há muito, facilitam grandes empréstimos em condições favoráveis para investimentos em novas embarcações e equipamentos de pesca. Em 2000, entretanto, esses empréstimos já estavam se tornando insustentáveis à medida que o pescado diminuía. Cotas de pescado mantiveram muitos barcos ancorados durante períodos que antes eram de fatura.¹⁶

Eco-Economia

Subsídios para a pesca se baseavam na crença infundada de que as antigas tendências da pesca oceânica poderiam ser projetadas para o futuro, ou seja, o crescimento do passado significaria crescimento para o futuro. O conselho constante dos biólogos marinhos da FAO alertando que, algum dia, o pescado acabaria atingindo um limite, foi simplesmente ignorado.¹⁷

Contanto que houvesse mais peixes no mar do que poderíamos pescar, a gestão da pesca oceânica era simples. Mas, com muitos pesqueiros já em colapso, e outros na iminência de colapso, o desafio da gestão na alocação do pescado entre nações concorrentes e populações carentes de proteína se torna infinitamente mais complexo. A simples sustentação do pescado existente exigirá novos níveis de colaboração entre nações.

Mesmo entre países acostumados a trabalharem juntos, como os países da União Européia (UE), o desafio da negociação de limites de pescado em níveis sustentáveis

pode ser difícil. Em abril de 1997, após longas negociações, chegou-se a um acordo em Bruxelas para reduzir a capacidade de pesca das frotas da UE em 30% para espécies ameaçadas como o bacalhau, arenque e linguado no Mar do Norte, e 20% para estoques pescados excessivamente, como o bacalhau do Mar Báltico, o atum de barbatana azul e peixe-espada da Península Ibérica. A boa notícia foi que a UE finalmente chegou a um acordo para reduzir o pescado. A má notícia foi que essa redução não foi suficiente para conter o declínio dos pesqueiros da região.¹⁸

Em janeiro de 2001, a UE foi mais além, anunciando uma proibição da pesca do bacalhau, hadoque e pescada durante o período de 12 semanas de desova da primavera. Com o pescado anual do bacalhau reduzido a 50.000 toneladas em 2000 (contra 300.000 toneladas em meados dos anos 80), essa medida foi um esforço desesperado para salvar os estoques. Autoridades da UE têm plena consciência que os estoques, outrora imensos, de bacalhau em Terra Nova, no Canadá, não se recuperaram desde o colapso de 1992, apesar da proibição total à pesca desde então.¹⁹

Quando algumas áreas pesqueiras entram em colapso, há maior pressão sobre as áreas restantes. Após as restrições à pesca predatória na Europa, a frota pesqueira altamente subsidiada da UE voltou-se à costa ocidental da África, adquirindo licenças para pescar ao largo do litoral do Senegal, Mauritânia, Marrocos, Guiné-Bissau e Cabo Verde.

Disputam espaço com frotas do Japão, Coréia do Sul, Rússia e China. Para países pobres como a Mauritânia e Guiné-Bissau, a renda obtida com a venda de licenças para pesca pode atingir metade da receita nacional. Infelizmente para os africanos, suas áreas pesqueiras também estão em colapso. A maioria dos países não dispõe de embarcações e radar para assegurar cumprimento aos acordos de pesca nas zonas econômicas exclusivas de 200 milhas ao longo do seu litoral, estabelecidos pelo Tratado do Direito do Mar, em 1979.²⁰

As áreas pesqueiras em todo o mundo enfrentam o mesmo destino. Na costa oeste da Índia, o pesqueiro ao largo de Goa cresceu aceleradamente quando a frota mecanizada deu um salto de dez barcos em 1964 para 2.200 em 1998. Enquanto isso, o pescado anual aumentou de 17.000 para 95.000 toneladas _ muito além da produção máxima sustentável de 71.000 toneladas. A menos que o governo indiano reduza rapidamente esse pescado para um nível sustentável, essa área também entrará em colapso, privando a população costeira da Índia de uma fonte de proteína extremamente necessária.²¹

Se os oceanos não conseguirem sustentar uma pesca superior a 95 milhões de toneladas e caso a população mundial continue a crescer como projetado, o pescado oceânico per capita _ que já baixou 9% desde seu pico em 1988 _ provavelmente cairá para 10 quilos em 2050. A geração que atingiu a maioridade durante a II Guerra Mundial viu o pescado per capita dobrar durante sua vida. Seus netos, as crianças de hoje, poderão testemunhar uma redução de um terço.²²

O resultado é que a crescente demanda mundial por frutos do mar não pode mais ser satisfeita pelos pesqueiros oceânicos. Para que seja atendida, será necessário ampliar a piscicultura, o que intensificará ainda mais as pressões sobre os recursos em terra. Peixes colocados em lagoas ou cercados precisam ser alimentados. (Vide Capítulo 7.)

Recuo das Florestas

No início do Século XX, a área florestal mundial era estimada em 5 bilhões de hectares. Desde então, encolheu para 2,9 bilhões de hectares – aproximadamente o dobro da área cultivada mundial. As florestas remanescentes estão distribuídas mais ou menos eqüitativamente entre florestas tropicais e subtropicais nos países em desenvolvimento, e florestas temperadas/boreais nos países industrializados.²³

O desmatamento é causado pela demanda crescente por produtos

Eco-Economia

florestais e a conversão acelerada de áreas florestais para a agricultura. Essa perda florestal está concentrada nos países em desenvolvimento. De 1990 a 1995, a perda nessas nações atingiu, em média, 13 milhões de hectares por ano, uma área aproximadamente igual ao Estado de Kansas. Em geral, isso significa que o mundo em desenvolvimento está perdendo 6,5% de suas florestas por década. O mundo industrializado, na realidade, está ganhando cerca de 3,6 milhões de hectares de área florestal a cada ano, principalmente de cultivos abandonados que reverterem à floresta por si só, como na Rússia, e da disseminação de reflorestamentos comerciais.²⁴

Infelizmente, até mesmo esses dados oficiais da FAO não refletem a gravidade da situação. Por exemplo, as florestas tropicais derrubadas ou queimadas raramente se recuperam. Simplesmente se transformam em desertos ou, na melhor das hipóteses, em capoeira, porém ainda são incluídas nos números oficiais de florestas quando

não constam de outra categoria de uso do solo como área de cultivo ou construção. A *Forest Frontiers Initiative*, do *World Resources Institute*, divulgou um relatório em 1997 sobre a situação das florestas mundiais.

Observaram que "oculta por trás dessas estatísticas conhecidas está uma realidade igualmente grave. Das florestas que ainda restam em pé, a grande maioria consiste de nada mais que pequenos trechos, altamente prejudicados, dos ecossistemas plenos que foram outrora." O relatório observa que apenas 40% da cobertura florestal remanescente no mundo pode ser classificada como floresta de fronteira, definida como "grandes sistemas florestais, intactos e naturais, relativamente não perturbados e suficientemente amplos para manter toda sua biodiversidade, inclusive populações viáveis das espécies variadas associadas a cada tipo."²⁵

O consumo de cada um dos principais produtos florestais _ lenha, papel e madeira _ está aumentando. Dos 3,28 bilhões de metros cúbicos de madeira extraída mundialmente em 1999, mais da metade foi utilizada como combustível. Nos países em desenvolvimento, a proporção foi até maior, quase quatro quintos do total. Nos países industrializados, cerca de 14% da madeira extraída foi utilizada como combustível, a maior parte formada por resíduos das fábricas de papel e celulose para gerar eletricidade e proporcionar calor de processamento. Algumas fábricas de papel obtêm auto-suficiência energética utilizando casca e galhos pequenos como combustível.²⁶

O desmatamento para atender à demanda de lenha é extenso na

zona do Sahel africano e no subcontinente indiano. À medida que a demanda urbana de lenha suplanta a produção sustentável das florestas vizinhas, as matas se distanciam das cidades num raio cada vez maior, um processo nitidamente visível nas fotos de satélite tiradas ao longo do tempo. À medida que esse raio se estende, crescem os custos de transporte de lenha, provocando o desenvolvimento de uma indústria de carvão, uma forma mais concentrada de energia a custos menores de transporte.²⁷

A atividade madeireira também causa danos graves, como se observa nos países da África, Caribe e Pacífico. Em quase todos, as madeireiras são corporações estrangeiras mais interessadas em maximizar a extração de produtos florestais de uma só vez, ao invés de manejar as florestas para maximizar a produção sustentável perene. Uma vez que as florestas de um país são derrubadas totalmente, as empresas se transferem, deixando atrás de si terras devastadas.²⁸

Outra perda florestal é causada pelo desmatamento para agricultura, geralmente através de queima, uma perda que está concentrada na Amazônia brasileira e, mais recentemente, em Bornéu e Sumatra, na Indonésia. Após perder 97% da Mata Atlântica, o Brasil hoje destrói sua Mata Amazônica. Essa gigantesca floresta, aproximadamente do tamanho da Europa, permaneceu praticamente intacta até 1970. Desde então, destruiu-se 14% de sua área. Só em 1999, foram desmatados 17.000 quilômetros quadrados.²⁹

A perda gradativa da cobertura florestal tem conseqüências tanto econômicas quanto ambientais. Economicamente, países que perderam sua disponibilidade exportável de produtos florestais, como Nigéria e Filipinas, hoje são importadores desses produtos. Perdidos também estão os empregos e a renda que suas indústrias florestais proviam no passado.³⁰

Os efeitos ambientais do desmatamento estão cada vez mais visíveis. Dezenas de países estão sendo

prejudicados por enchentes desastrosas causadas pelo desmatamento. Em 1998, a bacia do Yangtzé, que perdeu 85% da sua cobertura florestal original, sofreu as piores enchentes de sua história. Em 2000, Moçambique ficou parcialmente inundada quando o Limpopo transbordou, ceifando milhares de vidas e destruindo lares e lavouras numa escala sem precedentes. A bacia do Limpopo, que já perdeu 99% da sua cobertura original, provavelmente enfrentará muitas outras enchentes.³¹

Eco-Economia

Enquanto o desmatamento acelera o fluxo de água de volta ao oceano, também reduz o movimento atmosférico da água para o interior. As florestas mundiais são efetivamente condutos ou sistemas de transporte de água para o interior. Enéas Salati e Peter Vose, dois cientistas brasileiros colaboradores da revista *Science*, observaram que, à medida que o ar carregado de umidade oriundo do Atlântico se desloca para o Oeste, através da Amazônia e em direção aos Andes, leva umidade ao interior. À medida que o ar esfria e esta umidade se transforma em chuva, irriga as florestas tropicais abaixo. Numa floresta tropical sadia, cerca de um quarto da precipitação escoar para os rios, de volta ao Oceano Atlântico. Os outros três quartos evaporam e são levados mais para o interior, onde o processo se repete. É essa capacidade de reciclagem hídrica das florestas tropicais que leva água para as vastas regiões interioranas do oeste amazônico.³²

Quando a floresta tropical é queimada para a pecuária, altera-se dramaticamente o ciclo das chuvas _ três quartos da precipitação escoar, retornando ao mar logo quando cai, restando pouco para ser levado ao interior. À medida que mais e mais áreas da Amazônia são

desmatadas para pecuária ou agricultura, ou degradadas pelas madeiras, diminui a capacidade de a floresta transportar água para o interior. Conseqüentemente, a parte ocidental começará a secar, transformando-se em floresta de terra firme ou até mesmo em savana.³³

A queima e corte da floresta tropical amazônica também poderá afetar a agricultura nas regiões ao sul. Quando as massas de ar que se movem para o interior vindo do Atlântico chegam aos Andes, desviam-se para o sul, levando a umidade com elas. É essa umidade que provoca a maior parte das chuvas nas regiões agrícolas do sudoeste do Brasil e do Paraguai e do norte da Argentina. À medida que o desmatamento da Amazônia avança, o fluxo de umidade para essas áreas de cultivo provavelmente diminuirá. Os esforços para incrementar a produção agrícola através do desmatamento na bacia leste do Amazonas poderão reduzir a produção agrícola no sudoeste brasileiro.³⁴

Uma situação semelhante poderá estar se desenvolvendo na África, onde o desmatamento avança à medida que aumenta a demanda por lenha e as madeiras derrubam grandes áreas de floresta virgem. Quando a área florestal encolhe, o volume de precipitação que chega ao interior da África diminui. Isso também está ocorrendo na China. Wang Hongchang, *Fellow* da Academia de Ciências Sociais da China,

cita o desmatamento nas províncias do sul e leste como a principal razão do declínio das chuvas no noroeste do país, onde uma *Dust Bowl* está se formando.³⁵

Hoje, vários países mantêm proibições totais ou parciais de extração de madeira em florestas primárias, incluindo Camboja, China, Índia, Nova Zelândia, Filipinas, Sri Lanka, Tailândia e Vietnã. Além disso, cerca de 3 milhões de quilômetros quadrados, ou aproximadamente 9% da área florestal global remanescente, estão sendo reservados para parques ou áreas de preservação ambiental ou para outros fins conservacionistas. Em alguns casos, essas florestas estão sob proteção cuidadosa, mas freqüentemente esses "parques de papel" só existem na teoria e na legislação inexpressiva que os criou.³⁶

Deterioração de Pastagens

Um décimo da superfície terrestre é ocupado por terras cultivadas, mas o dobro disso é formado por pastos _ terras muito secas, muito íngremes ou muito inférteis para sustentar uma produção agrícola. Essa área _ um quinto da superfície terrestre, a maioria semi-árida _ sustenta as 3,3 bilhões de cabeças de gado bovino, caprino e ovino mundial. (Vide Tabela 3-1.) Esses rebanhos são ruminantes, animais com sistemas digestivos complexos que possibilitam converter palha em carne e leite.³⁷

Cerca de 180 milhões de pessoas em todo o mundo vivem do pastoreio de bois, carneiros e cabras. Muitos países africanos são altamente dependentes da economia pecuária para alimento e emprego. É o mesmo caso para grandes populações do Oriente Médio, Ásia Central (incluindo a Mongólia), noroeste da China e grande parte da Índia. A Índia, que possui a maior concentração mundial de ruminantes, depende do gado bovino e dos búfalos não apenas para leite, mas também para força motriz e combustível.³⁸

Em outras partes do mundo, os pastos são explorados em

grande escala comercial. A Austrália, cujo território é dominado por pastos, tem um dos maiores rebanhos mundiais de ovinos _ 117 milhões de carneiros ou 6 para cada australiano. Economias pecuárias também predominam na Argentina, Brasil, México e Uruguai. E, nas Grandes Planícies da América do Norte, as terras inadequadas para o cultivo de trigo são destinadas à pecuária.³⁹

Embora a atenção pública esteja freqüentemente focada no papel

Eco-Economia

Tabela 3-1. *Ruminantes Domesticados, por País (2000)*

País Bovinos e Búfalos Ovinos e Caprinos

(milhões de cabeças)

Argentina	55	17
Austrália	26	117
Bangladesh	24	35
Brasil	169	31
China	127	279
Etiópia	35	39
França	20	11
Índia	313	181

México	30	16
Nigéria	20	45
Paquistão	45	72
Rússia	28	16
Reino Unido	11	45
	98	9
Estados Unidos	509	<u>868</u>
Outros	1.510	1.780

Mundo

Fonte: FAO, FAOSTAT Statistics Database, <apps.fao.org>, atualizado em 02/05/2001

do confinamento para a produção de carne, toda a carne bovina e ovina mundial é produzida basicamente em pastos. A parcela mundial de gado bovino, ovino e caprino criado em confinamento é uma minúscula fração do gigantesco número que se alimenta de capim. Mesmo nos Estados Unidos, que possui a maior área mundial de confinamento, um novilho caracteristicamente permanece em confinamento apenas alguns meses. Caso as pastagens se deteriorarem, o mesmo ocorrerá com esse segmento da economia pecuária mundial baseada na forragem.

Bois e carneiros tendem a predominar no consumo de carne quando há abundância de pastos em relação ao tamanho da população. Entre os países com maior consumo per capita de carne estão a Argentina, com 69 quilos por ano; Estados Unidos, 45 quilos; Brasil, 39

Sinais de Estresse: A Base Biológica

quilos e Austrália, 36 quilos. Em alguns países com extensas áreas de pastagens, a carne ovina predomina na dieta, como na Nova Zelândia, com 25 quilos, Austrália, 14 quilos e Casaquistão, 7 quilos..⁴⁰

Esses mesmos ruminantes, singularmente eficientes na conversão da palha em carne e leite para consumo humano, são também fonte de couro e lã. As indústrias mundiais de couro e lã, sustento de milhões, dependem dos pastos para sua matéria-prima.

Mundialmente, quase metade dos pastos está entre leve e moderadamente degradado e 5% gravemente degradados. A pressão excessiva sobre os pastos, como no caso dos pesqueiros oceânicos, aflige igualmente países industrializados e em desenvolvimento. Um levantamento em 2000 das áreas públicas de pastagem nos Estados Unidos, administradas pelo Departamento de Manejo do Solo, por exemplo, constatou que apenas 36% das pradarias nativas possuíam forragem em boas ou excelentes condições, com a maior parte da área restante com qualidade entre regular ou inferior.⁴¹

Embora não haja dados suficientes para a degradação dos pastos, o problema é altamente visível por toda a África, onde a população do gado acompanha o crescimento dos números humanos. Em 1950, 238 milhões de africanos dependiam de 273 milhões de cabeças de gado. Em 2000, havia 794 milhões de pessoas e 680 milhões de cabeças.⁴²

Nesse continente, onde há escassez de grãos, 230 milhões de cabeças de bovinos, 241 milhões de ovinos e 209 milhões de caprinos se sustentam pastando ou comendo brotos. A quantidade do gado, pedra angular da economia em todos os lugares, excetuando-se o cinturão da mosca *tsé-tsé* (aproximadamente a Oeste da Bacia Hidrográfica do Congo), freqüentemente suplanta a

capacidade dos pastos em mais da metade. Um estudo que traçou as pressões crescentes sobre as pradarias em nove países do sul da África constatou que a capacidade de sustentar o gado está caindo.⁴³

O Irã _ um dos países mais populosos do Oriente Médio, com 70 milhões de pessoas _ ilustra as pressões sobre a região. Com mais de 8 milhões de cabeças de gado bovino e 81 milhões de ovinos e caprinos _ fonte de lã para sua afamada indústria de tapetes _, o Irã se defronta com a deterioração de seus pastos devido ao volume excessivo do gado. Num país onde os ovinos e caprinos superam sua população, o consumo dessa carne tem posição de destaque na alimentação. Entretanto, com os pastos hoje estressados ao limite e além, o rebanho atual

Eco-Economia

talvez não possa ser sustentado.⁴⁴

A China enfrenta desafios igualmente difíceis. No noroeste, o crescimento dos rebanhos desde as reformas econômicas de 1978 está destruindo áreas imensas de pastos. Desde então, os rebanhos têm aumentado dramaticamente. No Condado de Gonghe, por exemplo, no leste da Província de Qinghai, a quantidade de ovelhas que os pastos locais podem suportar é de cerca de 3,7 milhões de cabeças; mas, no final de 1998, o rebanho da região havia atingido 5,5 milhões _ muito além da sua capacidade. O resultado é a deterioração acelerada dos pastos, desertificação e, em alguns locais, a criação de dunas de areia. Erik Eckholm, escrevendo no *New York Times*, relata que "as areias que se acumularam são parte de um novo deserto em formação aqui, no leste do Planalto Qinghai-Tibete, uma região legendária, outrora famosa pelo capim que chegava a atingir a barriga dos cavalos e que, durante séculos, era o

lar de pastores étnicos tibetanos."⁴⁵

As necessidades de forragem para os rebanhos em quase todos os países em desenvolvimento hoje excedem a produção sustentável dos pastos e de outras fontes. Na Índia, a demanda pela forragem em 2000 foi estimada em 700 milhões de toneladas, enquanto a oferta sustentável totalizou apenas 540 milhões de toneladas. O Conselho Nacional de Uso do Solo e Desenvolvimento de Terras Degradadas divulga que nos estados mais gravemente degradados, como Rajasthan e Karnataka, o suprimento de forragem só satisfaz 50-80% das necessidades, deixando grande número de animais macilentos e improdutivos.⁴⁶

Na segunda metade do século XX, a produção mundial de carne bovina e ovina aumentou mais rapidamente que a população, elevando-se de 9 quilos por pessoa em 1950 para 13 quilos em 1972. (Vide Figura 3-1.) Desde então, todavia, o crescimento da produção mundial de ambas as carnes foi superado pelo crescimento populacional, reduzindo a oferta per capita para 11 quilos, ou uma queda de um quinto.⁴⁷

A degradação do solo causada pelo excesso de pastagem está causando um dano econômico severo, sob a forma de perda de produtividade pecuária. Nos primeiros estágios do excesso de pastagem, os custos aparecem como produtividade menor do solo. Mas, caso o processo continue, destrói a vegetação, levando à erosão do solo e posterior criação de deserto. Uma avaliação das Nações Unidas das regiões secas do planeta revelou que a perda de produção pecuária causado pela degradação dos pastos ultrapassou US\$ 23 bilhões em 1990. (Vide Tabela 3-2.)⁴⁸



Figura 3-1. *Produção Mundial Per Capita de Carne Bovina e Ovina,*

1950-2000

Na África, a perda anual de produtividade dos pastos é estimada em US\$ 7 bilhões, mais do que o produto interno bruto da Etiópia. Na Ásia, as perdas do rebanho causadas pela degradação dos pastos atingem mais de US\$ 8 bilhões. Em conjunto, África e Ásia representam dois terços dessa perda global.⁴⁹

Com a pastagem já chegando ao limite ou acima de sua capacidade, não são boas as perspectivas de ganhos substanciais futuros na produção de carne bovina ou ovina pelos pastos. E, considerando a conversão ineficiente de grãos em carne, maiores ganhos de produção só poderão ser possíveis através da alimentação do gado com mais resíduos da lavoura. (Vide Capítulo 7.)

Erosão dos Solos

Após a criação da Terra, o solo formou-se lentamente, ao longo do tempo, pela decomposição das rochas. Foi esse solo que sustentou o início da vida vegetal na terra. À medida que a vida vegetal se disseminou, as plantas protegiam o solo da erosão eólica e hídrica, permitindo que acumulasse e sustentasse ainda mais vida vegetal. Esse relacionamento simbiótico facilitou a acumulação

da camada superior do solo até que pudesse sustentar uma rica diversidade não apenas das plantas, mas também da vida animal dependente de vegetais.

Eco-Economia

Tabela 3-2. *Perda de Produção Pecuária Causada por Degradação do Solo em Regiões de Terra Seca, 1990*

Continente Perda de Produção (bilhões de dólares)

África	7,0
América do Norte	2,9
América do Sul	2,1
Ásia	8,3
Austrália	2,5
Europa	0,6
Total ¹	23,2

¹ *Diferença no total devido a arredondamentos.*

Fonte: *Vide nota final 48.*

A tênue manta da camada superior, medida em centímetros, sobre a maior parte da terra é a base da civilização. Quando a civilização antiga perdeu sua camada superior devido à falta de manejo e erosão, desmoronou à medida que seu abastecimento encolhia. Com cerca de 36% da área agrícola mundial perdendo hoje a camada superior num ritmo que solapa sua produtividade, nossa segurança alimentar também está ameaçada, caso essa tendência continue.⁵⁰

À medida que as pressões pela expansão da produção de alimentos aumentaram, os agricultores foram afastados para áreas marginais, cultivando solos secos ou inclinados demais para sustentar a agricultura. Num determinado ponto, provavelmente no último século, o acúmulo prolongado da camada superior do solo reverteu quando as perdas por erosão suplantaram a formação de um novo solo, levando à exaustão gradativa desse capital natural fundamental.

Os Estados Unidos, o maior celeiro mundial, sofreram dois períodos de extenso cultivo excessivo, cada um deles causando perdas graves da camada superior do solo. O primeiro ocorreu no início dos anos 30, quando uma seca aguda causou uma extensa erosão eólica ao sul das Grandes Planícies. A devastação ambiental resultante não apenas deu à área o nome *Dust Bowl*, como também provocou uma das maiores migrações internas da história dos Estados Unidos, quando as pessoas, em bandos, deixaram a região e se dirigiram para a Califórnia.⁵¹

Após a adoção de novas práticas agrícolas, em resposta à *Dust Bowl*, como a plantação de quebra-ventos e cultivo em curva de nível, com alqueive em anos alternados, o solo foi estabilizado. Porém, à medida que a demanda por alimentos começou a aumentar rapidamente, após meados do século, e quando os preços dos grãos atingiram níveis recordes nos anos 70, os agricultores recomeçaram o cultivo "de cerca a cerca" _ plantando todo o espaço possível. Até 1982, os Estados Unidos perderam anualmente cerca de 3,08 bilhões de toneladas de camada superior do solo em suas terras agrícolas.⁵²

Em contraste à *Dust Bowl*, quando o problema nas Grandes Planícies era a erosão eólica, agora é a erosão hídrica que mais aflige o Cinturão do Milho. Em estados como Iowa, com suas terras agrícolas ondulantes, os agricultores perderam quase 20 toneladas da camada superior por hectare anualmente devido à erosão hídrica. Dezenas de estudos nos Estados Unidos, analisando o efeito da erosão na produtividade do solo, constataram que a perda de uma polegada de camada superior do solo reduz a produção de milho e trigo em 6% em média. Com a natureza necessitando de séculos para formar uma polegada de camada superior, as perdas atuais se tornam irreversíveis quando medidas em escala humana de tempo.⁵³

Uma das conseqüências do cultivo excessivo é fato de os países se virem obrigados a recuar e reduzir a área cultivada. Alguns conseguiram, através de programas cuidadosamente planejados, converter terras agrícolas altamente erodíveis em pradarias ou florestas. Por exemplo, o *Conservation Reserve Program* dos Estados Unidos (CRP), lançado em 1985, destinou-se a simultaneamente controlar o excesso de produção e conservar o solo, "aposentando" as terras mais sujeitas à erosão. Iniciado e apoiado por grupos ambientalistas, o programa incentivou os agricultores a deixar de cultivar as áreas altamente erodíveis, pagando-os sob contratos de 10 anos para plantarem capim ou árvores.⁵⁴

Dentro de cinco anos, os agricultores norte-americanos

havam convertido quase 15 milhões de hectares de terras agrícolas, cerca de 10% da área nacional, em prado. Isso reduziu a erosão excessiva do solo, em nível nacional, em cerca de 40%, ajudando a incrementar a segurança alimentícia para todo o mundo. Os benefícios não-mercadoológicos da redução da erosão do solo e o provisionamento de habitat pelo CRP, entre 1985 e 2000, estão estimados em mais de US\$ 1,4 bilhões.⁵⁵

Eco-Economia

A União Soviética sobre-expandiu seu cultivo com o Projeto das Terras Virgens, entre 1954 e 1960. Num esforço para incrementar a produção agrícola e se tornar um superpoder agrícola, os soviéticos araram imensas áreas de pradarias na Ásia Central, centrando-se no Casaquistão. Durante esse período, o aumento da área de trigo no Casaquistão equivaleu a toda a área do Canadá e Austrália conjuntamente.⁵⁶

Infelizmente, nem todo esse território pôde suportar a agricultura. A maior parte dos trigais do Casaquistão, um país semi-árido, erodiu a ponto de não mais poder sustentar o cultivo. Após a área de grãos ter atingido 25 milhões de hectares em 1960, manteve-se até 1984, quando começou a encolher, à medida que a produtividade caía e a terra menos produtiva era abandonada. Em 2001, já havia se reduzido a 12 milhões de hectares. (Vide Figura 3-2.) Embora essa perda possa ter surpreendido os líderes políticos de Moscou, que planejaram a expansão nos anos 50, não foi surpresa para os cientistas do Instituto de Manejo do Solo em Alma Alta, que assinalaram em 1994 que o cultivo de grãos poderia ser sustentado em apenas metade da área originalmente preparada. Mesmo essas estimativas podem vir a ser excessivamente otimistas.⁵⁷

Resta ver se a perda da camada superior do solo, produções declinantes e abandono das terras agrícolas do Casaquistão podem ser contidos. Mesmo a área de grãos ainda cultivada produz menos de uma tonelada de trigo por hectare _ uma fração das 7 t/ha da França, líder na produção de trigo da Europa Ocidental.⁵⁸

Se a erosão do solo avançar demais, pode transformar a terra em deserto. Num estágio intermediário de degradação, poderá reverter à prado, como no Casaquistão, retendo algum valor produtivo. Caso a intervenção ocorra logo no início do ciclo de declínio, a terra pode ser salva através de um manejo responsável, como ocorreu durante o período da *Dust Bowl*. Ou então a terra pode ser sistematicamente "aposentada" e convertida a prados ou matas. Todavia, em muitos países em desenvolvimento, onde as populações dobraram ou triplicaram no último meio século, essa nem sempre é uma opção.

Na maioria dos países em desenvolvimento, a demanda crescente por alimentos empurrou a agricultura para terras marginais. Na China, por exemplo, a duplicação da população desde 1950, combinada com aumentos recordes da renda, desde 1980, quase triplicou a demanda por grãos.⁵⁹



Figura 3.2 - *Total da área de colheita de grãos
no Casaquistão, 1960-2001*

A perda das terras agrícolas da China, cedendo lugar à construção de fábricas, estradas e expansão urbana, particularmente nas prósperas províncias costeiras, causou preocupações crescentes em Beijing quanto à redução das áreas cultiváveis do país. O resultado foi uma tentativa para compensar essas perdas através do cultivo de mais terras na região semi-árida do noroeste. Esse novo cultivo, porém, muito menos produtivo, era muito mais vulnerável à erosão eólica.⁶⁰

Como descrito no início deste capítulo, nos últimos anos as tempestades de poeira na China se tornaram mais frequentes e mais intensas, cobrindo as cidades do nordeste com camadas de pó. Em maio de 2000, o jornal *China Daily* divulgava: "Tempestades desastrosas de areia que atingiram várias grandes cidades recentemente no norte da China alarmaram a nação quanto às conseqüências devastadoras de uma estratégia de desenvolvimento que desconsiderou o meio ambiente." A desertificação ora em curso no noroeste da China despertou o temor público quando "vendavais carregados de poeira começaram a encobrir vilarejos, varrer as cidades e sufocar os habitantes."⁶¹

Essas novas informações, juntamente com estudos científicos, indicam que uma área seca e poeirenta (uma *dust bowl*) está se formando no norte da China. A

tempestade de areia de abril de 2001, mencionada anteriormente, foi uma das maiores jamais registradas. Cientistas

Eco-Economia

americanos no Colorado mediram o pó dessa tempestade a 10.700 metros acima de Boulder. A China está perdendo milhões de toneladas da camada superior do solo, um prejuízo insustentável.⁶²

Na África, o crescimento populacional e a degradação das terras agrícolas também seguem num curso de colisão. Rattan Lal, um agrônomo de fama internacional da Faculdade de Recursos Naturais da Universidade do Estado de Ohio, fez a primeira estimativa da perda de produtividade devido à erosão do solo do continente. Lal concluiu que a erosão do solo juntamente com outras formas de degradação da terra reduziram a colheita de grãos africana em 8 milhões de toneladas, ou cerca de 8%. Além disso, ele prevê que a perda atinja 16 milhões de toneladas até 2020, caso a erosão persista.⁶³

Entre os países que sofrem pesadas e não costumeiras perdas de solo estão: Nigéria, Ruanda e Zimbábue. Nigéria, o país mais populoso da África, está sofrendo uma erosão aguda, sob a forma de boçoroca. Lal relata fendas de 5-10 metros de profundidade e 10-100 metros de largura. Em janeiro de 2001, Alhaji Sanni Daura, Ministro do Meio Ambiente da Nigéria, anunciou que cerca de 500 quilômetros quadrados de terras agrícolas estavam se transformando em deserto. Daura teme que, caso esse processo de desertificação não seja revertido, a Nigéria, em breve, enfrente uma escassez aguda de alimentos.⁶⁴

Na borda norte do Saara, a Argélia também enfrenta a desertificação de suas terras agrícolas. Em dezembro de 2000, o Ministério da Agricultura anunciou um plano quadrienal para conter o avanço da desertificação que se teme, em breve, que ameaçará áreas férteis no norte do país. O plano prevê a conversão de 20% da região de grãos, no extremo sul, em cultura arbórea, incluindo pomares de frutas, oliveiras e vinhedos. O governo espera que essa barreira de vegetação permanente contenha a marcha do Saara em direção ao norte. A Argélia, um país já dependente de importações para 40% de seus grãos, tenta desesperadamente converter um quinto de suas terras produtoras de grãos em culturas arbóreas para proteger os quatro quintos remanescentes.⁶⁵

No leste da África, os governos enfrentam situações semelhantes. Países como Etiópia, Quênia e Somália sofrem degradação do solo e abandono de lavouras. A população de 6 milhões do Quênia, em 1950, aumentou para 31 milhões, exercendo uma pressão insustentável nas florestas locais, prados e terras agrícolas. Durante a grave seca de 2000,

o povo Masai, num ato de desespero, levou seu gado a Nairobi para se alimentar do capim dos parques e jardins bem irrigados da capital.⁶⁶

O fracasso dos governos africanos em lidar eficientemente com a erosão do solo está exaurindo o capital natural mais essencial da África _ seu solo. A próxima geração de agricultores africanos deverá se esforçar para alimentar não as 800 milhões de pessoas de hoje, e sim as 2 bilhões de pessoas projetadas para o ano 2025 _ e com muito menos camada superior do solo.⁶⁷

No México, muitos dos 900.000 migrantes que abandonam as comunidades rurais em regiões áridas e semi-áridas, anualmente, são forçadas a isso pela desertificação. Alguns desses refugiados ambientais se dirigem às cidades mexicanas, outros cruzam a fronteira ao norte, para os Estados Unidos. Analistas americanos calculam que o México é forçado a abandonar anualmente 1.036 quilômetros quadrados de terras agrícolas devido à desertificação.⁶⁸

O Banco Mundial, citando estudos em Costa Rica, Malawi, Mali e México, conclui que as perdas graduais da produtividade agrícola devido à erosão do solo hoje se traduzem em perdas anuais de produção agrícola equivalentes a 0,5 _ 1,5% do produto interno bruto desses países. A extensão da erosão do solo na produtividade global pode ser constatada pelos povoados abandonados da Etiópia, onde não restou solo suficiente para sustentar nem mesmo a agricultura de subsistência. E na antiga União Soviética, a degradação do solo, devido principalmente à erosão, ajudou a transformar em 1977 cerca de 20% das terras cultivadas com grãos em cultivos conservadores do solo como forragem, alqueives em anos alternados ou, onde não houve esforço de salvação do solo, floresta ou terrenos baldios até 1993.⁶⁹

Infelizmente, muitos países não tomaram a iniciativa de reduzir a erosão do solo e estão pagando caro. Por exemplo, a produtividade perdida das terras agrícolas

africanas alimentadas pela chuva, praticamente toda devida à erosão do solo, reduziu a colheita anual em cerca de US\$ 1,9 bilhões.⁷⁰

O desafio é conter a perda mundial excessiva da camada superior do solo em todas as terras, reduzindo-a abaixo ou até o nível da nova formação. O mundo não suportará a perda desse capital natural. Se não preservarmos a base da civilização, não poderemos preservar a própria civilização.

Eco-Economia

Desaparecimento das Espécies

Registros arqueológicos revelam cinco grandes extinções desde o início da vida, cada uma representando um revés evolucionário, um empobrecimento indiscriminado da vida sobre o planeta. A última dessas extinções em massa ocorreu cerca de 65 milhões de anos atrás, provavelmente quando um asteróide colidiu com a Terra, expelindo gigantesca quantidade de poeira e escombros na atmosfera. O resfriamento súbito resultante eliminou os dinossauros e pelo menos um quinto de todas as outras formas de vida existentes.⁷¹

Estamos agora no estágio inicial da sexta grande extinção. Contrariamente às anteriores, que foram causadas por fenômenos naturais, essa é de origem humana. Pela primeira vez na longa história da Terra, uma espécie chegou a um ponto onde pode erradicar grande parte da vida.

À medida que várias formas de vida desaparecem, o ecossistema da Terra é alterado, diminuindo os serviços

prestados pela natureza, como polinização, dispersão de sementes, controle de insetos e reciclagem de nutrientes. Essa perda de espécies está enfraquecendo a teia da vida e, caso continue, poderá romper seu tecido, levando a mudanças irreversíveis e potencialmente imprevisíveis no ecossistema da Terra.

Todos os tipos de espécies estão ameaçadas de destruição de habitat, principalmente devido à perda de florestas úmidas tropicais. Ao queimarmos a floresta amazônica, estamos queimando um dos grandes repositórios genéticos, na realidade uma das maiores bibliotecas de informação genética. Nossos descendentes poderão um dia considerar a queima indiscriminada desse acervo de informação genética como consideramos a queima da biblioteca de Alexandria em 48 a.C.

A alteração de habitats causada por temperaturas em elevação, poluição química ou introdução de espécies exóticas também pode dizimar tanto espécies vegetais quanto animais. À medida que as populações aumentam, diminui o número de espécies com as quais compartilhamos o planeta. Não podemos separar nosso destino daquele de toda a vida na Terra. Se a rica diversidade da vida que herdamos for empobrecida continuamente, nosso destino acabará sendo o mesmo.

72

A parcela de aves, mamíferos e peixes vulneráveis ou em risco imediato de extinção é hoje medida em dois dígitos: 12% das quase 10.000 espécies de aves; 24% das 4.763 espécies de mamíferos; e cerca de 30% de todas as 25.000 espécies de peixes.⁷³

Quando a World Conservation Union _ IUCN, divulgou seu mais



Sinais de Estresse: A Base Biológica

novo *Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas*, em 2000, mostrou um aumento do critério "criticamente em perigo" de todas as categorias. Por exemplo, o número de primatas criticamente em perigo aumentou de 13, em 1996, para 19, em 2000. O número de espécies de tartarugas de água doce nesta categoria, muitas das quais sob forte demanda na Ásia tanto como alimento quanto para usos medicinais, aumentou de 10 para 24. Para as aves como um todo, o número na categoria de criticamente em perigo subiu de 168, em 1996, para 182, em 2000. Como muitas outras tendências de declínio ambiental, essa também está acelerando.⁷⁴

Entre os mamíferos, as 600 espécies conhecidas de primatas, fora humanos, estão mais ameaçadas. A IUCN informa que quase metade destas espécies está sob ameaça de extinção. Cerca de 79 das espécies mundiais de primatas vivem no Brasil, onde a destruição de habitats representa uma ameaça especial. A caça também põe em perigo muitas espécies de primatas. É uma ameaça principalmente na África central e ocidental, onde o colapso da alimentação está criando um mercado ativo para a carne de animais selvagens.⁷⁵

Os bonobos da África Ocidental, uma versão menor dos chimpanzés da África oriental, podem ser nossos parentes mais próximos, tanto geneticamente como em termos de comportamento social. Mas isso não os salvam do comércio da carne de animais selvagens ou da destruição de seu habitat por madeiras. Concentrada nas densas florestas da República Democrática do Congo, sua população caiu de aproximadamente 100.000 em 1980 para menos de 10.000 em 1990. Hoje, restam apenas 3.000. Em menos de uma geração, 97% dos bonobos desapareceram.⁷⁶

Devido à sua visibilidade, as aves são um indicador útil da diversidade da vida. Das 9.946 espécies conhecidas,

cerca de 70% delas sofre queda de seus números. Dessas, aproximadamente 1.183 espécies estão em perigo iminente de extinção. Perda de habitat e degradação afetam 85% de todas as espécies de aves ameaçadas de extinção. Por exemplo, 61 espécies de aves se tornaram extintas localmente após a extensa perda de florestas tropicais baixas em Cingapura. Algumas espécies, outrora abundantes, já podem ter chegado ao ponto crítico. A grande abetarda, outrora comum no Paquistão e países vizinhos, está sendo caçada a ponto de extinção. Dez das 17 espécies mundiais de pingüins estão ameaçadas ou em perigo de extinção, vítimas potenciais do aquecimento global.⁷⁷

Eco-Economia

A ameaça aos peixes pode ser a maior de todas, com quase um terço de todas as espécies _ tanto de água doce quanto salgada _ hoje próximo à possível extinção. Mundialmente, as causas principais dessa perda são a degradação de habitat, sob a forma de poluição, e a extração excessiva de água dos rios e outros ecossistemas de água doce. Cerca de 37% das espécies de peixe que habitam lagos e córregos da América do Norte estão extintos ou em perigo. Dez espécies de peixe de água doce da América do Norte desapareceram na última década. Em regiões semi-áridas do México, 68% das espécies nativas e endêmicas deixaram de existir. A situação pode ser até pior na Europa, onde cerca de 80 espécies de peixes de água doce, de um total de 193, estão ameaçadas, em perigo ou vulneráveis. Dois terços das 94 espécies de peixe da África do Sul necessitam de proteção especial para evitar a extinção.⁷⁸

Espécies ameaçadas incluem tanto as pouco conhecidas, quanto as famosas e de alto valor. A captura do esturjão do Mar Cáspio, por exemplo, fonte do mais apreciado

caviar do mundo, caiu de 22.000 toneladas anuais, no final dos anos 70, para 1.100 toneladas no final da década de 90. A sobrepesca, grande parte ilegal, é a causa.⁷⁹

Outro indicador da deterioração ambiental da Terra é o declínio de vários tipos de anfíbios _ rãs, sapos e salamandras. Indícios generalizados do desaparecimento de populações de anfíbios surgiram inicialmente no I Congresso Mundial de Herpetologia, em Canterbury, Inglaterra, em 1989. Foi nessa conferência que os cientistas perceberam, pela primeira vez, que o desaparecimento aparentemente isolado de populações de anfíbios era, na realidade, um fenômeno mundial. Entre os fatores aparentemente responsáveis estão o desmatamento, perda de terras alagadas, introdução de espécies estranhas, mudanças climáticas, aumento da radiação ultravioleta, chuva ácida e poluição, tanto agrícola quanto industrial. Vivendo em ambientes aquáticos e terrestres, os anfíbios são afetados pelas mudanças em ambos, tornando-se um barômetro altamente sensível das transformações das condições físicas da Terra.⁸⁰

A tartaruga de couro, uma das espécies animais mais antigas e que pode atingir um peso de 360 quilos, está desaparecendo rapidamente. Seus números caíram de 115.000, em 1982, para 34.500, em 1996. Na colônia de desova em Playa Grande, no litoral ocidental de Costa Rica, o número de fêmeas caiu de 1.367, em 1989, para 117, em 1999. James Spotila e

colegas, escrevendo em *Nature*, alerta que "para salvar essas tartarugas terão que ser adotadas medidas urgentes a fim de minimizar a mortalidade causada pela pesca e maximizar a produção de ninhadas."⁸¹

Uma das ameaças mais recentes às espécies, geralmente subestimada, é a introdução de espécies estranhas, que podem alterar os habitats e comunidades locais, levando as espécies nativas à extinção. Por exemplo, espécies não-nativas são a causa principal da presença de 30% das espécies de aves ameaçadas no *Livro Vermelho* da IUCN. Para os vegetais, as espécies estranhas estão envolvidas em 15% de todas os registros. Uma consequência da globalização, com suas viagens e comércio em expansão, é que mais e mais espécies estão sendo acidental ou intencionalmente levadas para novas áreas onde não há predadores naturais.⁸²

Os esforços para salvação da vida silvestre tradicionalmente centraram-se na criação de parques ou reservas. Infelizmente, esta abordagem pode hoje ser de pouco valor devido à natureza das principais ameaças à diversidade biológica. Se não pudermos estabilizar a população e o clima, não há um ecossistema na Terra que possamos salvar. A fim de otimizar o uso dos recursos, isto justificaria realocar parte dos fundos relativamente abundantes destinados à formação de parques, para os esforços de estabilização da população e do clima.

A taxa atual de extinção das espécies é no mínimo 1.000 vezes maior que a taxa natural, entretanto ninguém sabe quantas espécies vegetais e animais existem hoje, muito menos quantas existiam meio-século atrás, quando a explosão da atividade econômica humana teve início. As estimativas atuais vão de 6 a 20 milhões de espécies, com as mais constantes entre 13 e 14 milhões. Podemos medir perdas quando dispomos de um inventário completo das espécies, como no caso das aves, porém no caso de insetos, que somam milhões, apenas uma fração das espécies foi identificada, descrita e catalogada.⁸³

Sinergias e Surpresas

Uma preocupação dos cientistas ambientais é que algumas tendências da degradação ambiental se reforcem mutuamente, acelerando o processo. Chris Bright, do Worldwatch Institute, analisou várias dessas relações sinérgicas entre as tendências ambientais, tanto locais quanto globais. Uma dessas preocupações refere-se ao degelo. Quando o solo está coberto por gelo e neve, grande parte da luz solar que atinge a

Eco-Economia

superfície da Terra é simplesmente rebatida de volta ao espaço pela alta refletividade da superfície. Assim que a neve e gelo derretem, o solo ou água abaixo absorve a maior parte da energia da luz solar, elevando a temperatura. A temperatura mais alta provoca mais degelo e o processo começa a se alimentar de si mesmo no que os cientistas chamam de ciclo de retorno positivo.⁸⁴

Isso é particularmente preocupante no Mar Ártico, onde o gelo está derretendo, reduzindo a área refletora. (Vide Capítulo 2.) A relação sinérgica entre as temperaturas em elevação e a redução da refletividade pode já ter atingido o ponto crítico no Ártico, sugerindo um futuro quando o gelo marinho poderá desaparecer por completo durante os meses do verão. O aumento da temperatura na região polar também pode ajudar a explicar porque a manta de gelo da Groelândia está começando a derreter.⁸⁵

Outro conjunto de sinergias está ameaçando as florestas mundiais com o fogo. Intactas, florestas tropicais não queimam, mas florestas enfraquecidas pela atividade madeireira ou queimadas agrícolas se tornam

vulneráveis ao fogo. Quanto mais queimam, mais vulneráveis ficam. O processo, que se alimenta de si mesmo, reforça a tendência do aquecimento global. À medida que as temperaturas mais altas, causadas pela mudança climática, levam ao ressecamento das florestas e mais queimadas, aumenta a emissão de carbono na atmosfera. Os níveis crescentes de dióxido de carbono atmosférico aceleram o processo do aquecimento global. As tendências das temperaturas em elevação e das queimadas das florestas começam a reforçar umas às outras.⁸⁶

Uma consequência das muitas mudanças interativas é que pode provocar ocorrências que surpreendem até a comunidade científica. Um desses eventos ocorreu em agosto de 2000, como descrito no Capítulo 2, quando o navio quebra-gelo de cruzeiro descobriu mar aberto no Pólo Norte. E mais outra surpresa recente foi a mortandade de recifes de coral. Novamente, as razões são complexas, porém um aumento da temperatura da superfície do mar pode ter sido o motivo. O que é surpreendente é que um aumento de temperatura na superfície do mar, de menos de 1 grau centígrado, possa causar mortes de corais. Se os corais continuarem a morrer, os ecossistemas oceânicos serão alterados, afetando diretamente os peixes que utilizam os bancos de coral como local de desova.⁸⁷

Sinais de Estresse: A Base Biológica

Essas são apenas algumas das surpresas e sinergias que constatamos nos últimos anos. Ninguém sabe quantas o novo século trará. E infelizmente tendências sinérgicas como as aqui descritas são frequentemente irreversíveis. Como observa Chris Bright, "A natureza não tem botão de reiniciar."⁸⁸

Eco-EConomia

II

A Nova Economia

*A Feição
da Eco-
Economia*

Em março de 2000, numa palestra sobre *Estado do Mundo 2000* para o Banco Mundial, assinalei que os projetos propostos deveriam ajudar a criar uma economia ambientalmente sustentável, e não autodestrutiva. Em resposta, alguém declarou que o Banco sempre realiza uma avaliação ambiental de seus projetos. Aí é que está o problema, respondi. Cientistas ambientais estão avaliando os efeitos dos projetos *após* os economistas terem decidido quais investimentos realizar. Na melhor das hipóteses, os cientistas podem sugerir medidas mitigadoras para o dano ambiental causado pelos projetos selecionados por economistas.

Quais são as chances de um economista sem experiência ecológica esquematizar independentemente projetos que criem em coletividade uma economia ambientalmente sustentável? Não muitas. Poder-se-ia dizer o mesmo sobre todos os principais tomadores de decisões econômicas _ planejadores corporativos, legisladores governamentais e banqueiros de investimento.

Como observado no Capítulo 1, uma economia só é sustentável quando respeita os princípios da ecologia. Esses princípios são tão reais quanto aqueles da aerodinâmica. Para que uma aeronave possa voar, terá que satisfazer certos princípios de empuxo e sustentação. Da

Eco-Economia

mesma forma, para que uma economia sustente o progresso, deverá satisfazer os princípios básicos da ecologia. Se não o fizer, declinará e entrará em colapso. Não há meio termo. Uma economia ou é sustentável ou não é.

A economia global atual foi formada por forças de mercado e não por princípios de ecologia. Infelizmente, ao deixar de refletir os custos totais dos bens e serviços, o mercado presta informações enganosas aos tomadores de decisões econômicas, em todos os níveis. Isso criou uma economia distorcida, fora de sincronia com os ecossistemas da Terra _ uma economia que está destruindo seus sistemas naturais de suporte.

O mercado não reconhece os conceitos ecológicos básicos de produção sustentável, nem respeita os equilíbrios da natureza. Por exemplo, não dá atenção ao desequilíbrio crescente entre as emissões de carbono e a capacidade da natureza de fixar o carbono, e muito menos ao papel da queima dos combustíveis fósseis na criação do desequilíbrio. Muitos economistas não dão importância à elevação dos níveis de dióxido de carbono (CO₂). Para um ecólogo, essa elevação _ motivada pelo uso de combustíveis fósseis _ é o sinal de mudança para outras fontes de energia, a fim de evitar aumento de temperaturas, degelo e elevação do nível do mar.

Uma eco-economia é aquela que satisfaz nossas necessidades sem prejudicar as perspectivas de as futuras gerações atenderem às suas necessidades, como assinalou a Comissão Brundtland, quase 15 anos atrás. O propósito deste capítulo é proporcionar uma visão de

como seria uma eco-economia. Também pretende dar uma idéia da abrangência dessa mudança. Uma tarefa nada trivial.¹

Ecologia Sobre a Economia

Os ecólogos conhecem os processos ecológicos que sustentam a vida na Terra. Conhecem a função fundamental da fotossíntese, o conceito de produção sustentável, o papel dos ciclos de nutrientes, o ciclo hidrológico, o papel sensível do clima e a relação complexa entre o reino vegetal e animal. Sabem que os ecossistemas da Terra fornecem bens e serviço e que estes últimos freqüentemente são mais valiosos que os primeiros.

Uma economia sustentável respeita a produção sustentável dos ecossistemas dos quais dependem: pesqueiros, florestas, pastos e áreas

A Feição da Eco-Economia

cultivadas. Um determinado pesqueiro pode sustentar um pescado de determinado volume, porém se a demanda sobre ele exceder a produção sustentável, até mesmo num volume mínimo _ digamos, 2% _ os estoques começarão a encolher e finalmente desaparecer. Contanto que a colheita não exceda a produção sustentável, poderá ser sustentada perpetuamente. O mesmo se aplica às florestas e pastos.

A natureza também depende de equilíbrios. Esses incluem o equilíbrio entre a erosão do solo e a formação de novo solo, entre emissões de carbono e fixação de carbono e entre árvores moribundas e árvores em regeneração.

A natureza depende dos ciclos para manter a vida. Na natureza não existem fluxos lineares, ou situações em que a matéria-prima entra de um lado e o lixo sai do outro. Na natureza, o resíduo de um organismo é o sustento de outro. Nutrientes são continuamente reciclados. Esse sistema funciona. Nosso desafio é replicá-lo no desenho da economia.

Os ecólogos reconhecem a função da fotossíntese, o processo pelo qual as plantas convertem energia solar em energia bioquímica que sustenta a vida na Terra. Qualquer coisa que reduza o produto fotossintético, como a desertificação, asfaltamento de terras produtivas ou acidificação de lagos pela chuva ácida, diminui a produtividade da Terra em seu sentido mais fundamental.

Apesar dessa consolidação de conhecimentos ecológicos, governos nacionais expandiram a atividade econômica com pouco apreço à produção sustentável ou aos frágeis equilíbrios da natureza. Ao longo do último meio século, a expansão sétupla da economia global forçou a demanda sobre ecossistemas locais além da produção sustentável em país após país. O crescimento quántuplo do pescado mundial, desde 1950, forçou a demanda sobre a maioria dos pesqueiros, além de sua capacidade de produzir peixes sustentavelmente. O aumento sêxtuplo da demanda mundial por papel está encolhendo as florestas globais. A duplicação dos rebanhos bovinos, ovinos e caprinos mundiais, desde 1950, está danificando pastos, transformando-as em desertos.²

Um ecólogo não só reconhece que os serviços prestados pelos ecossistemas podem às vezes valer mais que os bens, mas também que o valor dos serviços precisa ser calculado e incorporado aos sinais do mercado para que sejam protegidos. Embora o cálculo dos serviços não seja uma tarefa simples, qualquer estimativa razoável é muito melhor do que assumir que os custos são zero, como ocorre hoje. Por

Eco-Economia

exemplo, uma floresta na parte superior de uma bacia hidrográfica pode prestar serviços como controle de enchente e reciclagem das chuvas no interior, muito mais valiosos do que sua produção de madeira. Infelizmente, os sinais de mercado não refletem isso, pois as madeiras que derrubam árvores não arcam com os custos da redução dos serviços. Políticas econômicas nacionais e estratégias corporativas se baseiam principalmente nos sinais do mercado. A derrubada de uma floresta pode ser lucrativa para uma madeireira, mas é economicamente onerosa para a sociedade.

Outro grande fracasso do mercado em fornecer informações confiáveis surge quando governos subsidiam a exaustão de recursos ou atividades ambientalmente destrutivas. (Vide também Capítulo 11.) Por exemplo, ao longo de várias décadas, o Serviço Florestal dos Estados Unidos utilizou recursos dos contribuintes para abrir estradas em florestas nacionais para que as madeiras pudessem explorá-las. Isso não só reduziu artificialmente o custo da madeira e do papel, mas também provocou enchentes, erosão do solo e o assoreamento de córregos e rios. No noroeste do Pacífico, destruiu pesqueiros de salmão altamente produtivos. E toda essa destruição foi assumida pelos contribuintes.³

Num mundo onde a demanda da economia pressiona os limites dos sistemas naturais, a dependência de sinais distorcidos de mercado para orientar decisões de investimento é uma receita para o desastre. Historicamente, quando a oferta de peixe era inadequada, o preço subia, encorajando investimentos em novas traineiras. Quando havia mais peixe no mar do que

jamais esperaríamos pescar, o mercado funcionou bem. Hoje, com o pescado freqüentemente superando a produção sustentável, o investimento em mais traineiras em resposta aos altos preços irá simplesmente acelerar o colapso desses pesqueiros.

Existe uma situação semelhante com outros sistemas naturais, como aquíferos, florestas e pastos. Assim que a demanda crescente pela água suplanta a produção sustentável de aquíferos, os lençóis freáticos começam a cair e os poços secam. O mercado manda cavar poços mais profundos. Agricultores se engajam numa orgia competitiva de perfuração de poços, perseguindo os lençóis mais profundamente. Na planície norte da China, onde 25% dos grãos são produzidos, esse processo está em curso. Na Província de Hebei, dados de 1999 revelam 36.000 poços, na maioria rasos, sendo abandonados durante o ano à medida

A Feição da Eco-Economia

que 55.000 novos poços, mais profundos, eram perfurados. Na Província de Shandong, 31.000 foram abandonados e 68.000 poços novos foram perfurados.⁴

Numa eco-economia, por definição uma que respeita os princípios da ecologia, a perfuração de poços adicionais seria proibida logo que um lençol freático desse sinais de queda. Ao invés de gastar dinheiro para cavar poços mais profundos, os investimentos seriam canalizados para medidas que incrementassem a eficiência hídrica e estabilizasse a população, a fim de equilibrar o consumo da água com a oferta sustentável.

Aumentam as evidências de que nossa economia global está lentamente se solapando em várias frentes. Para que o avanço econômico continue, não resta outro recurso

senão reestruturar sistematicamente a economia global a fim de torná-la ambientalmente sustentável.

Uma Tarefa Gigantesca

A conversão de nossa economia numa eco-economia é uma tarefa gigantesca. Não existem precedentes para a transformação de uma economia formada, em grande parte, por forças do mercado para outra moldada nos princípios da ecologia.

A escala do crescimento econômico projetado retrata a dimensão do desafio. O crescimento da produção mundial de bens e serviços, de US\$ 6 trilhões em 1950 para US\$ 43 trilhões em 2000, causou devastação ambiental numa escala que nunca poderíamos ter imaginado meio século atrás. Caso a economia mundial continue a expandir a uma taxa de 3% anuais, a produção de bens e serviços quadruplicará ao longo do próximo meio século, atingindo US\$ 172 trilhões.⁵

Construir uma eco-economia no tempo disponível requer mudanças sistêmicas aceleradas. Não teremos êxito com projetos pontuais. Podemos ganhar batalhas ocasionais, mas perderemos a guerra por não dispormos de uma estratégia para uma mudança econômica sistêmica, que colocará o mundo num caminho desenvolvimentista ambientalmente sustentável.

Embora o conceito de desenvolvimento ambientalmente sustentável tenha evoluído há um quarto de século, nenhum país dispõe de uma estratégia para criar uma eco-economia _ para restaurar os equilíbrios do carbono, estabilizar as populações e lençóis freáticos e conservar suas florestas, solos e diversidade vegetal e animal. Podemos

Eco-Economia

identificar nações individuais bem-sucedidas com um ou mais elementos da reestruturação, mas nenhuma que esteja avançando satisfatoriamente em todas as frentes.

Não obstante, pode-se vislumbrar sinais da eco-economia em alguns países. Por exemplo, 31 países da Europa, mais o Japão, estabilizaram suas populações, satisfazendo uma das condições mais básicas de uma eco-economia. A Europa estabilizou sua população dentro da sua capacidade produtora de alimentos, deixando-a com um superávit exportável de grãos para ajudar a compensar os déficits dos países em desenvolvimento. Ademais, a China _ a nação mais populosa do planeta _ tem hoje menor fertilidade que os Estados Unidos e caminha para a estabilidade populacional.⁶

Entre as nações, a Dinamarca é líder em eco-economia. Estabilizou sua população, proibiu a construção de usinas a carvão, proibiu o uso de vasilhames descartáveis para bebidas e hoje obtém 15% de sua eletricidade do vento. Além disso, reestruturou sua rede de transportes urbanos; atualmente, 32% de todos os percursos em Copenhague são realizados em bicicletas. A Dinamarca ainda está longe de equilibrar as emissões e fixações de carbono, mas segue nessa direção.⁷

Outros países também atingiram metas específicas. Um programa de reflorestamento na Coreia do Sul, iniciado há mais de uma geração, arborizou as colinas e montanhas do país. Costa Rica tem um projeto de mudança total para energia renovável até 2025. Islândia, juntamente com um consórcio de corporações liderado pela Shell e DaimlerChrysler, planeja se tornar a primeira economia mundial movida a hidrogênio.⁸

Assim, vemos elementos de uma eco-economia emergente, mas uma mudança sistêmica requer uma mudança fundamental nos sinais de mercado, sinais que

respeitem os princípios da sustentabilidade ecológica. Se não estivermos motivados para transferir impostos sobre renda para atividades ambientalmente destrutivas, como emissões de carbono e uso pródigo da água, não conseguiremos construir uma eco-economia. (Vide Capítulo 11.)

A restauração dos equilíbrios da natureza é uma tarefa gigantesca. No caso da energia, depende da mudança de uma economia baseada no carbono para outra baseada no hidrogênio. Até mesmo as empresas petrolíferas mais progressistas, como BP e Royal Dutch Shell, que alardeiam sobre a construção de uma economia energética solar e de hi

A Feição da Eco-Economia

drogênio, continuam a investir maciçamente em petróleo, com as alocações para fontes benéficas ao clima representando uma minúscula parcela dos seus investimentos.⁹

A redução da erosão do solo ao nível de uma nova formação de solo exigirá mudanças nas práticas agrícolas. Em algumas situações, significará mudar da lavra intensa para lavra mínima ou lavra alguma. O agroflorestamento terá um grande destaque numa eco-economia.

A regeneração de florestas que reciclam as chuvas no interior e controlam enchentes é, em si mesma, uma tarefa gigantesca. Significa reverter décadas de corte de árvores e desmatamento através da restauração florestal, uma atividade que requererá milhões de pessoas plantando bilhões de árvores.

A construção de uma eco-economia afetará cada faceta

de nossas vidas. Alterará a forma como iluminaremos nossas casas, o que comeremos, onde viveremos, como passaremos nossas horas de lazer e quantos filhos teremos. Dar-nos-á um mundo onde seremos parte da natureza e não estranhos a ela.

Reestruturação da Economia

Uma economia em sincronia com o ecossistema da Terra contrastará profundamente com a economia poluidora, perturbadora e, por fim, autodestruidora de hoje _ uma economia do descarte, baseada no combustível fóssil e centrada no automóvel. Uma das atrações do modelo econômico ocidental é a elevação dos padrões de vida de um quinto da humanidade para um nível que nossos ancestrais nunca teriam sonhado, proporcionando uma dieta incrivelmente diversificada, níveis sem precedentes de consumo material e mobilidade física inimaginável. Mas, infelizmente não funcionará a longo prazo mesmo para esse quinto afluente e muito menos para o resto do mundo.

Entre os setores econômicos chave _ energia, materiais e alimentos _ as mudanças mais profundas serão na energia e nos materiais. É difícil imaginar uma reestruturação setorial mais fundamental do que a do setor energético, saindo do petróleo, carvão e gás natural para a energia eólica, solar e geotérmica.

Quanto aos materiais, a mudança não será tanto nos materiais utilizados como na estrutura do setor propriamente dito, ao sair do modelo econômico linear, em que os materiais vão da mina ou floresta para os lixões, para o modelo da reutilização/reciclagem. Nesse sistema de

ciclo fechado, que espelha a natureza, as indústrias de reciclagem substituirão, em grande parte, as indústrias extrativas.

No setor alimentício, as grandes mudanças não estarão na estrutura, e sim na forma como o setor é gerido. O desafio aqui é o melhor manejo do capital natural, a estabilização dos aquíferos através do aumento da produtividade hídrica e a conservação da camada superior do solo, pela modificação das práticas agrícolas. E, acima de tudo, significa sustentar o aumento da produtividade do solo, a fim de evitar o desmatamento de mais florestas para a produção de alimentos.

Podemos ver agora a feição de uma eco-economia. Em vez de ser conduzida por combustíveis fósseis, será movida por fontes de energia derivadas do Sol, como o vento e a luz, e pela energia geotérmica do interior da Terra. (Vide Capítulo 5.) Será baseada no hidrogênio, em vez do carbono. Carros e ônibus serão movidos por motores de célula de combustível, alimentados por eletricidade gerada através de um processo eletroquímico que utiliza hidrogênio como combustível, em vez de motores de combustão interna. Com células de combustíveis movidas a hidrogênio, não existirá o CO₂, perturbador do clima, nem poluentes nocivos à saúde; só haverá emissão de água.

Na nova economia, os níveis de CO₂ atmosférico estarão estáveis. Em contraste à economia energética moderna, em que as reservas mundiais de petróleo e carvão estão concentradas em um punhado de nações, as fontes de energia da eco-economia estarão amplamente dispersas _ tão amplamente distribuídas como a luz solar e o vento. A alta dependência de todo o mundo de uma região geográfica _ o Oriente Médio _ para grande parte da energia, provavelmente cairá à medida que novas fontes de energia benéficas ao clima e motores a célula de combustível assumam o controle.

A economia energética será essencialmente uma

economia solar e de hidrogênio, com várias fontes derivadas do Sol, sendo utilizadas diretamente para aquecimento e refrigeração, ou indiretamente para produzir eletricidade. A eletricidade eólica, provavelmente a mais barata fonte energética, será utilizada para eletrolizar a água, produzindo o hidrogênio. Isso proporciona um meio tanto de armazenar quanto de transportar a energia eólica. Inicialmente, os gasodutos existentes serão utilizados para a distribuição do hidrogênio. Porém, a mais longo prazo, tanto os gasodutos quanto os oleodutos poderão ser adaptados para transportar hidrogênio, à medida que o mundo muda de uma

A Feição da Eco-Economia

economia baseada no carbono para uma economia baseada no hidrogênio.

Os transportes urbanos mudarão _ na realidade, já estão mudando. Ao invés dos sistemas modernos barulhentos, congestionados, poluidores e centrados no automóvel, as cidades terão sistemas baseados em trilhos que favorecem o ciclismo e pedestrianismo, proporcionando maior mobilidade, exercício, ar mais puro e menos frustração. (Vide Capítulo 9.) Os historiadores do futuro, ao analisarem o sistema atual, provavelmente o considerarão como uma idade das trevas na evolução urbana.

Os sistemas de transportes urbanos manterão os mesmos componentes de hoje: automóvel, ferrovia, ônibus e bicicleta. A diferença estará no mix. À medida que mais e mais planejadores urbanos reconhecem o conflito inerente entre o automóvel e a cidade, novos sistemas de transporte, mais limpos e mais eficientes, serão desenvolvidos. A mobilidade individual urbana

aumentará à medida que o uso do automóvel e o congestionamento do trânsito diminuam.

O setor de materiais da eco-economia também será muito diferente. (Vide Capítulo 6.) Economias industrializadas adultas, com população estabilizada, poderão operar em grande parte através da reciclagem dos materiais já em uso. O ciclo dos materiais se fechará, sem gerar desperdício ou resíduos para os lixões.

Uma das chaves da reversão do desmatamento da Terra é a reciclagem do papel; o potencial aqui foi atingido apenas parcialmente. Uma segunda chave é o desenvolvimento de fontes de energia alternativa que reduzirão o volume de madeira utilizada como combustível. Além disso, o incremento da eficiência da queima da madeira poderá reduzir significativamente a pressão sobre as florestas.

Uma outra opção promissora é o uso de plantações arbóreas cuidadosamente planejadas, ecologicamente manejadas e altamente produtivas. Uma pequena área destinada às plantações poderá ser fundamental para a proteção das florestas em nível global. As plantações poderão produzir várias vezes mais madeira por hectare do que uma floresta natural.

Na economia do futuro, o consumo da água estará em linha com a oferta. Os lençóis freáticos estarão estabilizados, e não em declínio. A reestruturação econômica será planejada para elevar a produtividade hídrica em cada faceta da atividade econômica.

Nessa economia ambientalmente sustentável, a produção da pesca oceânica, fonte principal de proteína animal na dieta humana, será reduzida ao nível sustentável. A demanda adicional será atendida pela piscicultura. Isso, na realidade, é uma versão aquática da mesma mudança que ocorreu durante a transição da caça e coleta para o cultivo. A policultura da carpa herbívora de água doce, da qual os chineses são altamente dependentes para sua imensa piscicultura, proporciona um modelo ecológico para o resto do mundo.¹⁰

Uma situação de certa forma semelhante ocorre nos pastos. Uma das chaves para aliviar a pressão excessiva sobre os pastos é alimentar os rebanhos com os resíduos agrícolas que, de outra forma, são queimados como combustível ou lixo. Essa tendência, já muito desenvolvida na Índia e China, pode ser a chave para a estabilização dos pastos mundiais. (Vide Capítulo 7.)¹¹

E finalmente a nova economia terá uma população estável. A mais longo prazo, a única sociedade sustentável será aquela cujos casais tenham em média dois filhos.

Novas Indústrias, Novos Empregos

Descrever a eco-economia obviamente é uma tarefa de certa forma especulativa. No final, entretanto, não é tão imprecisa como poderia parecer, uma vez que as linhas gerais da eco-economia são definidas pelos princípios da ecologia.

O propósito em descrever a reestruturação da economia como um todo antes de se concentrar nos capítulos sobre os setores-chave é de dar uma idéia da dinâmica em ação. As tendências e mudanças específicas descritas não são projeções do que irá acontecer, embora o verbo futuro seja frequentemente utilizado aqui por questão de eficiência. Ninguém sabe se essas mudanças de fato ocorrerão, mas sabemos que algo semelhante será necessário para que se possa construir uma eco-economia.

O que não está muito claro é como os princípios ecológicos se traduzirão em planejamento econômico, uma vez que, por exemplo, cada país tem uma combinação singular de fontes de energia renovável que moverá sua economia. Alguns países poderão fazer uso amplo de todas suas fontes de energia renovável, enquanto outros talvez se concentrem em uma que seja particularmente abundante, digamos solar ou eólica. Um país rico em energia geotérmica poderá preferir estruturar sua economia energética em torno dessa fonte subterrânea.

A Feição da Eco-Economia

A construção de uma nova economia envolve a desativação gradativa de velhas indústrias, reestruturação das existentes e criação de novas. O consumo mundial de carvão já está sendo eliminado gradativamente, tendo caído 7% após seu pico em 1996. Está sendo substituído por ganhos de eficiência em alguns países; por gás natural em outros, como no Reino Unido e na China; e por energia eólica em outros mais, como na Dinamarca.¹²

A indústria automobilística enfrentará uma significativa reestruturação ao substituir fontes de energia, saindo do motor de combustão interna a gasolina para o motor de célula de combustível a hidrogênio. Essa mudança da energia explosiva, derivada da ignição do vapor da gasolina, para uma reação química que gera eletricidade exigirá a re-instrumentação das fábricas de motores e o re-treinamento de engenheiros e mecânicos automotivos.

A nova economia também criará novas e grandes indústrias ainda não existentes ou incipientes. A geração da energia eólica é uma delas. (Vide Tabela 4-1.) Ainda

em estado embrionário, promete se tornar a base da nova economia energética. Milhões de turbinas estarão em breve convertendo o vento em eletricidade, tornando-se parte da paisagem global. Em muitos países, o vento suprirá tanto a eletricidade quanto, através da eletrólise da água, o hidrogênio. Juntos, eletricidade e hidrogênio poderão atender a todas as necessidades energéticas de uma sociedade moderna.

Na realidade, haverá três novas indústrias subsidiárias, associadas à energia eólica para fabricação, instalação e manutenção de turbinas. Instalações fabris se localizarão em dezenas de países, industrializados e em desenvolvimento. A instalação, basicamente uma indústria de construção, terá uma natureza mais local. A manutenção, sendo uma atividade cotidiana, será uma fonte constante de emprego local.

A robustez da indústria de turbinas eólicas evidenciou-se em 2000 e 2001, quando estoques de alta tecnologia estavam em queda livre mundialmente. Enquanto as empresas de alta tecnologia, como um grupo, sofriam um mau desempenho, as vendas de turbinas eólicas aumentavam, elevando a receita dos fabricantes para o topo dos gráficos. O crescimento contínuo desse setor deverá se manter durante as próximas décadas.

À medida que a energia eólica emerge como uma fonte de eletricidade de baixo custo e se consolida como fonte principal de energia,

Eco-Economia

Tabela 4_1. *Exemplos de Indústrias da Eco-Economia*

Indústria

Descrição

Piscicultura	Embora o crescimento seja menor do que a taxa de dois dígitos da última década, a expansão acelerada deverá continuar
Fabricação de bicicletas	.
Construção de fazendas eólicas	Por serem não poluidoras, silenciosas e exigirem pouco espaço de estacionamento, além de proporcionar o exercício necessário nas sociedades sedentárias, as bicicletas se tornarão cada vez mais comuns.
Fabricação de turbinas eólicas	A geração de energia eólica, inclusive fazendas eólicas marinhas, crescerá rapidamente durante as próximas décadas até que o vento esteja suprindo a maior parte da eletricidade mundial.
Geração de hidrogênio	Hoje, o número de turbinas eólicas em uso é medido em milhares, mas em breve será medido em milhões, criando uma gigantesca oportunidade industrial.
Fabricação de célula de combustível	À medida que a transição de uma economia baseada no carbono para outra baseada no hidrogênio avança, a geração de hidrogênio se tornará uma indústria gigantesca quando o hidrogênio substituir o carvão e o petróleo.
Fabricação de células solares	Um imenso mercado evoluirá quando células de combustível substituírem os motores de combustão interna nos automóveis e começarem a gerar energia em prédios.
Construção de transportes leves sobre trilhos	Para muitos dos 2 bilhões de habitantes de comunidades rurais do Terceiro Mundo, privados de eletricidade, as células solares serão a melhor opção para a eletrificação

Silvicultura

Quando as pessoas não agüentarem mais o congestionamento do trânsito e a poluição associada ao automóvel, as cidades dos países industrializados e em desenvolvimento igualmente se voltarão ao transporte leve sobre trilhos para sua mobilidade.

À medida que os esforços para o reflorestamento do planeta ganhem ímpeto e a silvicultura expandir, a cultura arbórea emergirá como uma das principais atividades econômicas.

A Feição da Eco-Economia

gerará outra indústria _ a produção de hidrogênio. Assim que as turbinas eólicas estiverem em uso generalizado, haverá uma grande capacidade ociosa durante a noite, quando cai o consumo de energia. Com essa eletricidade essencialmente grátis, os proprietários de turbinas poderão se voltar para os geradores de hidrogênio, convertendo a energia eólica em hidrogênio, ideal para motores de célula de combustível. Os geradores de hidrogênio começarão a substituir as refinarias de petróleo. As turbinas eólicas substituirão tanto a mina de carvão quanto o poço de petróleo. (Vide Tabela 4-2.) Tanto as turbinas eólicas quanto os geradores de hidrogênio estarão amplamente distribuídos quando os países tirarem proveito dos recursos eólicos locais.

As mudanças na economia mundial de alimentos também serão significativas. (Vide Capítulo 7.) Algumas delas, como a mudança para a piscicultura, já estão em

andamento. O subsetor de maior crescimento da economia mundial de alimentos, durante os anos 90, foi a aqüicultura, expandindo-se mais de 11% ao ano. A piscicultura provavelmente continuará a expandir-se devido a sua eficiência em converter grãos em proteína animal.¹³

Mesmo admitindo um crescimento futuro mais lento da aqüicultura, a produção de peixes provavelmente suplantará a de carne bovina durante esta década. Talvez o mais surpreendente seja a piscicultura vir a superar o pescado oceânico. Realmente, na China _ o maior consumidor mundial de frutos do mar _ a piscicultura já supre dois terços, com o pescado oceânico fornecendo o terço restante.¹⁴

Juntamente a esse desenvolvimento vem a necessidade de uma indústria de ração mista, uma análoga àquela que fornece as rações balanceadas utilizadas atualmente na avicultura. Haverá também uma demanda por ecólogos aquáticos, nutricionistas de peixe e veterinários marinhos.

Outro segmento de crescimento futuro é a indústria e assistência técnica de bicicletas. Não poluidoras e parcimoniosas em seu uso do solo, proporcionando o exercício necessário às sociedades sedentárias, sua demanda futura deverá aumentar. Já em 1965, a produção de automóveis e bicicletas estava praticamente equilibrada, mas hoje são fabricadas duas vezes mais bicicletas do que carros anualmente. Entre os países industrializados, o modelo de transporte urbano lançado pela Holanda e Dinamarca, onde as bicicletas se destacam, dá uma idéia do futuro papel da bicicleta em todo o mundo.¹⁵

Tabela 4_2. *Exemplos de Indústrias em Ocaso na Eco-Economia*

Indústria	Descrição
Mineração de carvão	O declínio de 7% na queima mundial de carvão, desde seu pico em 1996, continuará nos anos futuros.
Extração de petróleo	As projeções baseadas nas reservas declinantes de petróleo indicam que a produção atingirá seu pico e começará a cair nos próximos 5 _
Geração de energia nuclear	20 anos. Temores sobre o aquecimento global poderão antecipar o declínio.
Extração de madeira	Embora o temor público enfoque questões de segurança, são os altos custos que asseguram o declínio dessa indústria.
Manufatura de produtos descartáveis	A acelerada disseminação de selos ecológicos em produtos florestais, provavelmente forçará as madeireiras a se dedicarem à extração sustentável ou sucumbirem
Indústria automobilística	À medida que se intensificam os esforços para o fechamento do ciclo dos materiais, muitos produtos descartáveis sofrerão pesados ônus fiscal ou serão proibidos. À medida que a população mundial se urbaniza, o conflito entre o automóvel e a cidade intensificará, reduzindo a dependência no

automóvel.

À medida que se dissemina o uso da bicicleta, cresce também a procura por bicicletas elétricas. Iguais às bicicletas atuais, exceto pelo minúsculo motor elétrico a bateria que poderá movê-la inteiramente ou servir como auxílio aos mais idosos ou aqueles que habitam locais enladeirados, suas vendas disparadas deverão continuar em ascensão nos anos futuros.

Ainda outra indústria de crescimento está aumentando: a produtividade hídrica. Da mesma forma que o último meio século dedicou-se

A Feição da Eco-Economia

ao aumento da produtividade do solo, o próximo meio século enfocará a elevação da produtividade hídrica. Praticamente todas as sociedades se voltarão para a gestão da água em nível de bacia hidrográfica, a fim de manejar com maior eficiência o suprimento disponível. Tecnologias de irrigação se tornarão mais eficientes. A reciclagem do esgoto urbano se tornará mais comum. Atualmente, a água tende a fluir para dentro e fora das cidades, carregando o lixo com ela. No futuro, a água será utilizada e reutilizada, e nunca despejada. Uma vez que a água não se desgasta, não há limite para o tempo durante o qual pode ser utilizada, contanto que seja purificada antes da reutilização.

Outra indústria que desempenhará um papel de destaque na nova economia e que reduzirá o consumo de energia é a da teleconferência. Cada vez mais, por questões ambientais e economia de tempo, as pessoas

"comparecerão" às conferências eletronicamente, em conexões audiovisuais. Essa indústria envolve o desenvolvimento da infraestrutura eletrônica global, como também dos serviços para viabilizá-la. Um dia, poderemos ter literalmente milhares de empresas organizando conferências eletrônicas.

A reestruturação da economia global criará não apenas novas indústrias, mas também novos empregos _ na realidade, novas profissões e novas especialidades, dentro das profissões. (Vide Tabela 4-3.) Por exemplo, à medida que o vento se transforma numa fonte de energia cada vez mais proeminente, haverá necessidade de milhares de meteorologistas eólicos para analisar sítios eólicos potenciais, monitorar a velocidade dos ventos e selecionar os melhores locais para as fazendas eólicas. Quanto melhores os dados sobre recursos eólicos, mais eficiente se tornará a indústria.

Intimamente ligados a essa nova profissão, estarão os engenheiros eólicos que projetam as turbinas eólicas. Novamente, o tamanho e desenho adequados da turbina poderão variar muito, conforme o local. Será responsabilidade dos engenheiros eólicos adequar os desenhos a regimes específicos de vento, a fim de maximizar a geração de eletricidade.

A arquitetura ambiental é outra profissão em crescimento acelerado. Entre os sinais de uma economia ambientalmente sustentável, estão prédios em harmonia com o meio-ambiente. Arquitetos ambientais desenham prédios eficientes em energia e materiais que maximizam o aquecimento, refrigeração e iluminação naturais.

Tabela 4_3. *Profissões em Expansão numa Eco-Economia*

Profissão	Descrição
Meteorologistas eólicos	Meteorologistas eólicos desempenharão uma função na nova economia energética comparável a dos geólogos de petróleo, na anterior.
Parteiras de planejamento familiar	Para que a população mundial se estabilize logo, serão necessárias literalmente milhões de parteiras para acompanhamento do planejamento familiar.
Silvicultores	
Hidrologos	O reflorestamento da Terra exigirá orientação profissional sobre que espécies plantar, onde plantar e em qual combinação.
Engenheiros de reciclagem	
Veterinários da aquicultura	À medida que aumenta a escassez de água, a demanda por hidrologos para supervisionar o manejo de bacias hidrográficas, mananciais e eficiência hídrica aumentará.
Economistas ecológicos	
Geólogos geotérmicos	Projetar eletrodomésticos que sejam facilmente desmontados e totalmente reciclados se tornará uma especialidade da engenharia.
Arquitetos ambientais	Até hoje, os veterinários caracteristicamente se especializaram em animais de grande ou pequeno porte, mas com a piscicultura provavelmente superando a produção de carne bovina antes do final da década, veterinários marinhos estarão em demanda.
Mecânicos de bicicleta	
Engenheiros de turbinas eólicas	Ao se tornar claro que os princípios básicos da ecologia devem ser incorporados ao planejamento econômico e estabelecimento de políticas, aumentará a demanda por economistas capazes de pensar como

ecólogos.

Com a probabilidade de extensas áreas do mundo se voltarem à energia geotérmica tanto para eletricidade quanto para aquecimento, crescerá a procura por geólogos geotérmicos.

Os arquitetos estão aprendendo os princípios da ecologia, a fim de incorporá-los aos prédios onde vivem e trabalham.

À medida que o mundo se volta para as bicicletas para transporte e exercício, mecânicos de bicicleta serão necessários para manter a frota em movimento.

Com milhões de turbinas eólicas a serem provavelmente instaladas nas décadas futuras, haverá uma forte demanda mundial por engenheiros de turbinas eólicas.

A Feição da Eco-Economia

Num futuro de escassez hídrica, hidrólogos de bacias hidrográficas estarão em alta. Será sua responsabilidade entender o ciclo hidrológico, incluindo o movimento da água subterrânea, conhecer a profundidade dos aquíferos e determinar sua produção sustentável. Serão essenciais para o regime de manejo de bacias hidrográficas.

À medida que o mundo se desvia de uma economia de descarte, serão necessários engenheiros para desenharem produtos que possam ser reciclados _ desde automóveis até computadores. Assim que produtos sejam desenhados para serem desmontados simples e

rapidamente em peças e materiais componentes, uma ampla reciclagem é relativamente fácil.

As tecnologias utilizadas na reciclagem são às vezes bem diferentes daquelas utilizadas no processamento de matérias-primas virgens. Dentro da indústria siderúrgica dos Estados Unidos, por exemplo, onde quase 60% do aço é produzido com sucata, as tecnologias aplicadas diferem, dependendo do insumo. O aço manufaturado em fornos a arco voltaico com sucata consome muito menos energia do que as fornalhas tradicionais, tipo Siemens-Martin, com ferro-gusa. Será responsabilidade dos engenheiros de reciclagem fecharem o ciclo de materiais, convertendo a economia de fluxo linear em outra de reciclagem abrangente.¹⁶

Nos países ricos em energia geotérmica, será responsabilidade dos geólogos geotérmicos identificarem os melhores locais, seja para usinas geradoras ou para exploração direta para aquecimento de prédios. O retreinamento de geólogos de petróleo para dominarem as tecnologias geotérmicas é uma forma de atender o provável aumento da demanda por geólogos geotérmicos.

A fim de que o mundo possa estabilizar a população mais cedo, ao invés de mais tarde, serão necessárias muitas parteiras para o acompanhamento do planejamento familiar em comunidades do Terceiro Mundo. Esse setor de crescimento estará concentrado principalmente nos países em desenvolvimento, onde milhões de mulheres não dispõem de acesso ao planejamento familiar. Os mesmos profissionais de planejamento familiar, que dão aconselhamento em saúde reprodutiva e uso de anticoncepcionais, poderão também desempenhar um papel importante no controle da disseminação do HIV.

Outra necessidade premente, particularmente nos países em desenvolvimento, é de engenheiros sanitários que possam projetar sistemas

Eco-Economia

de esgotos não dependentes de água, uma tendência já em andamento em alguns países que sofrem escassez de água. Quando se reconhecer que o uso da água para descarga de resíduos é um uso negligente de um recurso escasso, uma nova classe de engenheiros sanitários estará em grande demanda. Mesmo hoje, é inaceitável utilizar água para escoamento de resíduos, quando ecossistemas marinhos estão sobrecarregados com fluxos de nutrientes. Além da perturbação ecológica de um método hídrico de destinação final do lixo, também há prioridades muito maiores no uso da água, como para beber, higiene e irrigação.

Ainda outra profissão com possibilidade de expansão acelerada na agricultura, à medida que as áreas produtivas escasseiam, é a de agrônomos especializados em cultivo múltiplo e intercultivo. Isso requer qualificação tanto para a seleção de culturas que possam conviver juntas numa rotatividade rígida em vários locais, como para práticas agrícolas que facilitem o cultivo múltiplo.

A Maior Oportunidade de Investimento da História

A reestruturação da economia global para que o avanço econômico seja sustentado representa a maior oportunidade de investimento da história. Como observado no Capítulo 1, a mudança conceitual é comparável àquela da Revolução Copérnica no Século XVI. Em escala, a Revolução Ambiental é comparável às Revoluções Agrícola e Industrial, que a precederam.

A Revolução Agrícola envolveu a reestruturação da economia alimentar, saindo de um estilo de vida nômade,

baseado na caça e coleta, para um estilo de vida assentado, baseado no cultivo do solo. Embora a agricultura tenha iniciado como um complemento da caça e da coleta, veio a substituí-los totalmente. A Revolução Agrícola implicou o desmatamento de um décimo da superfície terrestre coberto por capim ou árvores, para que fosse arado. Contrariamente à cultura caçador/colhedor, que pouco efeito causou à terra, essa nova cultura agrícola transformou literalmente a superfície do planeta.¹⁷

A Revolução Industrial está em andamento há dois séculos, embora em alguns países ainda esteja em seus primórdios. Em sua base, havia uma mudança das fontes de energia _ da madeira ao combustível fóssil _ uma mudança que abriu caminho para uma expansão maciça da atividade econômica. Realmente, ela se distingue pelo domínio de quantidades gigantescas de energia fóssil para objetivos econômicos. Em

A Feição da Eco-Economia

bora a Revolução Agrícola tenha transformado a superfície da Terra, a Revolução Industrial está transformando a atmosfera do planeta.

A produtividade adicional que a Revolução Industrial viabilizou desencadeou imensas energias criativas. Também criou novos estilos de vida e a maior era ambientalmente destrutiva da história da humanidade, colocando o mundo firmemente no caminho do declínio econômico.

A Revolução Ambiental se assemelha à Revolução Industrial por ser, cada uma, dependente da mudança para uma nova fonte energética. E, igualmente às duas revoluções anteriores, a Revolução Ambiental afetará

todo o planeta.

Há diferenças de escala, tempo e origem entre as três revoluções. Contrariamente às outras duas, a Revolução Ambiental deverá ser comprimida em algumas décadas. As outras revoluções foram movidas por novas descobertas, por avanços tecnológicos, enquanto esta revolução está sendo movida principalmente por nosso instinto de sobrevivência.

Como observado anteriormente, nunca houve uma oportunidade de investimento como essa. O volume que o mundo gasta atualmente, a cada ano, em petróleo _ a fonte principal de energia _ dá uma idéia de quanto poderia gastar em energia na eco-economia. Em 2000, o mundo consumiu quase 28 bilhões de barris de petróleo, cerca de 76 milhões de barris por dia. A US\$ 27 o barril, isto representa US\$ 756 bilhões anuais. Quantas turbinas eólicas seriam necessárias para gerar tamanha energia? Quantos telhados solares? Quantos poços geotérmicos?¹⁸

Uma grande diferença entre os investimentos em combustíveis fósseis e outros em energia solar, células solares e energia geotérmica é que estes últimos fornecerão energia perpetuamente. Esses "poços" não secarão. Caso o dinheiro gasto em petróleo em um ano fosse investido em turbinas eólicas, a eletricidade gerada seria suficiente para atender um quinto das necessidades mundiais.¹⁹

Investimentos em infra-estrutura para a nova economia energética, que viriam a ser necessários à medida que os combustíveis fósseis fossem exauridos, serão obviamente gigantescos. Incluirão linhas de transmissão conectando as fazendas eólicas aos consumidores, e dutos ligando as fontes de abastecimento de hidrogênio aos usuários finais. A infra-estrutura existente _ linhas de transmissão de eletricidade e gasodutos _ poderá, em grande parte, ser aproveitada na nova econo

Eco-Economia

energia. A rede local de distribuição de gasodutos em várias cidades poderá facilmente ser convertida para o hidrogênio.

Nos países em desenvolvimento, as novas fontes de energia prometem reduzir a dependência do petróleo importado, liberando capital para investimento em fontes internas de energia. Embora poucos países possuam poços petrolíferos, todos têm energia eólica e solar. Em termos de expansão eco-econômica e geração de empregos, essas novas tecnologias energéticas são uma dádiva divina.

Os investimentos em eficiência energética com certeza também aumentarão rápido, simplesmente por serem mais rentáveis. Praticamente em todos os países, sejam industrializados ou em desenvolvimento, a energia economizada é a fonte mais barata de nova energia. Substituir lâmpadas incandescentes ineficientes por lâmpadas fluorescentes compactas, altamente eficientes, proporciona uma taxa de retorno que as bolsas mundiais não podem igualar.

Há também oportunidades abundantes de investimento na economia alimentar. Provavelmente, a demanda mundial por frutos do mar, por exemplo, deverá aumentar no mínimo pela metade, durante os próximos 50 anos, e talvez muito mais. Se assim for, a produção da piscicultura _ hoje, 31 milhões de toneladas anuais _ certamente terá que triplicar, assim como seus investimentos. Embora o crescimento da aqüicultura deva desacelerar dos 11% anuais da última década, mesmo assim deverá ser robusto, oferecendo uma oportunidade promissora para investimentos futuros.²⁰

Uma situação semelhante ocorre na silvicultura. Atualmente, cobre cerca de 113 milhões de hectares. Uma ampliação de pelo menos 50%, acompanhada de um aumento continuado de produtividade, provavelmente seja necessária tanto para atender à demanda futura quanto para eliminar uma das pressões que estão reduzindo as florestas. Aqui também existe uma tremenda oportunidade para investimento.²¹

Nenhum segmento da economia global ficará intocado pela Revolução Ambiental. Nessa nova economia, algumas empresas serão vitoriosas e outras perdedoras. Aquelas que previrem a eco-economia emergente e se prepararem para ela sairão vitoriosas. Aquelas que se cingirem ao passado correrão o risco de se tornar parte dele.

A Feição da Eco-Economia

5

A Criação de uma Economia

Solar e de Hidrogênio

Em maio de 2001, a Casa Branca de Bush divulgou, com grande alarde, um programa vintenal para a economia energética dos Estados Unidos. O programa desapontou muitas pessoas por ter ignorado em grande parte o imenso potencial para a melhoria da eficiência energética. Também desconsiderou o imenso potencial da energia eólica, que provavelmente agregaria mais a capacidade geradora dos Estados Unidos nos próximos 20 anos do que o carvão. O plano ilustrou os problemas que alguns governos enfrentam no planejamento de uma economia energética compatível com o ecossistema da Terra.¹

Elaborado sob a direção do Vice-presidente Dick Cheney, o programa governamental enfocou a produção crescente dos combustíveis fósseis, algo mais adequado para o início do Século XX do que para o início do Século XXI. Enfatizou o papel do carvão, mas os autores aparentemente desconheciam que o consumo mundial de carvão atingiu seu pico em 1996, tendo declinado desde então cerca de 7%, à medida que outros países se afastaram desse combustível. Até a China, que rivaliza com os Estados Unidos como nação consumidora de carvão, reduziu seu consumo em cerca de 14% desde 1996.²

O futuro energético que antevejo é muito diferente daquela traça

do pelo programa energético de Bush. Por exemplo, o programa observou que 2% da geração de eletricidade nos Estados Unidos, que hoje provém de fontes renováveis, com exceção da hidroenergia, aumentará para 2,8% em 2020. Porém, meses antes da divulgação do programa energético de Bush, a AWEA [Associação Americana de Energia Eólica] projetava um aumento estonteante de 60% na capacidade de geração eólica dos Estados Unidos em 2001. Mundialmente, o uso apenas da energia eólica quase quadruplicou nos últimos cinco anos, uma taxa de crescimento comparável apenas com o setor de informática.³

Embora o programa energético de Bush não demonstre, a economia energética mundial está no limiar de uma grande transformação. Historicamente, o Século XX foi o século do combustível fóssil. Ao carvão, já consolidado como uma das principais fontes de combustível em 1900, juntou-se o petróleo, quando o automóvel entrou em cena. Entretanto, só em 1967 o petróleo finalmente veio a substituir o carvão como a base da economia energética mundial. O gás natural ganhou popularidade durante as últimas décadas do século, quando aumentaram os temores sobre poluição do ar urbano e mudança climática global, ultrapassando o carvão em 1999.⁴

O início do novo século marcou o ocaso da era do combustível fóssil. As últimas décadas mostraram uma mudança constante do carvão, o combustível fóssil mais poluente e perturbador do clima, para o petróleo, ligeiramente menos perturbador do meio ambiente, e em seguida para o gás natural, o mais limpo e menos perturbador do clima dentre os três. É esse desejo por combustíveis limpos, benéficos ao clima _ e não a exaustão de combustíveis fósseis _ que está movendo a transição global para a era solar e de hidrogênio.⁵

O uso do carvão atingiu seu pico em 1996, enquanto o petróleo deverá atingir seu pico nesta década ou na próxima. O consumo de gás natural continuará aumentando um pouco mais, devido às suas reservas

abundantes e à popularidade como um combustível de queima limpa, eficiente em carbono. Sendo um gás, também é o combustível ideal para a transição da economia energética baseada no carbono para outra baseada no hidrogênio. Se continuar crescendo a uma taxa em torno de 2% ao ano, como vem ocorrendo na última década, o consumo de gás natural exigirá a construção contínua de gasodutos e instalações de armazenagem _ uma infra-estrutura que um dia poderá ser

A Criação de uma Economia Solar e de Hidrogênio

facilmente adaptada ao hidrogênio.⁶

Até mesmo as empresas de petróleo estão começando a perceber que já chegou a hora de uma transição energética. Após anos negando qualquer ligação entre a queima de combustíveis fósseis e a mudança climática, John Browne, Diretor-Presidente da British Petroleum (BP), anunciou sua nova posição num discurso histórico na Universidade de Stanford, em maio de 1997: "Meu colegas e eu hoje reconhecemos a seriedade da ameaça do aquecimento global. A hora de considerar as dimensões políticas da mudança climática não é quando a relação entre os gases de estufa e a mudança climática seja comprovada, e sim quando essa possibilidade não possa mais ser ignorada e seja levada a sério pela sociedade da qual fazemos parte. Nós, na BP, chegamos a esse ponto." Em fevereiro de 1999, o Diretor-Presidente da ARCO Michael Bowlin, declarou numa conferência sobre energia em Houston, Texas, que já se vislumbrava o começo do fim da era do petróleo. Ele prosseguiu discutindo a necessidade de mudar de uma economia energética baseada no carbono para uma economia baseada no hidrogênio.⁷

Seth Dunn escreve na revista *World Watch* que um consórcio de corporações, liderado pela Shell Hydrogen e DaimlerChrysler, chegou a um acordo em 1999 com o Governo da Islândia para tornar esse país a primeira economia mundial movida a hidrogênio. A Shell está interessada porque deseja dar início ao desenvolvimento de sua capacidade de produção e distribuição de hidrogênio, e a DaimlerChrysler espera lançar no mercado o primeiro automóvel movido a célula de combustível. A Shell pretende inaugurar sua primeira cadeia de postos de hidrogênio na Islândia.⁸

Os sinais da reestruturação da economia energética global são evidentes. Os acontecimentos se desenvolvem muito mais rapidamente do que se esperava até poucos anos atrás, provocados em parte pelas evidências cada vez maiores que a Terra está de fato se aquecendo e que a queima de combustíveis fósseis é a causa.⁹

A Base da Eficiência Energética

Quando o novo programa energético de Bush foi anunciado, muitos se surpreenderam com a ênfase, quase exclusiva, na expansão da produção, com pouca atenção sendo dada inicialmente ao potencial do uso mais eficiente da energia. Em resposta, a Alliance to Save Energy,

de Washington, divulgou uma contra-proposta no sentido de eliminar a necessidade de se construir grande parte das 1.300 usinas propostas. Também seria muito menos dispendioso e menos poluente.¹⁰

Bill Prindle, Diretor do Programa de construção e serviços públicos da Alliance, assinalou que a adoção de normas de eficiência para eletrodomésticos, aceitas tanto pelo Governo Clinton quanto pelo governo Bush, eliminaria a necessidade de 127 usinas elétricas até 2020. Se a norma mais rígida de eficiência para aparelhos domésticos de ar-condicionado, aprovada pelo Governo Clinton, fosse adotada, eliminaria a necessidade de outras 43 usinas. Normas mais rigorosas para sistemas comerciais de ar-condicionado tornariam 50 usinas desnecessárias. Um aumento de eficiência energética em novas construções durante os próximos 20 anos, através de créditos fiscais, economizaria outras 170 usinas. E a melhoria da eficiência energética dos prédios existentes, incluindo condicionadores de ar, iluminação comercial e refrigeração comercial, eliminaria 210 usinas.¹¹

A lista de Prindle continua, mas só essas cinco medidas eliminariam a necessidade de 600 usinas elétricas. Os custos das medidas dissuasórios dessas usinas seriam bem menores do que o custo de construção. Todas essas medidas economizadoras de eletricidade são economicamente viáveis, com algumas proporcionando taxas de retorno de 30%.¹²

Peter Coy, redator de economia da Business Week, assinala que uma tarifa de eletricidade baseada no hora do uso, aumentando os preços durante o horário de pico e reduzindo-os durante a noite, também diminuiria muito a capacidade geradora necessária. Embora ele não tivesse calculado a quantidade de usinas que seriam desnecessárias, sem dúvida eliminaria a necessidade de outro grande conjunto.¹³

Amory Lovins, do Rocky Mountain Institute, ganhou reputação internacional vendendo a idéia de que é mais

barato economizar energia do que comprá-la. Em resposta às suas convincentes apresentações sobre o fato de os retornos anuais nos investimentos em melhoria de eficiência se situarem freqüentemente em torno de 30%, ou mais, muitas empresas investiram maciçamente na redução do seu consumo de energia. Mas, mesmo com os ganhos de eficiência desde o aumento dos preços do petróleo nos anos 70, Lovins acredita que as corporações americanas ainda poderiam reduzir suas contas de energia pela metade e, ao mesmo tempo, ganhar dinheiro.¹⁴

O exemplo da Europa é uma prova clara do potencial latente da

A Criação de uma Economia Solar e de Hidrogênio

economia de energia nos Estados Unidos. Os europeus consomem rotineiramente 30% menos energia por unidade de produto nacional bruto do que os americanos. Os Estados Unidos poderiam facilmente cumprir as exigências para sua redução do uso do carbono até 2010, nos termos do Protocolo de Kyoto, simplesmente se ajustando aos níveis europeus de eficiência, que ainda estão bem abaixo dos níveis de eficiência possíveis com o uso de tecnologias de última geração.¹⁵

Embora a Europa esteja muito adiante dos Estados Unidos em eficiência energética, os países continuam a avançar individualmente. No início de agosto de 2001, a Grã-Bretanha lançou uma nova política fiscal para encorajar investimentos em equipamentos economizadores de energia. Os gastos de capital podem agora ser deduzidos do lucro tributável caso os equipamentos atendam a normas estabelecidas de eficiência energética. Entre as categorias de

equipamentos elegíveis para isenção fiscal estão cogeração, caldeiras, motores elétricos, iluminação e refrigeração. Esse programa baseou-se num sistema semelhante, já operando com sucesso na Holanda.¹⁶

A China está hoje determinando o ritmo do aumento da eficiência energética e reduzindo as emissões de carbono. Nos últimos quatro anos, a China aparentemente reduziu suas emissões de carbono, mesmo enquanto sua economia crescia 7% ao ano, através da eliminação gradativa de subsídios ao carvão, estabelecimento de preços de mercado para combustíveis e novas iniciativas de conservação de energia. Por exemplo, a China em breve dará início à produção de refrigeradores de alta eficiência que consumirão apenas metade da eletricidade dos modelos convencionais.¹⁷

Pode-se perceber parte do potencial mundial de economia de energia com a substituição das lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas (LFCs). Estas consomem menos de um quarto da eletricidade e, embora sejam mais caras que as incandescentes, duram 13 vezes mais. Ao longo de 3 anos, utilizando-as 4 horas por dia, a energia mais a lâmpada custam US\$ 19,06 para uma fluorescente compacta e US\$ 39,54 para uma incandescente. Mesmo excluindo o custo da mão-de-obra na substituição da lâmpada incandescente seis vezes durante os três anos, o retorno no investimento de uma lâmpada fluorescente compacta ainda se situa próximo a 30% ao ano.¹⁸

Viajando de país a país lançando livros e realizando conferências, verifico rotineiramente as lâmpadas nos apartamentos dos hotéis.

Algumas cadeias utilizam LFCs quase que exclusivamente. Outras utilizam poucas ou nenhuma. O potencial mundial para investimento em lâmpadas fluorescentes compactas e a correspondente desativação de usinas elétricas não é apenas imenso, mas também rentável.

Outra área com enorme potencial para a melhoria de eficiência é o combustível automotivo. Nos Estados Unidos, que possuem uma das mais ineficientes frotas de veículos do mundo, os novos modelos 2001 fazem cerca de 8,7 km/litro, inferior ao pico de 9,3 km/litro de 1987. Assim, a eficiência do combustível caiu 6% quando, levando-se em conta os avanços da tecnologia e a crescente preocupação com o aquecimento global, deveria estar aumentando. Felizmente, neste momento, o Congresso está mostrando sinais de que poderá assumir a liderança e estabelecer novos padrões de eficiência para as próximas décadas.¹⁹

A eficiência do combustível entre os modelos 2001 vendidos nos Estados Unidos é muito variada, desde o híbrido elétrico Insight da Honda, que faz 24 km/litro na estrada e 21,5 km/litro na cidade, até uma Ferrari, com 4,5 km/litro na estrada e menos de 3 km/litro na cidade. Ligeiramente acima da Ferrari na classificação de consumo, estão vários dos grandes veículos utilitários esportivos. Os carros mais eficientes no mercado, como o Insight da Honda e o Prius da Toyota, obtêm facilmente o dobro da eficiência de combustível da frota dos Estados Unidos, ressaltando o gigantesco potencial para economia de combustível.²⁰

Independente da fonte de energia, faz sentido tanto econômico quanto ambiental assegurar que a energia seja utilizada eficientemente. No mínimo, o mundo deveria estar realizando todos os investimentos em eficiência energética que fossem rentáveis, aos preços correntes. Isso, por si só, reduziria o consumo mundial de energia a um volume considerável.

Às vezes, uma medida simples pode fazer uma grande

diferença. Em Bancoque, a prefeitura decidiu que às 9 horas de uma determinada noite todas as principais redes de televisão, conjuntamente, exibiriam um grande medidor indicando o consumo atual de eletricidade da cidade. Logo que o medidor apareceu, os telespectadores foram solicitados a desligar as lâmpadas e aparelhos desnecessários. Enquanto olhavam a tela, a contagem do medidor caiu, reduzindo o consumo em 735 megawatts, o suficiente para desligar duas usinas a carvão de porte

A Criação de uma Economia Solar e de Hidrogênio

médio. Para os telespectadores, essa experiência visual teve um efeito marcante, lembrando-os que individualmente podiam fazer uma diferença e coletivamente podiam de fato desativar usinas elétricas.²¹

O objetivo dessa seção é simplesmente dar uma idéia da economia potencial de energia. Um esforço global bem-sucedido nessa direção reduziria os gastos em energia e ajudaria a diminuir a poluição atmosférica e perturbação climática, enquanto surgem novas fontes energéticas. Mesmo durante o desenvolvimento de motores movidos a hidrogênio, reduziria a vulnerabilidade às altas do preço do petróleo _ uma preocupação de muitos governos.

Controlando o Vento

A indústria eólica moderna nasceu na Califórnia, no início dos anos 80, no rastro das altas do preço do petróleo em 1973 e 1979. Sob a liderança do Governador Jerry Brown, o estado agregou seu próprio incentivo fiscal ao federal, já existente, para o desenvolvimento de recursos de energia renovável , criando um ambiente

para investimentos que produziu uma capacidade de geração eólica, em nível estadual, suficiente para atender às necessidades residenciais de São Francisco. Mas, após um início acelerado na Califórnia, diminuiu o interesse dos Estados Unidos pela energia eólica, quase desaparecendo durante uma década.²²

Enquanto o interesse na energia eólica amortecia nos Estados Unidos, continuava avançando na Europa, liderado principalmente pela Dinamarca, que havia fabricado muitas das turbinas que foram instaladas na Califórnia. Entre 1995 e 2000, como observado anteriormente, a energia eólica quadruplicou mundialmente uma taxa de crescimento comparável ao setor da informática. (Vide Figura 5-1.) Então os Estados Unidos voltaram a campo, com a AWEA projetando um crescimento de 60% na capacidade de geração eólica do país em 2001.²³

Hoje, a Dinamarca obtém 15% de sua eletricidade da energia eólica. Em Schleswig-Holstein, no extremo norte da Alemanha, a taxa é de 19% _ com algumas regiões desse estado obtendo expressivos 75%. O estado industrial de Navarra, na Espanha, partindo do zero seis anos atrás, obtém agora 22% de sua eletricidade do vento. Mas, em termos de capacidade geradora absoluta, a Alemanha surge como líder mundial, com os Estados Unidos em segundo lugar. (Vide Tabela 5-1.) Espanha, Dinamarca e Índia compõem os cinco maiores.²⁴



Figura 5_1. *Capacidade de Geração Mundial*

de Energia Eólica, 1980-2000

Os avanços na tecnologia de turbinas eólicas, derivados principalmente da indústria aeroespacial, reduziram o custo da energia eólica de 38 centavos de dólar por kw/hora, no início dos anos 80, para menos de 4 centavos nos principais sítios eólicos em 2001. (Vide Figura 5-2.) Em alguns locais, a energia eólica já é mais barata do que a energia gerada a petróleo ou a carvão. Com as principais corporações, como ABB, Royal Dutch Shell e Enron investindo nessa área, há perspectivas para reduções ainda maiores.²⁵

O vento é uma fonte de energia imensa e mundial. As Grandes Planícies dos Estados Unidos são a Arábia Saudita da energia eólica. Três estados eolicamente ricos _ Dakota do Norte, Kansas e Texas _ dispõem de condições eólicas suficientes para atender às necessidades nacionais de energia. A China pode dobrar sua capacidade geradora atual só com o vento. A Europa Ocidental, com alta densidade populacional, poderá atender a todas suas necessidades com energia eólica marinha.²⁶

À medida que os custos de geração eólica caem e as preocupações quanto à mudança climática aumentam, mais e mais países estão aderindo à energia eólica. A partir de dezembro de 2000, a escala de desenvolvimento mundial da energia eólica atingiu um novo nível. No início do mês, a França anunciou o desenvolvimento de

5.000 megawatts de energia eólica até 2010. Logo depois, a Argentina anunciou um

A Criação de uma Economia Solar e de Hidrogênio

Tabela 5_1. Capacidade Geradora de Energia Eólica em

Países Selecionados, 2000

País	Capacidade
Alemanha	(megawatts)
Estados Unidos	6,113
Espanha	2,554
Dinamarca	2,250
Índia	2,140
	1,167

Fonte: Vide nota final 24

projeto para o desenvolvimento de 3.000 megawatts na Patagônia também até 2010. Então, em abril de 2001, o Reino Unido aceitou propostas para o desenvolvimento oceânico de 1.500 megawatts de energia eólica. Em maio, um relatório de Beijing indicava planos para a China desenvolver cerca de 2.500 megawatts até 2005.²⁷

O crescimento efetivo da energia eólica está consistentemente superando as estimativas iniciais. A Associação Européia de Energia Eólica, que em 1996 havia estabelecido uma meta de 40.000 megawatts para a Europa até 2010, reajustou-a recentemente para 60.000 megawatts.²⁸

Nos Estados Unidos, a energia eólica restringiu-se inicialmente à Califórnia, mas durante os últimos três anos, fazendas eólicas foram implantadas no Colorado, Iowa, Minnesota, Oregon, Pensilvânia, Texas e Wyoming, aumentando a capacidade dos EUA em 50% _ de 1.680 para 2.550 megawatts. (Um megawatt de capacidade geradora supre 350 residências.) Os cerca de 1.500 megawatts a serem adicionados em 2001 estarão localizados numa dúzia de estados. Uma fazenda eólica de 300 megawatts, em construção na divisa Oregon/Washington, a maior entre as existentes, poderá fornecer eletricidade para 105.000 lares.²⁹

Mas isso é apenas o começo. A BPA (Bonneville Power Administration), uma agência federal dos Estados Unidos fornecedora de energia, divulgou em fevereiro que desejava adquirir 1.000 megawatts de capacidade geradora eólica, solicitando propostas. Para sua grande surpresa, recebeu propostas suficientes para construir 2.600 megawatts de capacidade em cinco estados, com o potencial de ampli



Figura 5_2. Custo Médio por Quilowatt-hora de Eletricidade Eólica nos Estados Unidos, 1982, 1990 e 2001

ar esses locais para mais de 4.000 megawatts. A BPA, que pôde aceitar a maior parte dessas propostas, espera já ter um local implantado até o final de 2001.³⁰

Uma fazenda eólica de 3.000 megawatts no estágio inicial de planejamento, no centro-leste de Dakota do Sul, próxima à divisa de Iowa, é 10 vezes maior do que a fazenda eólica de Oregon/Washington. Chamado de Rolling Thunder [Trovão Retumbante] esse projeto _ iniciado pela Dehlsen Associates sob a liderança de Jim Dehlsen, um pioneiro da energia eólica na Califórnia _ deverá fornecer energia para o Meio Oeste, em torno de Chicago. Ela Não é apenas grande pelos padrões da energia eólica, é atualmente um dos maiores projetos energéticos de qualquer tipo no mundo.³¹

A receita da eletricidade eólica tende a permanecer na comunidade, incrementando as economias locais, proporcionando renda, emprego e receita fiscal. Uma turbina eólica grande, de desenho avançado, ocupando um quarto de acre de terra, pode facilmente render ao agricultor ou pecuarista US\$ 2.000 de royalties por ano e, ao mesmo tempo, fornecer US\$ 100.000 de eletricidade à comunidade.³²

Para agricultores e pecuaristas, descobrir o valor dos seus recursos eólicos é como descobrir petróleo _ com a

vantagem de o vento ser inesgotável. Uma das atrações é que as turbinas distribuídas pela fazenda não interferem no uso do solo para agricultura ou pecuária. Para pecuaristas localizados em áreas com boa ventania, a receita eólica

A Criação de uma Economia Solar e de Hidrogênio

pode facilmente suplantar as vendas do gado. A prosperidade trazida pelo vento poderá revitalizar comunidades rurais em todo o mundo.

Com a obtenção de eletricidade barata gerada pelo vento, poderemos utilizá-la para eletrolizar a água, dividindo a molécula da água em seus elementos de hidrogênio e oxigênio. O hidrogênio é o mais simples dos combustíveis e, contrariamente ao carvão ou petróleo, é totalmente isento de carbono. É o combustível preferencial para o novo e altamente eficiente motor a célula de combustível, com o qual todas as principais montadoras trabalham atualmente. DaimlerChrysler pretende comercializar automóveis movidos a célula de combustível até 2003. Ford, Toyota e Honda provavelmente vêm logo atrás.³³

O excesso de produção da energia eólica pode ser armazenado sob a forma de hidrogênio e utilizado nas células de combustível ou turbinas a gás para gerar eletricidade, nivelando a oferta quando há variação nos ventos. O vento, outrora considerado a pedra angular da nova economia energética, provavelmente se tornará seu alicerce.

Com o avanço das tecnologias de domínio do vento e abastecimento de veículos com hidrogênio, podemos agora prever um futuro em que agricultores e pecuaristas

americanos fornecerão não apenas a maior parte da eletricidade do país, mas também a maior parte do hidrogênio para sua frota de veículos. Pela primeira vez, os Estados Unidos possuem a tecnologia para se divorciar do petróleo do Oriente Médio.

Dentro dos Estados Unidos, desenvolve-se um novo lobby para a energia eólica. Além do setor eólico e dos ambientalistas, agricultores e pecuaristas também instam os legisladores a apoiarem o desenvolvimento dessa abundante alternativa aos combustíveis fósseis.³⁴

Na manufatura das turbinas que convertem o vento em eletricidade, a Dinamarca é líder mundial. 60% de todas as turbinas instaladas em 2000 foram fabricadas ou licenciadas por empresas dinamarquesas. Isso mostra como um país pode transformar presciência e forte compromisso ambiental num posicionamento dominante na eco-economia emergente. Embora registre um crescimento extraordinário no desenvolvimento da energia eólica, os Estados Unidos lutam para reentrar na corrida industrial das turbinas eólicas. A primeira unidade fabril de turbina eólica em grande escala construída nos Estados Unidos, fora da Califórnia, iniciou suas atividades recentemente em Champaign, Illinois, no coração do Cinturão do Milho.³⁵

O mundo começa a dar o devido valor ao vento _ uma fonte de

energia tanto vasta quanto inexaurível, uma fonte de energia que tanto pode suprir eletricidade quanto hidrogênio como combustível. Nos Estados Unidos, os agricultores estão aprendendo que duas colheitas _ agrícola e energética _ são melhores que uma. Líderes políticos começam a perceber que o controle do vento pode contribuir para a segurança energética e estabilidade climática. E os consumidores que escolhem a eletricidade verde estão aprendendo que podem ajudar a estabilizar o clima. Essa é uma combinação vencedora.

Transformando a Luz Solar em Eletricidade

Em seguida à energia eólica, a segunda fonte de energia de maior crescimento _ as células solares _ é relativamente nova. Em 1952, três cientistas dos Laboratórios Bell, em Princeton, Nova Jersey, descobriram que a luz solar, atingindo um material à base de silício, produzia eletricidade. A descoberta dessa célula fotovoltaica, ou solar, criou um imenso e novo potencial para a geração de eletricidade.³⁶

Inicialmente dispendiosas, as células solares só podiam ser utilizadas em aplicações de alto valor, como o fornecimento de eletricidade para satélites. Outro uso econômico inicial foi para operação de calculadoras de bolso. Outrora dependentes de baterias, as calculadoras modernas hoje funcionam com energia fornecida por uma fina lâmina de silício.

A próxima aplicação a se tornar econômica foi para o fornecimento de energia a locais remotos, como chalés nas montanhas em países industrializados e vilarejos nos países em desenvolvimento ainda não conectados à rede de energia. Nos vilarejos mais remotos, já é mais econômico instalar células solares do que construir uma usina elétrica e conectar os vilarejos à grade. No final de 2000, cerca de um milhão de residências em todo o mundo recebiam eletricidade de instalações solares. Aproximadamente 700.000 dessas localizavam-se em vilarejos do Terceiro Mundo.³⁷

À medida que o custo das células solares se reduz, essa fonte de energia se torna mais competitiva frente a usinas de grande porte, centralizadas. Para muitas das 2 bilhões de pessoas no mundo que não dispõem de acesso à eletricidade, pequenos conjuntos de células solares proporcionam um atalho, uma fonte acessível de eletricidade. Nos vilarejos dos planaltos peruanos, por exemplo, as famílias gastam cerca de US\$ 4 por mês com velas. Com apenas um pouco mais, podem

A Criação de uma Economia Solar e de Hidrogênio

dispor de iluminação de muito melhor qualidade, de células solares. Em algumas comunidades do Terceiro Mundo, não atendidas por uma rede centralizada, empreendedores locais estão investindo em instalações geradoras solares e vendendo a energia à população.³⁸

Talvez o avanço tecnológico mais estimulante tenha sido o desenvolvimento de uma cobertura fotovoltaica no Japão. Num esforço conjunto, o setor de construção, a indústria de células solares e o governo japonês pretendem implantar 4.600 megawatts de capacidade geradora até 2010, suficiente para atender todas as necessidades de eletricidade de um país como a Estônia.³⁹

Com uma cobertura fotovoltaica, o telhado de um prédio se transforma numa usina. Em alguns países, incluindo Alemanha e Japão, os prédios dispõem hoje de medidores de via dupla _ vendendo eletricidade à concessionária local quando têm excesso e adquirindo-a quando há insuficiência.⁴⁰

Prédios comerciais novos nos Estados Unidos, Alemanha e Suíça incorporaram materiais fotovoltaicos

às suas fachadas para gerarem eletricidade. Pela aparência externa, nada indica que as vidraças e janelas sejam, na realidade, pequenas usinas elétricas.

O crescimento das vendas de células fotovoltaicas atingiu em média 20% ao ano entre 1990 e 2000. A partir de 2000, deram um salto de 43%. Ao longo da última década, as vendas mundiais dessas células mais que sextuplicaram _ de 46 megawatts de capacidade em 1990 para 288 megawatts em 2000. (Vide Figura 5-3.)⁴¹

Os três maiores fabricantes de células solares são: Japão, Estados Unidos e a União Européia. Em 1999, a produção de células solares, só no Japão, saltou para 80 megawatts, levando-o ao primeiro lugar, na frente dos Estados Unidos. Uma maior parcela de células solares produzidas nos Estados Unidos, que atingiu 60 megawatts em 1999, foi exportada para países em desenvolvimento. A Europa atualmente ocupa o terceiro lugar, com 40 megawatts em 1999, porém sua capacidade aumentou em mais de 50% quando a Royal Dutch Shell e Pilkington Glass implantaram instalações fabris para 25 megawatts na Alemanha.⁴²

Quando a BP absorveu a Amoco, também adquiriu Solarex, o braço solar da Amoco, transformando a BP, da noite para o dia, no terceiro maior fabricante mundial de células solares, depois da Sharp e Kyocera, ambas japonesas. Siemens/Shell ocupa o quarto lugar. O mercado mundial de células solares se destaca pela concorrência inten



Figura 5_3. *Vendas Mundiais de Equipamentos Fotovoltaicos,*

1971-2000

sa entre empresas e países. Uma das razões dos principais países industrializados desenvolverem programas ambiciosos de telhados solares é para ajudar a desenvolver sua indústria de células solares.⁴³

O Japão, Alemanha e Estados Unidos desenvolvem grandes programas de apoio à indústria. As novas instalações da Shell/Pilkington na Alemanha foram construídas em resposta ao vigoroso programa alemão de aumento do uso de energia solar, particularmente de telhados. Contrariamente ao Japão, que depende de subsídios aos compradores de sistemas de telhados solares, o governo alemão cobra um preço promocional pela eletricidade solar e faz empréstimos a juros baixos para encorajar investimentos. A Alemanha tem um programa de 100.000 Telhados, com uma meta de instalação de 300 megawatts de células solares até 2005. O programa Um Milhão de Telhados Solares, dos Estados Unidos, foi lançado em 1997. Embora seja um objetivo impressionante, o apoio financeiro governamental não é tão forte quanto no Japão e Alemanha. A Itália também começa a avançar na frente solar, com um programa de 10.000 Telhados Solares.⁴⁴

O potencial da arena solar é gigantesco. Aerofotografias mostram que, mesmo no famoso clima nublado das Ilhas Britânicas, a implantação de células solares nos telhados do país poderia gerar 68.000 megawatts de energia num

dia claro, cerca da metade da demanda de pico da Grã-Bretanha.⁴⁵

O custo de células solares caiu de mais de US\$ 70 por watt de

A Criação de uma Economia Solar e de Hidrogênio

capacidade de produção nos anos 70 para menos de US\$ 3,50 por watt hoje. E deverá continuar caindo, possivelmente para apenas US\$ 1 por watt, à medida que a tecnologia avança e a capacidade industrial se desenvolve aceleradamente. Pesquisas destinadas à melhoria da tecnologia fotovoltaica estão em curso em centenas de laboratórios. Avanços no desenho ou tecnologia de fabricação ocorrem quase que mensalmente.⁴⁶

Explorando o Calor da Terra

Em contraste a outras fontes renováveis, como energia eólica, solar e hidroenergia, que dependem direta ou indiretamente da luz solar, a energia geotérmica vem do interior da própria Terra. Produzida radiativamente dentro da Terra e pela pressão da gravidade, é um recurso gigantesco, a maior parte nas profundezas da Terra. A energia geotérmica pode ser explorada economicamente quando está relativamente próxima à superfície, como demonstram fontes termais, gêiseres e a atividade vulcânica.

Essa fonte de energia é essencialmente inesgotável. Banhos quentes, por exemplo, têm sido usados durante milênios. É possível extrair-se calor mais rapidamente do que é gerado em qualquer local, porém isso requer

apenas um ajuste da extração do calor à quantidade gerada. Contrariamente a poços de petróleo, que se exaurem, campos geotérmicos bem administrados produzem indefinidamente.

A energia geotérmica é muito mais abundante em algumas partes do mundo do que em outras. A região mais rica é a extensa Borda do Pacífico. No Leste do Pacífico, recursos geotérmicos são encontrados ao longo das regiões costeiras da América Latina, América Central e América do Norte até o Alasca. No lado ocidental, distribuem-se amplamente no Leste da Rússia, Japão, Península da Coreia, China e ilhas-nações como as Filipinas, Indonésia, Nova Guiné, Austrália e Nova Zelândia.⁴⁷

Essa fonte de energia soterrada é utilizada tanto para gerar calor como eletricidade. Quando utilizada para calor, água quente ou vapor, é caracteristicamente bombeada do subsolo, extraído o calor, e a água re-injetada de volta à terra. A eletricidade pode ser gerada da água quente bombeada do subsolo, do vapor extraído diretamente ou do vapor produzido pela circulação da água nas fissuras das rochas quentes sob a superfície. A energia geotérmica extraída diretamente pode ser utilizada para aquecimento espacial, como na Islândia, onde aque

ce cerca de 85% dos prédios; para banhos quentes, em que as fontes trazem a energia para a superfície, como no Japão; e para a geração de eletricidade, como nos Estados Unidos.⁴⁸

Seu primeiro aproveitamento para a geração de eletricidade ocorreu na Itália em 1904, sendo hoje utilizada em dezenas de países, embora, em muitos casos, seja utilizada principalmente para fornecer água quente a casas de banho. Durante as primeiras sete décadas do Século XX, o crescimento da capacidade geotérmica de geração de eletricidade foi modesto, atingindo apenas 1.100 megawatts em 1973. Entretanto, após os dois aumentos do preço do petróleo em 1973 e 1979, o uso dessa energia começou a crescer. Em 1998, havia octuplicado para 8.240 megawatts. (Vide Figura 5_4.)⁴⁹

Os Estados Unidos, com mais de 2.800 megawatts de capacidade, são líderes mundiais na exploração dessa fonte energética. Mas, como parcela de geração nacional de eletricidade, outros países menores estão muito à frente. Enquanto os Estados Unidos obtêm apenas 1% de sua eletricidade da energia geotérmica, a Nicarágua obtém 28% e as Filipinas, 26%.⁵⁰

A maioria dos países apenas começou a explorar sua riqueza geotérmica. Para os países ricos em energia geotérmica, como aqueles da Borda do Pacífico, nas costas do Mediterrâneo e ao longo da Grande Falha do Leste da África (Vale do Rift), o calor geotérmico é uma imensa fonte potencial de energia _ e uma que não perturba o clima da



Figura 5_4. *Energia Geotérmica Mundial, 1950-1998*

A Criação de uma Economia Solar e de Hidrogênio

Terra. No Japão, há uma abundância de energia geotérmica próxima à superfície, como atestam as milhares de spas de fontes termais por todo o país. Estima-se que o potencial de geração de eletricidade geotérmica no Japão possa atender 30% das necessidades nacionais. Alguns países são tão bem dotados que poderiam conduzir suas economias totalmente com a energia geotérmica.⁵¹

Numa época de preocupação crescente quanto à mudança climática, muitos países estão começando a explorar o potencial geotérmico. O Departamento de Energia dos Estados Unidos, por exemplo, anunciou em 2000 o lançamento de um programa para desenvolver os ricos recursos de energia geotérmica do Oeste. A meta é suprir 10% da eletricidade nessa região com energia geotérmica até 2020.⁵²

Gás Natural: O Combustível da Transição

Ao longo do último meio século, o consumo de gás

natural aumentou doze vezes. Na realidade, em 1999, o gás natural superou o carvão como fonte mundial de energia, ficando atrás só do petróleo. (Vide Figura 5-5.) Esse crescimento no uso do gás natural é auspicioso, pois à medida que esta fonte energética cresce, o sistema de armazenagem e distribuição _ seja gasodutos de longa distância ou redes urbanas de distribuição a residências individuais _ também se expande, abrindo caminho à futura mudança para uma economia de hidrogênio.⁵³



Figura 5_5. *Consumo Mundial de Combustíveis Fósseis, 1950-2000*

O gás natural poderá suplantará o petróleo como a principal fonte mundial de energia dentro dos próximos 20 anos, particularmente caso uma queda previsível na produção de petróleo ocorra nesta década, e não na próxima. O gás natural ganhou popularidade tanto por ser uma fonte de energia de queima limpa quanto por ser menos intensiva em carbono do que o petróleo ou o próprio carvão. Emite quase a metade do carbono do que o carvão por cada unidade de energia produzida. Contrariamente ao carvão e petróleo, que freqüentemente emitem dióxido de enxofre e óxidos nitrosos quando queimados, o gás queima limpo.⁵⁴

É essa qualidade de queima limpa que agrada os governos como forma de reduzir a poluição atmosférica. Na China, por exemplo, a mudança do carvão para gás natural, tanto para uso industrial quanto residencial, está reduzindo a poluição atmosférica urbana, que nos últimos anos ceifou literalmente milhões de vidas. Como parte do seu planejamento a longo prazo, a China está implantando um novo gasoduto de campos descobertos no seu longínquo noroeste, para a cidade de Lanzhou, na Província de Gansu. O governo também aprovou a importação de gás natural e planeja construir um gasoduto ligando os campos de gás siberianos da Rússia às principais cidades industriais de Beijing e Tianjin.⁵⁵

O potencial do gás natural para desempenhar um papel central na transição da era do combustível fóssil para a era solar e de hidrogênio não passou despercebido pelos líderes mais progressistas desta indústria. Por exemplo, Gasunie, a concessionária holandesa de gás natural, espera ter um papel de destaque nessa transição. Embora a Gasunie hoje transporte gás natural dos campos do Mar do Norte, através da Holanda, para outros países na Europa, a empresa pretende futuramente utilizar a energia eólica marinha para gerar eletricidade, convertendo-a em hidrogênio que, por sua vez, será levado através da rede atualmente utilizada para o gás natural.⁵⁶

Nos Estados Unidos, a Enron, uma empresa texana de

gás natural que nos últimos anos transformou-se numa corporação energética global, também tem uma noção exata da função que poderá desempenhar na transição para uma nova economia energética. Em anos recentes, adquiriu duas empresas de energia eólica, proporcionando-a a capacidade de explorar os imensos recursos eólicos do Texas. Essa abundância de vento para gerar eletricidade barata e produzir hidrogênio dá a Enron a opção de um dia introduzir o hidrogênio na mesma rede de

A Criação de uma Economia Solar e de Hidrogênio

distribuição dos gasodutos que hoje utiliza para distribuir o gás natural no Nordeste e Centro Oeste.⁵⁷

O mesmo ocorre na China, onde o desenvolvimento de campos de gás natural no noroeste e os gasodutos utilizados para transportar o gás para o leste, para as cidades industriais do leste, poderão vir a ser utilizados para transportar o hidrogênio produzido com a riqueza eólica da região. (A instalação de turbinas eólicas juntamente com as tradicionais árvores quebra-ventos em áreas onde o solo é vulnerável à erosão eólica poderá também ajudar a controlar a erosão e as tempestades de areia que atravessam o país até Beijing e outras cidades.)

As empresas de gás natural estão bem posicionadas para liderar a construção da economia solar e de hidrogênio. Poderão um dia investir em geração de energia eólica em regiões remotas, ricas em vento, e então utilizar essa eletricidade para eletrolizar a água e produzir hidrogênio. Este, por sua vez, poderia ser exportado em forma líquida, da mesma forma que o gás natural é hoje comprimido em forma líquida para embarque em navios-tanque.

Alcançando a Economia do Hidrogênio

A transição de combustíveis fósseis para uma economia de energia solar e de hidrogênio pode ser percebida nas taxas de crescimento extremamente variadas entre as diversas fontes de energia. (Vide Tabela 5-2.) Durante os anos 90, a energia eólica cresceu a uma taxa fenomenal de 25% ao ano, expandindo-se de 1.930 megawatts em 1990 para 18.449 megawatts em 2000. Enquanto isso, as vendas de células solares aumen

Tabela 5_2. *Tendências do Consumo de Energia, por Fonte, 1990-2000*

Fonte Energética Taxa Anual de Crescimento

(porcentagem)

Energia Eólica	25
Células Solares	20
Energia Geotérmica	4
	2
Energia Hidrelétrica	2
Gás Natural	1
Petróleo	0,8
Energia Nuclear	- 1
Carvão	

Fonte: Worldwatch Institute, Sinais Vitais 2001

Eco-Economia

taram 20% ao ano, e a energia geotérmica cresceu 4% anuais. A hidroenergia, a quarta fonte de energia renovável, cresceu 2% ao ano.

Entre os combustíveis fósseis, foi o gás natural que cresceu com maior rapidez, a uma taxa de 2% ao ano, seguido pelo petróleo, com 1%. O uso do carvão caiu 1% ao ano, tendo a queda se iniciado após 1996. A energia nuclear continuou a crescer lentamente, numa média inferior a 1% ao ano durante a década.

As taxas de crescimento contrastantes entre as várias fontes energéticas foram ainda maiores em 2000 do que durante os anos 90. A capacidade de geração eólica aumentou 32%, e as vendas de células solares, 43%. A queima de carvão, o combustível fóssil que inaugurou a era industrial, caiu 4% em 2000; o gás natural aumentou 2%; e o petróleo, 1%. A energia nuclear teve uma expansão inferior a 1%. Esses dados para o ano mais recente _ com ganhos dramáticos na energia eólica e solar combinados ao declínio agudo do carvão _ indicam que a reestruturação da economia energética está ganhando ímpeto.⁵⁸

O carvão é o primeiro combustível fóssil a atingir um pico e começar a cair. Após atingir uma alta histórica em 1996, a produção caiu 7% em 2000 devendo continuar a cair à medida que a mudança para o gás natural e renováveis ganha ímpeto. O consumo de carvão está caindo drasticamente tanto no Reino Unido _ onde a Revolução Industrial nasceu _ quanto na China, o maior consumidor mundial.⁵⁹

A virada da energia nuclear não poderia ser mais dramática. Nos anos 80, a capacidade de geração nuclear expandiu-se 140%, contra 6% nos anos 90. Confrontada com custos de desativação de usinas que podem

equivaler aos custos de construção original, a fonte energética que seria "barata demais para ser medida" é hoje muito cara para ser usada. Onde quer que mercados de eletricidade se abram à concorrência, a energia nuclear enfrenta dificuldades. Com várias usinas antigas programadas para fechar, seu uso mundial deverá atingir um pico e começar a declinar em poucos anos.⁶⁰

A desativação de usinas nucleares já está em andamento ou programada para os próximos anos em muitos países, incluindo Bulgária, Alemanha, Casaquistão, Holanda, Rússia, República Eslovaca, Suécia e Estados Unidos. Em três países outrora firmemente comprometidos com essa fonte _ França, China e Japão _, a energia nuclear está perdendo sua atratividade. A França prorrogou sua moratória em novas usinas. A China declarou que não autorizará novas usinas nos próxi

A Criação de uma Economia Solar e de Hidrogênio

mos três anos. O programa, outrora ambicioso, do Japão enfrenta dificuldades. Um grave acidente em setembro de 1999, numa fábrica de combustível nuclear ao norte de Tóquio, aumentou o crescente temor público quanto à segurança nuclear no Japão.⁶¹

Enquanto isso, o uso de energia eólica e células solares avança aos saltos. O crescimento espetacular da eletricidade eólica é impulsionado pelos reduções dos custos. Com as novas turbinas de desenho avançado, a eletricidade está sendo gerada a menos de 4 centavos de dólar por quilowatt-hora nos principais pontos eólicos _ contra 18 centavos, uma década atrás. Superávits de eletricidade eólica em contratos de longo prazo podem garantir o preço, algo que aqueles que dependem do petróleo ou gás natural não podem fazer. Com as adições

anuais da capacidade eólica durante os anos 90 excedendo as da energia nuclear, a tocha está sendo passada para uma nova geração de tecnologias energéticas.⁶²

Contrastando com a velha economia energética, em que um punhado de países controla a oferta, as novas fontes de energia estão amplamente dispersas. A oportunidade econômica para as nações em desenvolvimento desenvolverem suas fontes indígenas de energia pressagia um forte incremento para seu desenvolvimento global. Novas coalizões estão surgindo em apoio às novas fontes energéticas, como já ocorre entre grupos ambientais e agrícolas nos Estados Unidos que apóiam o desenvolvimento da energia eólica.

O vento, porém, não apenas satisfaz a demanda local por eletricidade. Como observado anteriormente, a eletricidade barata gerada do vento pode ser utilizada para eletrolizar a água, produzindo hidrogênio. À noite, quando a demanda cai, a eletricidade de fazendas eólicas pode ser utilizada para mover geradores de hidrogênio que produzirão combustível para automóveis, caminhões e tratores.

Com os primeiros automóveis com motores movidos a célula de combustível esperados no mercado em 2003, e com o hidrogênio como o combustível preferido desses novos motores, abre-se um gigantesco mercado novo. Como já mencionado, a Royal Dutch Shell já está abrindo postos de hidrogênio na Europa. William Ford, o jovem Presidente do Conselho da Ford Motor Company, declarou que espera presidir ao funeral do motor de combustão interna.⁶³

Os benefícios econômicos do desenvolvimento de fontes renováveis locais de energia de baixo custo são óbvios. Por exemplo, numa comuni

Eco-Economia

dade que obtém sua eletricidade da energia eólica, o dinheiro gasto com eletricidade permanece em grande parte na região. O desenvolvimento de recursos eólicos, assim, ajudará as comunidades rurais em muitos países, proporcionando uma fonte complementar de renda e emprego.

À medida que a economia energética mundial for reestruturada, o restante da economia também mudará. A geografia da atividade econômica será alterada, em alguns casos dramaticamente. A implantação tradicional da indústria pesada, como a siderurgia, em áreas próximas a fontes de carvão e minério de ferro não será mais necessária. No futuro, indústrias intensivas em energia estarão localizadas em regiões ricas em vento e não em carvão. Nações outrora importadoras de energia poderão se tornar auto-suficientes e até exportar eletricidade ou hidrogênio.

Uma das características da nova economia energética é sua dependência muito maior de fontes de energia em pequena escala e descentralizadas, ao invés de poucos sistemas de grande porte centralizados. Sistemas de pequeno porte, projetados para atender às necessidades de residências individuais, fábricas ou prédios comerciais, se tornarão mais comuns. No lugar de poucas fontes energéticas, altamente concentradas, o mundo se voltará para uma imensa quantidade de pequenas fontes individuais de energia. Células solares a hidrogênio e turbinas a gás de ciclo combinado, altamente eficientes, movidas a gás natural ou hidrogênio, serão comuns. As células solares poderão ser utilizadas para gerar eletricidade para prédios comerciais, fábricas ou lares individuais, ou para mover automóveis.

Na eco-economia, o hidrogênio será o combustível predominante, substituindo o petróleo da mesma forma

que este substituiu o carvão que, por sua vez, substituiu a madeira. Uma vez que o hidrogênio pode ser armazenado e utilizado à medida que for necessário, proporciona o apoio perfeito a uma economia que tem como pilares a energia eólica e solar. Se essa fonte de energia, livre de poluição e isenta de carbono, puder ser desenvolvida mais cedo, muitos dos nossos problemas atuais relacionados à energia poderão ser resolvidos. Juntos, eletricidade e hidrogênio poderão proporcionar energia em todas as formas necessárias para operar uma economia moderna, seja operando computadores, alimentando automóveis ou fabricando aço.

A priori, um sistema energético como esse pode parecer improvável. Porém, duas décadas atrás, a idéia de um micro-computador, laptop

A Criação de uma Economia Solar e de Hidrogênio

e Internet parecia igualmente fantástica. Como observa Seth Dunn, do Worldwatch Institute, o que é mais inconcebível é que uma economia da era da informática seja movida por um sistema energético primitivo, da era industrial. À medida que tomadores de decisão corporativos e governamentais perceberem a necessidade de reestruturar a economia energética, e quão econômico e prático pode ser um sistema energético de emissões zero, livre de carbono, então poderão finalmente dedicar o tipo de esforço que sustentou a última grande transição energética _ da madeira para combustíveis fósseis um século atrás.⁶⁴

Se o objetivo é expandir a geração de eletricidade eólica com a rapidez necessária para acelerar a desativação gradual do carvão, significará um crescimento extraordinariamente veloz da energia eólica. Tal

crescimento é possível? Sim. O crescimento da Internet é o modelo. Entre 1985 e 1995, a quantidade de computadores "host" na Internet mais que duplicaram ano após ano. Em 1985, havia 2.300 "hosts" na Internet. Já em 1995, totalizavam 14.352.000.⁶⁵

Um cálculo superficial mostra que tipo de crescimento seria necessário para que o vento se tornasse a base da economia energética global e quanto custaria. O que aconteceria caso a geração de eletricidade eólica dobrasse a cada ano, durante os próximos 10 anos, como ocorreu com a Internet? Consideremos, para fins de cálculo, que em 2000 o mundo dispusesse de 20.000 megawatts de eletricidade eólica e que em 2001 fosse o dobro, ou 40.000 megawatts, e assim por diante. Nesse ritmo, em 2005 seriam 640.000 megawatts _ quase o suficiente para atender toda a demanda de eletricidade dos Estados Unidos. Em 2010, chegaria a 20,4 milhões de megawatts de capacidade de geração eólica, muito além dos 3,2 milhões de megawatts da capacidade geradora mundial ou da projeção dos cerca de 4 milhões de megawatts de capacidade necessária para 2010. Isso não apenas satisfaria as necessidades mundiais de eletricidade, mas também atenderia outras necessidades energéticas _ inclusive as dos transportes e da indústria pesada e consumo residencial.⁶⁶

Quanto custaria? Considerando generosamente que seriam necessários investimentos da ordem de US\$ 1 milhão de dólares por megawatt de eletricidade, 10 milhões de megawatts de capacidade de energia eólica exigiriam um investimento de US\$ 10 trilhões, ao longo dos próximos 10 anos. Isso significaria, aproximadamente, US\$ 1 trilhão ao ano _ ou o dobro do que o mundo gastou em petróleo em 2000, ou

apenas 2,5% do produto mundial bruto de US\$ 40 trilhões. Outro referencial financeiro que, de certa forma, é mais pertinente é o gasto anual de US\$ 700 bilhões por parte dos governos mundiais em atividades ambientalmente destrutivas como mineração de carvão, capacidade pesqueira excessiva e extração predatória de aquíferos. (Vide Capítulo 11.) O deslocamento desses subsídios para investimentos em desenvolvimento eólico aceleraria a evolução de uma eco-economia simultaneamente em várias frentes. Esse cálculo ilustra simplesmente que, se o mundo deseja agir rapidamente para eliminar as emissões excessivas de carbono, pode fazê-lo.⁶⁷

A transição de uma economia baseada no combustível fóssil ou carbono para outra baseada no hidrogênio e de alta eficiência proporcionará oportunidades gigantescas de investimento e emprego mundialmente. A questão não é se haverá uma revolução energética. Ela já está em andamento. As únicas questões são com que rapidez se desenvolverá, se será rápida o suficiente para evitar o descontrole da mudança climática e quem se beneficiará mais com a transição.

Realisticamente, com que rapidez a geração eólica poderia expandir-se durante esta década? Durante os anos 90, cresceu 25% ao ano, com apenas meia-dúzia de países responsáveis pela maior parte do crescimento. Caso todos os países com locais comercialmente viáveis começassem a desenvolver seus recursos eólicos, com que rapidez se expandiriam? Poderiam dobrar a cada ano? Isso seria difícil, exigindo uma mobilização semelhante àquela da II Guerra Mundial. Poderia duplicar durante uns poucos anos no início da década, enquanto a base fosse ainda pequena, mas depois o ritmo de expansão desaceleraria. A rapidez com que o mundo desenvolverá os recursos eólicos dependerá, em parte, da rapidez com que o clima venha a mudar e de quão alarmados ficaremos com ondas recordes de calor, degelo acelerado e tempestades mais destrutivas. Embora não seja possível prever a taxa de crescimento futuro,

podemos seguramente considerar que o mundo poderá estar obtendo grande parte da sua eletricidade do vento em 2010, caso se torne importante fazê-lo.⁶⁸

Em seu Worldwatch Paper, Hydrogen Futures, Seth Dunn cita o Presidente John F. Kennedy: "Há riscos e custos num programa de ação. Mas são muito menores do que os riscos e custos de longo prazo de uma inação confortável." Dunn prossegue para estabelecer um paralelo entre as observações de Kennedy durante a guerra fria e a atual

A Criação de uma Economia Solar e de Hidrogênio

transição energética. "Há riscos e custos envolvidos na criação rápida de uma economia do hidrogênio, mas são muito menores do que os riscos e custos de longo prazo de se permanecer confortavelmente comprometido com a economia do hidrocarbono."⁶⁹

A chave para acelerar a transição para uma economia do hidrogênio é fazer com que o mercado incorpore os custos ecológicos aos preços. The Economist argumenta que há necessidade de se dar um tratamento igual e deixar o mercado agir: "Isso significa, por exemplo, acabar com os muitos subsídios que sustentam o carvão e outros combustíveis fósseis. Também significa introduzir um imposto de carbono, ou mecanismo idêntico, para assegurar que os preços dos combustíveis fósseis reflitam o dano que causam à saúde humana e ao meio ambiente." Mais e mais analistas estão chegando à mesma conclusão. Um estudo recente da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico também defende uma reforma fiscal a fim de reduzir as emissões de carbono. A introdução gradativa de um imposto de carbono para que a queima de combustíveis

fósseis reflita seu custo pleno à sociedade aceleraria a transição para a energia eólica, células solares e energia geotérmica, desenvolvendo-as bem mais rapidamente durante esta década do que durante a década passada.⁷⁰

Eco-Economia

*Projeto para uma Nova Economia de
Materiais*

6

*Projeto para uma
Nova Economia de Materiais*

Em março de 2001, o aterro sanitário de Fresh Kills, destinação final da produção diária de 12.000 toneladas de lixo da Cidade de Nova York, foi definitivamente desativado. Hoje, o lixo é levado para locais distantes em Nova Jersey, Pensilvânia e Virgínia _ alguns deles a mais de 480 quilômetros de distância. Considerando uma carga de 20 toneladas de lixo para cada um dos caminhões reboques utilizados para transporte a longa distância, cerca de 600 unidades são necessárias para a remoção diária do lixo de Nova York. Esses reboques formam um comboio de quase 15 quilômetros de extensão, congestionando o trânsito, poluindo o ar e elevando as emissões de carbono. Esse comboio diário de caminhões saindo da cidade levou o Vice-Prefeito Joseph J. Lhota, que supervisionou a desativação de Fresh Kills, a declarar que a eliminação do lixo da cidade "se assemelha a uma operação militar contínua."¹

O que está acontecendo em Nova York ocorrerá em outras cidades, caso também deixem de adotar programas abrangentes de reciclagem. Em vez de concentrar os esforços na redução do lixo gerado enquanto Fresh Kills se encheia, a decisão foi simplesmente levá-lo para outro lugar. Mesmo uma medida simples, como a reciclagem de todo o pa

pel, poderia reduzir o comboio diário em 187 caminhões, ou 4,5 quilômetros.²

Comunidades locais em outros estados, carentes de recursos, se prontificam a aceitar o lixo de Nova York _ se forem bem remuneradas. Alguns o consideram uma benesse. Entretanto, para os governos estaduais que têm que lidar com congestionamentos de trânsito, ruído, aumento da poluição atmosférica e reclamações de cidades vizinhas, esse esquema não é muito atraente. O Governador de Virginia protestou ao Prefeito Rudy Giuliani contra o uso do estado como depósito de lixo. "Compreendo o problema que Nova York enfrenta," observou ele. "Mas o estado natal de Washington, Jefferson e Madison não tem a menor intenção de se tornar o lixão de Nova York." Resta ver se, a longo prazo, Nova York poderá continuar a despejar seu lixo em outros estados.³

Os períodos antigos da história da humanidade foram marcados pelos materiais que destacaram a era _ a Idade da Pedra e do Bronze, por exemplo. Nossa era é simplesmente a Idade dos Materiais, uma era de excessos cujo destaque não é o uso de qualquer material específico, e sim o gigantesco volume de materiais consumidos.

Mundialmente, processamos ou consumimos 26 bilhões de toneladas de materiais a cada ano, incluindo 20 bilhões de toneladas de pedra, cascalho e areia utilizados na construção de estradas e edificações; mais de 1 bilhão de toneladas de minério de ferro na siderurgia; e 700 milhões de toneladas de minério de ouro para a extração desse metal. Das florestas, retiramos 1,7 bilhão de toneladas de madeira para combustível, cerca de 1 bilhão de toneladas para produtos de madeira, e um pouco mais de 300 milhões de toneladas para papel. A fim de obter fósforo e potássio para reconstituir os nutrientes que nossas culturas removem do solo, extraímos anualmente 139 milhões de toneladas de rocha fosfatada e 26 milhões de toneladas de potassa.⁴

Cada um dos 6,1 bilhões de habitantes do planeta utiliza em média 137 quilos de aço anualmente, em automóveis, eletrodomésticos, prédios e outros produtos. Isso significa que cada um de nós consome quase o dobro do nosso peso em aço a cada ano. A produção dessa quantidade de aço significa processar mais de 340 quilos de minério de ferro por pessoa.⁵

A escala da economia de materiais é muito maior do que poderíamos imaginar, simplesmente porque entramos em contato apenas com

Projeto para uma Nova Economia de Materiais

o produto final _ vemos, por exemplo, o aço em nosso carro ou refrigerador, mas não as toneladas do minério de onde foi extraído, ou vemos o papel no nosso jornal e papelaria, mas não a pilha de toras de onde foi processado.

A produção de alguns artigos aparentemente inócuos, como jóias de ouro, pode ser incrivelmente destrutiva. Por exemplo, os anéis de ouro trocados em casamentos requerem o processamento de toneladas de minério, muito provavelmente através do processo de cianetação. O pesquisador do Worldwatch, John Young, calculou que, para criar um par de alianças de ouro, o minério processado equivale a um buraco no chão com 3 metros de extensão, 1,8 m de largura e 1,8 m de profundidade. Felizmente para os noivos, esse buraco fica em quintal alheio, como também o cianeto utilizado para separar o ouro do minério.⁶

Todas os números citados acima são médias globais, porém o uso de materiais _ como da energia e dos alimentos _ varia muito entre as sociedades. Por

exemplo, a produção per capita de aço nos Estados Unidos totaliza 352 quilos anuais; na China, 98 quilos e na Índia, apenas 24 quilos.⁷

O processamento de imensas quantidades de minério para produzir metais está poluindo ar e água locais. O uso de energia, a perturbação física do solo e a poluição associada ao processamento de quantidades crescentes de minério estão se tornando cada vez menos aceitáveis.

O porte gigantesco da economia de materiais não é apenas fisicamente perturbador, mas também consome quantidades imensas de energia. Nos Estados Unidos, só o setor siderúrgico consome a mesma eletricidade das 90 milhões de residências do país.⁸

Construir uma eco-economia depende da reestruturação da economia de materiais porque _ da mesma forma que a economia energética _ se conflita com o ecossistema da Terra. O arquiteto William McDonough e o químico Michael Braungart falam sobre isso. Eles descrevem uma economia mais regenerativa do que destrutiva, uma cujos produtos "agem dentro de ciclos de vida berço-a-berço, ao invés de berço-a-túmulo." De fato, esse replanejamento significa substituir o modelo linear atual, de fluxo direto, por um modelo circular que imite a natureza, fechando o ciclo. Significa substituir a indústria de mineração por indústrias de reciclagem, um passo que viabilizará uma economia industrial adulta com uma população estável, vivendo basicamente dos materiais já em uso.⁹

Produtos Descartáveis

Dois conceitos que surgiram em meados do Século XX determinaram o desenvolvimento da economia global _ obsolescência programada e produtos descartáveis. Ambos foram adotados entusiasticamente nos Estados Unidos, após a II Guerra Mundial, como forma de promover crescimento econômico e emprego. Quanto mais rápido os produtos deteriorassem, mais cedo seriam descartados e mais rápido a economia cresceria.

Para inúmeros bens de consumo, mudanças anuais de desenho se tornaram a chave para estimular vendas. Nos automóveis, os modelos mudavam a cada ano. O lançamento de novos modelos, um evento de destaque nos calendários econômicos dos principais países industrializados, automaticamente desvalorizava o valor do modelo do ano anterior. As mudanças destinavam-se não tanto para melhoria de desempenho como para vender mais veículos.

Uma situação semelhante ocorre com o vestuário, especialmente feminino. Em shows anuais, desfila a última moda. As mudanças no vestuário feminino envolvem elevar ou baixar as saias, ou realçar cores ou tecidos em qualquer ano determinado. Para muitas pessoas, a auto-estima significa usar roupas que estejam "na moda."

A economia do descarte evoluiu durante a última metade do Século XX. O descarte de produtos, facilitado pelo apelo da conveniência e o custo artificialmente baixo da energia é responsável pelo grosso do lixo que produzimos diariamente e por uma parcela ainda maior dos materiais que acabam em aterros.

É fácil esquecer quantos produtos descartáveis existem até que comecemos efetivamente a listá-los. Substituímos lenços, toalhas de mão e guardanapos de pano pelos de papel, e as garrafas de vidro, reutilizáveis, por latas e garrafas plásticas. Como o último dos insultos, talvez os próprios sacos de compras que são

utilizados para transportar os produtos descartáveis são, eles próprios, descartáveis, somando-se ao fluxo do lixo. (A pergunta no caixa do supermercado, "Papel ou plástico?" deveria ser substituída por: "Trouxe sua sacola?")

A GrassRoots Recycling Network, dos Estados Unidos, calculou a "taxa de descarte" dos produtos __, ou seja, a parcela que é descartada contra a que é reciclada ou reutilizada. (Vide Tabela 6_1.) Obviamente, os produtos descartáveis atingem maior pontuação. Por definição, a taxa de descarte de fraldas descartáveis é 100%, como lenços, pratos e

*Projeto para uma Nova Economia de
Materiais*

Tabela 6_1. Taxa de Descarte e Quantidades de Artigos

Comumente Descartados nos Estados Unidos, 1997

Produto Taxa de Descarte Quantidade

(percentual descartado) (milhões de toneladas)

Fraldas descartáveis	100	3,1
	100	4,9
Lenços, pratos, copos descartáveis	87	5,0
	77	3,3
Vestuário, calçados	77	1,7
Pneus	49	3,5
Revistas	48	2,1
Papel de escritório	45	6,1
	42	0,7
Eletrodomésticos		
	40	1,1
Papel para jornal		
Latas de alumínio		
Latas de aço		

Fonte: Agência de Proteção Ambiental dos EUA, "Characterization of Municipal Solid Waste in the United States: 1998 Update," conforme divulgado pela GrassRoots Recycling Network (Atenas, Geórgia).

copos de papel. Embora os americanos tenham se destacado na reciclagem de jornais ao longo da última década, 45% de todo o papel-jornal ainda é descartado, ao invés de reciclado. Jogar fora jornal é uma forma de transformar florestas em lixões.

O advento dos pratos e copos de papel descartáveis, mais os talheres plásticos, coincidiram com o surgimento da indústria de "fast food." O crescimento extraordinário desse setor ajudou a assegurar o crescimento no consumo de pratos, copos e utensílios descartáveis. Esses e outros descartáveis são constantemente levados por caminhões de lixo para aterros sanitários numa viagem só de ida pela economia.

Mesmo enquanto lida com produtos tradicionais descartáveis, o mundo hoje se vê frente a um novo desafio de descarte com os micro computadores. Embora não sejam obsoletos por desígnio, o ritmo de inovações da indústria rapidamente os tornam como tais, proporcionando ao computador comum uma expectativa de vida inferior a dois anos. Contrariamente aos refrigeradores, que são relativamente fáceis de reciclar, os computadores contêm um gama diversificada de mate

Eco-Economia

riais, muitos dos quais tóxicos, incluindo chumbo, mercúrio e cádmio, tornando-os difíceis de reciclar. Isto ajuda a explicar porque só 11% dos computadores são reciclados, em comparação a 70% dos refrigeradores.¹⁰

Um estudo realizado pela *Silicon Valley Toxics Coalition* calculou que, entre 1997 e 2004, cerca de 315 milhões de computadores se tornaram obsoletos, só nos Estados Unidos. Com cada computador contendo quase 2 quilos de chumbo, os Estados Unidos enfrentam o problema de lidar com meio bilhão de quilos de chumbo. Embora o mundo tenha sido bem sucedido em retirá-lo da tinta e da gasolina, o chumbo ainda é largamente utilizado em computadores. Uma vez no lixão, o chumbo pode infiltrar-se em aquíferos e contaminar os mananciais de água potável. Esses mesmos computadores contêm cerca

de 180.000 quilos de mercúrio e 907.000 quilos de cádmio.¹¹

Os Materiais e o Meio Ambiente

Os materiais utilizados em nossa economia moderna se encaixam em três categorias. A primeira é metais, incluindo aço, alumínio, cobre, zinco e chumbo. A segunda, minerais não-metálicos, como pedra, areia, cascalho, pedra calcária e argila _ materiais utilizados diretamente na construção de rodovias, estradas e edificações ou na fabricação de concreto. Este grupo também inclui três minerais _ fosfato, potassa e cal _ utilizados na agricultura para aumentar a fertilidade do solo. (Vide Tabela 6_2.) O grupo final de materiais inclui aqueles de origem orgânica, como madeira do setor florestal e algodão, lã e couro da agropecuária.¹²

Na categoria não-metálica, a pedra, com 11 bilhões de toneladas produzidas anualmente, e areia e cascalho, com 9 bilhões de toneladas anuais, dominam totalmente os outros minerais. Mas pedra, areia e cascalho geralmente estão disponíveis localmente e não envolvem transporte a longa distância. Utilizados principalmente na construção de estradas, estacionamentos e edificações, esses materiais são quimicamente inertes. Logo que a pedra ou o cascalho estejam aplicados no leito de uma rodovia, podem durar por gerações ou mesmo séculos.¹³

Este capítulo enfoca os metais porque sua extração e processamento são tão ambientalmente destrutivos como intensivos no consumo de energia. Sua produção consome quantidades infindáveis de energia para remover a terra e alcançar o minério, extraí-lo, transportá-lo para a



*Projeto para uma Nova Economia de
Materiais*

Tabela 6_2. *Produção Mundial de Minerais Não-
Metálicos*

Mineral Produção

(milhões de toneladas)

Pedra	11,000
Areia e cascalho	9,000
	500
Argila	210
Sal	139
Rocha fosfatada	117
Cal	110
Gesso	31
Barrilha	26
Potassa	

Fonte: Vide nota final 12.

fundição e então processá-lo para obtenção de um metal puro. Ademais, grande parte dessa energia vem do carvão, que também precisa ser extraído. Ao longo do tempo, à medida que os minérios de alta qualidade se exauriam, os mineiros se deslocaram para os de baixa qualidade, causando progressivamente mais dano ambiental com cada tonelada de metal produzida.¹⁴

Desde o início da Era Industrial, a produção de aço tem sido um indicador básico de industrialização e avanço econômico. No final do Século XX, a União Soviética era o gigante internacional do aço. Entretanto, no início dos anos 90, o colapso na produção do aço soviético acompanhou o colapso do regime soviético. Atualmente, a China é líder mundial na produção de aço, seguida dos Estados Unidos e Japão. Quantitativamente, as 833 milhões de toneladas de aço bruto produzido anualmente (vide Figura 6_1) supera o uso de todos os outros metais juntos. É comparável a 24 milhões de toneladas de alumínio e 13 milhões de toneladas de cobre, segundo e terceiro respectivamente no ranking dos metais. Embora o aço consista predominantemente de ferro, é uma liga, e muitas das suas características atraentes vêm da adição de pequenas quantidades de outros metais, como zinco, magnésio e níquel.¹⁵

A produção per capita mundial de aço atingiu seu pico histórico em 1979, tendo caído 20% desde então. O declínio reflete a mudança para carros menores, o colapso parcial da antiga economia soviética e uma mudança no crescimento de economias industriais avançadas da indústria pesada para serviços, especialmente serviços de informação.¹⁶



Figura 6_1. *Produção Mundial de Aço, 1950-2000*

Anualmente, 1,4 bilhão de toneladas de minério é extraído mundialmente para a produção de aço destinado principalmente a automóveis, eletrodomésticos e ao setor de construção. Uma quantidade equivalente de minério é extraída para produzir 13 milhões de toneladas de cobre. Numa era quando a mineração a céu aberto substituiu a mineração subterrânea, vastas áreas são fisicamente desfiguradas. Os refugos da mina ficam para trás – freqüentemente prejudicando a vazão de córregos vizinhos e contaminando os mananciais. Qualquer coisa que reduza o uso de aço, particularmente aquele produzido do minério virgem, aliviará sensivelmente a pegada humana na terra.¹⁷

Embora a produção de alumínio seja muito pequena em comparação ao aço, as 24 milhões de toneladas produzidas anualmente minimizam em muito o papel do alumínio devido à sua baixa densidade e peso leve. A Austrália produz um terço da bauxita mundial, o minério do alumínio, com Guiné, Jamaica e Brasil também contribuindo significativamente para a produção mundial.¹⁸

Nos Estados Unidos, mais da metade de todo o alumínio é absorvido pelas indústrias de embalagem e transporte de alimentos. Para bebidas, podem ser utilizados materiais alternativos como o vidro. Entretanto, aeronaves, automóveis e bicicletas são hoje altamente dependentes do alumínio.¹⁹

Grande parte dos estoques mundiais de alumínio, com sua leveza e resistência, é aplicada na frota de aviões comerciais. Seja que momento

Projeto para uma Nova Economia de Materiais

for, haverá uma fração significativa do alumínio mundial em vôo. Com as viagens aéreas crescendo a uma taxa de 6% ao ano, os investimentos de alumínio em aeronaves também está aumentando.²⁰

Embora o uso do alumínio em aeronaves já esteja consolidado, sua substituição do aço nos automóveis é mais recente, provocada pelo aumento nos preços dos combustíveis e o desejo por melhor quilometragem da gasolina. A aplicação do alumínio no carro médio americano, por exemplo, aumentou de 87 quilos em 1991 para 110 quilos no final da década. Embora o custo do alumínio seja muito maior do que o aço, seu menor peso reduz o consumo de combustível, o que, durante a vida útil do veículo, mais que compensa a energia adicional utilizada na sua produção.²¹

A produção de alumínio também representa um pesado ônus ambiental, tanto na mineração quanto na fundição. Devido à sua ocorrência característica em finas camadas de minério de bauxita, sua extração em minas a céu aberto agride a paisagem. Para cada tonelada de alumínio produzida, sobra uma tonelada de "lama vermelha" _ uma mistura cáustica de produtos químicos _ após a extração da bauxita. Essa sujeira vermelha permanece sem tratamento em grandes lagoas biologicamente mortas, vindo a poluir tanto os mananciais superficiais quanto os subterrâneos.²²

Porém, grande parte do dano causado pela produção de alumínio vem da geração de eletricidade para a fundição. Mundialmente, a indústria de alumínio consome a mesma quantidade de energia que todo o continente africano. Em alguns casos, a eletricidade para a fundição de alumínio vem de usinas a carvão, mas freqüentemente de hidrelétricas. Dezenas de barragens foram construídas, particularmente em regiões remotas, para gerarem eletricidade barata para a indústria do alumínio. Governos, ávidos para construir indústrias em seus países concorrem entre si pela fundição de alumínio subsidiando o custo da eletricidade. Conseqüentemente, o alumínio representa uma das matérias-primas mundiais mais subsidiadas.²³

Entre os metais, o ouro se destaca por dois motivos _ sua produção diminuta e perturbação ambiental gigantesca. Em 1991, a produção de apenas 2.445 toneladas de ouro exigiu a remoção e processamento de mais de 741 milhões de toneladas de minério _ uma massa equivalente a quase dois terços do minério utilizado na produção de 571 milhões de toneladas de ferro naquele ano. (Vide Tabela 6_3.) O maior produ

Eco-Economia

Tabela 6_3 Produção de Metais e Minério Extraído para Cada Metal, 1991

Metal Produção Minério Extraído Minério Extraído (em toneladas) p/tonelada de Metal Produzido

Ferro	571.000.000	1,428,000,000	3
Cobre	12.900.000	1,418,000,000	110
Ouro	2.445	741,000,000	303,000
Zinco	8.000.000	1,600,000,000	200
Chumbo	2.980.000	119,000,000	40
Alumínio	23.900.000	104,000,000	4
Manganês	7.450.000	25,000,000	3
Níquel	1.230.000	49,000,000	40
Estanho	200.000	20,000,000	100
Tungstênio	31.500	13,000,000	400

Fonte: U.S. Geological Survey; John E. Young, *Mining the Earth* (Washington, DC: Worldwatch Institute, julho 1992); W.K. Fletcher, Departamento de Ciências Terrestres e Oceânicas, Universidade da Colúmbia Britânica

tor de ouro é a África do Sul. Outros produtores incluem Austrália, Brasil, Rússia e Estados Unidos. 85% do ouro extraído destina-se ao setor joalheiro.²⁴

A partir do Século XIX, o ouro foi utilizado como lastro do papel-moeda. Conseqüentemente, grande parte do ouro mundial está guardado nos cofres de bancos federais.

Porém, quando os Estados Unidos se retiraram do padrão ouro em 1971, muitos países acompanharam-nos e alguns, desde então, têm vendido seu ouro, incluindo Austrália, o Banco da Inglaterra, Holanda e o Banco Nacional Suíço. Assim, o ouro deixou de representar o barômetro final do valor do papel-moeda para se transformar em mais outra commodity. *The Economist* observa que o ouro "é o combustível queimado de um sistema monetário obsoleto."²⁵

Em termos de danos por tonelada de metal produzido, nada se aproxima do ouro. Cada tonelada de ouro requer o processamento de aproximadamente 300.000 toneladas de minério _ o equivalente a uma pequena montanha. Ao longo da última década, foi desenvolvido um novo processo de cianetação do ouro. Lixivia-se uma solução de cianeto por um montão de minério triturado, retirando os pedaços de ouro que passam. Isso reduz o custo da mineração, porém deixa para trás resíduos tóxicos. O cianeto é tão tóxico que a ingestão de uma colher de chá de 2% de solução de cianeto causa a morte em 40 segundos.²⁶

Projeto para uma Nova Economia de Materiais

Em janeiro de 2000, um derramamento gigantesco de 130 milhões de litros de solução de cianeto escorreu de uma mina de ouro na Romênia para o Rio Tisza, fluiu através da Hungria em direção à Iugoslávia, misturou-se ao Danúbio e desaguou no Mar Negro. A solução letal da mina sob controle australiano deixou em seu rastro cerca de 1 milhão de quilos de peixes morto apenas no segmento húngaro. Esse despejo de cianeto, que deixou sem vida trechos extensos do rio, foi considerada o pior desastre ambiental da Europa desde Chernobyl.²⁷

Derramamentos de cianeto têm ocorrido em muitos países. Em 1992, um incidente semelhante no Rio Alamosa, afluente do Rio Colorado, nos Estados Unidos, matou tudo que existia num trecho de 27 quilômetros e deixou para o Estado uma conta de limpeza de US\$ 170 milhões, depois que a empresa responsável faliu.²⁸

Outra tecnologia comum na mineração utiliza mercúrio para extrair ouro do minério. O mercúrio se acumula no meio-ambiente, concentrando-se à medida que se desloca na cadeia alimentar. Foram os despejos de

mercúrio na Baía de Minamata, no Japão, há uma geração, que demonstraram os danos cerebrais e defeitos congênitos que esse metal pesado pode causar.²⁹

Na Amazônia, garimpeiros de ouro despejam quase 100.000 quilos de mercúrio anualmente no ecossistema, informa John Young. Embora os níveis de mercúrio nos peixes do Amazonas frequentemente excedam os níveis de segurança para o consumo humano, a população local não dispõe de outra fonte de proteínas. Uma colher de chá de mercúrio num lago de 10 hectares pode tornar os peixes nocivos para consumo humano. Não se sabe quando os efeitos da absorção do mercúrio começarão a se manifestar na Amazônia sob a forma de dano cerebral e defeitos congênitos, mas sabemos que eles surgiram inicialmente em bebês japoneses cerca de uma década após as fábricas de fertilizantes terem iniciado o despejo de mercúrio na Baía de Minamata.³⁰

Além da descarga de cianeto e mercúrio, altamente tóxicos, no ecossistema, a mineração de ouro também é uma atividade fisicamente perigosa. Na África do Sul, onde a maior parte do ouro é extraída do subsolo, mortes nas minas são rotineiras, ceifando uma vida por cada tonelada de ouro produzido.³¹

O ouro não é o único metal que prejudica o Planeta. A extração de outros metais, como cobre, chumbo e zinco, também desfiguram a

paisagem e poluem o meio ambiente. A redução dessa destruição do meio ambiente natural e da poluição do ar, água e solo dependerão de um projeto para uma nova economia de materiais, em que indústrias de mineração sejam, em grande parte, substituídas por indústrias de reciclagem.

O Ônus Tóxico da Terra

Não se sabe exatamente quantos produtos químicos são fabricados hoje, mas, após o advento dos produtos químicos sintéticos, cuja maioria é de natureza orgânica, o número de produtos em uso ultrapassa 100.000. Um exame de sangue aleatório nos americanos facilmente revelará quantidades mensuráveis de, no mínimo, 200 produtos químicos que não existiam um século atrás.³²

Vários desses produtos são altamente persistentes e encontrados em regiões remotas do planeta, longe de suas origens. Pesquisas recentes, realizadas no Instituto Polar da Noruega, revelaram que os ursos polares que habitam o Círculo Ártico apresentam altas concentrações de poluentes orgânicos persistentes (POPs) na gordura. Uma das conseqüências do acúmulo de POPs, alguns dos quais são disruptores endócrinos, é que 1,5% de todas as fêmeas tem órgãos sexuais deformados.³³

A toxicidade da maioria desses produtos químicos ainda não foi analisada. Aqueles comprovadamente tóxicos estão incluídos numa relação de 644 produtos, cuja descarga no meio ambiente pela indústria deve ser informada à Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA). A publicação anual do Inventário de Descargas Tóxicas (TRI) da EPA divulga alguns dos produtos químicos mais perigosos liberados na atmosfera ou na água, ou simplesmente enterrados. Embora esses dados detalhados dos Estados Unidos, compilados de relatórios apresentados por empresas industriais, de mineração e de energia não sejam complementados por dados de outros países, dão, entretanto, uma idéia da situação global.³⁴

Em 1999, cerca de 3,5 bilhões de toneladas de produtos químicos tóxicos _ 12,5 quilos por pessoa _ foram liberados no meio ambiente americano. A extração de metais foi responsável por 1,8 bilhão de quilos, e as usinas elétricas, 545 milhões. A indústria de metais primários, que refina metais e fabrica produtos metálicos, de chapas de aço até fios de cobre a latas de alumínio, liberou 295 milhões de quilos de

Projeto para uma Nova Economia de Materiais

produtos tóxicos. Compostos contendo cobre, zinco e arsênico representaram quase três quartos de todos os produtos tóxicos liberados por essas indústrias. A indústria química vem logo em seguida, com 305 milhões. A indústria de papel, em terceiro, com 103 milhões de quilos de produtos tóxicos liberados.³⁵

No setor de geração de energia, o ácido clorídrico e o ácido sulfúrico figuravam entre os principais produtos tóxicos liberados. Isso não inclui as emissões de dióxido de enxofre e os vários óxidos nitrosos que interagem com a umidade atmosférica para formar o ácido sulfúrico e nítrico que atacam o sistema respiratório e geram a chuva ácida. Enquanto os garimpeiros despejam quase 100.000 quilos de mercúrio no ecossistema amazônico anualmente, usinas elétricas a carvão liberam cerca de 45.000 quilos de mercúrio na atmosfera nos Estados Unidos. A EPA informa que "o mercúrio das usinas deposita-se nos cursos d'água, poluindo rios e lagos e contaminando os peixes." Os riscos à saúde humana e particularmente os danos pré-natais ao desenvolvimento do sistema nervoso motivaram restrições ao consumo de peixe em cerca de 50.000 lagos, rios e lagoas nos Estados Unidos. Os 16.000 quilos de mercúrio depositados por usinas elétricas a

carvão na Nova Inglaterra anualmente levaram os seis estados da região a alertar crianças e mulheres grávidas a limitarem seu consumo de peixes de água doce. Um relatório da Academia Nacional de Ciências, abrangendo todo o país, revela que 60.000 bebês poderão sofrer danos neurológicos causados pela exposição ao mercúrio antes do parto.³⁶

O Inventário de Descargas Tóxicas (TRI), hoje disponível na Internet, também dá informações em nível comunitário, aparelhando grupos locais com dados necessários para avaliarem as ameaças potenciais à sua saúde e ao meio ambiente. Desde o lançamento do TRI em 1988, as emissões de produtos químicos tóxicos vêm mostrando uma queda constante.³⁷

Infelizmente, poucos países instituíram procedimentos como esse, de divulgação abrangente. E o sistema americano ainda tem brechas, como no caso dos pesticidas que são despejados no meio ambiente por agricultores, jardineiros e administradores de campos de golfe.

Alguns produtos químicos que são utilizados em grandes quantidades também são letais em volume pequeno. Por exemplo, uma colher de chá de arsênico causa a morte em menos de um minuto. A exposição a produtos tóxicos em níveis variados e em várias combinações

pode causar defeitos congênitos, danos ao sistema imunológico e sistema nervoso central (inclusive retardamento mental), doenças respiratórias, disrupção dos sistemas endócrinos, do equilíbrio hormonal e quase todos os tipos de câncer.³⁸

Os poluentes também causam dano ao meio ambiente. A chuva ácida, provocada pelas emissões de dióxido de enxofre, por exemplo, danificou florestas em regiões industrializadas, incluindo Europa, América do Norte e China. Uma pesquisa realizada em 2000 revela que um quarto das florestas européias está danificado. Uma fundição de níquel em Norilsk, na Sibéria, matou todas as árvores numa área de 3.500 quilômetros quadrados. Milhares de lagos na zona norte dos países industrializados estão hoje mortos devido à acidificação da chuva ácida.³⁹

Em alguns países, os poluentes ambientais se acumularam a ponto de reduzir a expectativa de vida. Na Rússia, uma combinação do colapso no sistema de saúde, crescimento dramático da pobreza ao longo da última década e níveis altíssimos de poluição ajudou a reduzir a expectativa de vida entre os homens, para menos de 60 anos. Histórias de terror sobre os efeitos à saúde da poluição industrial descontrolada na Rússia são comuns. Por exemplo, na cidade industrial de Karabash, no sopé dos Urais, as crianças sofrem rotineiramente de envenenamento por chumbo, arsênico e cádmio. Isso se traduz em defeitos congênitos, distúrbios neurológicos e câncer. Os poluentes também causam disrupção nos sistemas metabólicos e afetam os sistemas imunológicos.⁴⁰

Os países em desenvolvimento também começam a sofrer os efeitos da poluição descontrolada. Payal Sampat, do Worldwatch Institute, relata que Ludiana, a maior cidade do estado agrícola do Punjab, no norte da Índia, hoje paga o preço da poluição industrial. Uma combinação de indústrias, de têxteis à eletro galvanização de metais deixou os mananciais subterrâneos contaminados com cianeto, cádmio e chumbo. A água de

poço que abastece a cidade já não é mais potável. Outras cidades na Índia, como Jaipur, e na China, como Shenyang, outrora dependentes de mananciais subterrâneos, hoje buscam seu abastecimento em outras fontes.⁴¹

Cientistas analisando a poluição da água subterrânea alertam que, por enquanto, o que estamos vendo é apenas a ponta do iceberg, uma vez que leva tempo para os produtos químicos tóxicos, solúveis na água, se infiltrarem no solo e poluírem os aquíferos. Os tóxicos exist

Projeto para uma Nova Economia de Materiais

tentes nos aquíferos hoje podem ser o produto de atividades industriais de uma geração atrás.⁴²

A dispersão de alguns tóxicos é relativamente nova. Esse é o caso do Japão, por exemplo, onde a incineração do lixo urbano despeja dioxinas na atmosfera. Dioxinas _ tão tóxicas que sua presença não é medida em partes por milhão, e sim em partes por bilhão _ são produtos da queima de plásticos. Tóquio tornou-se a capital mundial das dioxinas. Embora as emissões japonesas de dioxinas, maiores do mundo, totalizem apenas 4 quilos por ano, já atingem um nível que pode causar câncer ou outras doenças.⁴³

Um dos grandes desafios que o mundo hoje enfrenta é como desintoxicar a Terra. Como faremos o ar seguro para respirar, a água segura para beber e o solo seguro para a produção de alimentos? Um passo importante foi dado em dezembro de 2000, quando os delegados de 122 países, reunidos em Estocolmo, aprovaram um acordo

pioneiro, proibindo o uso de 12 dos produtos químicos mais tóxicos atualmente em uso. Esses 12 poluentes orgânicos persistentes incluíram pesticidas como DDT, aldrin, endrin, clordano e dieldrin, como também produtos químicos industriais como hexaclorobenzeno e PCBs. Assim que 50 países ratificarem o tratado, um processo que deverá levar pelo menos três anos, sua implementação terá início. O Primeiro Ministro da Suécia, Goeran Persson, observou: "Substâncias perigosas não respeitam fronteiras internacionais ou nacionais. Só podem ser combatidas com estratégias comuns." A maioria dos países já proibiu o uso de chumbo da gasolina, uma causa comum de retardo mental nas crianças.⁴⁴

Se reestruturarmos a economia energética para estabilizar o clima (vide Capítulo 5), então a queima do carvão para a geração de eletricidade _ fonte do mercúrio que inviabiliza os peixes para consumo humano, e do ácido clorídrico e ácidos sulfúricos que estão destruindo florestas e afetando sistemas respiratórios _ desaparecerá em grande parte.

Se indústrias de reciclagem substituïrem indústrias de mineração, o fluxo de poluentes será sensivelmente reduzido. Se os países proibirem o uso de recipientes descartáveis para bebidas, como o fizeram Dinamarca e Finlândia, então tanto a quantidade de energia quanto a de materiais utilizados na fabricação de garrafas sofrerão uma redução significativa. Na criação de uma eco-economia, muitos dos objetivos se reforçam mutuamente.⁴⁵

A Função da Reciclagem

À medida que a economia metaboliza mais e mais metais e outras matérias-primas, os danos se acumulam. Embora a reciclagem se justifique como uma alternativa economicamente atraente para os custos crescentes dos aterros sanitários, ela também reduz, em grande parte, os danos ao ecossistema.

Como observado anteriormente, a extração e processamento do aço, cobre, ouro e alumínio são responsáveis pela maioria das emissões de carbono, poluentes e devastação da paisagem, associadas à economia de materiais. Na reciclagem, os três materiais para enfoque são aço, cobre e alumínio, uma vez que o alto valor do ouro praticamente assegura que não será descartado.

Em termos de potencial de reciclagem, o aço _ com produção mundial de 833 milhões de toneladas anuais _ encabeça a lista. O uso do aço, há muito uma medida de industrialização, é controlado por poucas indústrias, principalmente a automotiva e de eletrodomésticos, e pelo setor de construção. Entre os vários produtos que utilizam aço nos Estados Unidos, a maior taxa de reciclagem é a do automóvel. Os veículos agora são simplesmente valiosos demais para serem abandonados como sucatas enferrujadas em ferro-velhos. Nos Estados Unidos, quase todos os automóveis descartados são reciclados.⁴⁶

A taxa de reciclagem dos eletrodomésticos está estimada em 77%. No setor de construção, a reciclagem de vigas e chapas de aço é ainda maior, cerca de 95%; o aço utilizado em vergalhões de reforço embutidos em concreto, todavia, não é facilmente reciclado. Para esses e outros usos na construção, a taxa de reciclagem é de 45%, conforme o *Steel Recycling Institute*. Quanto às latas de aço, a taxa de reciclagem de 58% em 1999 nos Estados Unidos, deveu-se às campanhas municipais de reciclagem lançadas no final dos anos 80.⁴⁷

Nos Estados Unidos, cerca de 58% da produção siderúrgica em 1999 veio de sucata, com 42% sendo produzido de minério virgem. (Vide Figura 6_2.) A reciclagem do aço começou a aumentar há mais de uma geração, com o advento do forno a arco voltaico, um método altamente eficiente de produzir aço de sucata. O aço produzido da sucata só utiliza um terço da energia exigida pelo minério virgem. E, uma vez que não requer a extração do minério, elimina totalmente uma das causas da perturbação ambiental. Nos Estados Unidos, Itália e Espanha, fornos a arco voltaico representam hoje mais da metade de

*Projeto para uma Nova Economia de
Materiais*



Figura 6_2. Teor de Reciclagem do Aço

nos Estados Unidos, 1984-99

toda produção siderúrgica. Ao longo das últimas duas décadas, a indústria siderúrgica dos Estados Unidos deixou de utilizar grande parte do minério virgem, valendo-se principalmente de sucata.⁴⁸

É mais fácil para os países com economias industriais adultas e populações estáveis obterem a maior parte do aço através da reciclagem de sucata do que para os países em desenvolvimento, simplesmente porque o estoque de aço embutido na economia é essencialmente fixo. O número de eletrodomésticos, a frota de veículos e o estoque de construções crescem pouco, ou quase nada. Em países nos estágios iniciais de industrialização, todavia, a criação de infra-estrutura _ seja indústrias, pontes, arranha-céus ou transportes, incluindo automóveis, ônibus e trens _ deixa pouco aço para reciclar.

À medida que a indústria siderúrgica dos Estados Unidos se deslocou para uma dependência básica na sucata, sua distribuição geográfica também mudou. Outrora concentrada no oeste da Pensilvânia, onde havia uma abundância tanto de minério de ferro quanto de carvão, a indústria moderna que utiliza mini-usinas a arco voltaico alimentando-se de sucata está amplamente dispersa por todo o país, na Carolina do Norte, Nebraska e Texas, por exemplo. Mini-usinas fornecem aço para indústrias locais, permitindo que comunidades locais dependam basicamente do aço já existente.⁴⁹

Outro metal com efeito ambiental penetrante é o alumínio. Alguns produtos de alumínio são facilmente reciclados, outros não. Por exemplo, dentro da indústria de alimentos, a folha de alumínio utilizada para embalar alimentos congelados não é reciclada com facilidade. Latas de alumínio para bebidas, por outro lado, são mais fáceis de manejar. Nos Estados Unidos, cerca de 64 bilhões das 102 bilhões de latas de alumínio utilizadas em 1998 foram recicladas. Entretanto, essa taxa de reciclagem de 63% é baixa, comparada com alguns países. No Japão, atual líder, 79% das latas são recicladas. O Brasil vem logo em seguida, com 77%. No Japão, a reciclagem do alumínio é motivada por uma escassez de locais para o lixo, enquanto em muitos países em desenvolvimento é motivada pelo desemprego generalizado.⁵⁰

No Brasil, onde o desemprego é alto, a reciclagem de latas de alumínio tornou-se uma grande fonte de emprego. Cerca de 150.000 brasileiros ganham a vida recolhendo latas usadas e levando-as aos centros de reciclagem, recebendo US\$ 200 por mês, contra um salário mínimo de aproximadamente US\$80. 45 latas podem ser trocadas por um quilo de feijão preto, e 35 latas por um quilo de arroz. O sistema desenvolvido no Brasil para a reciclagem de latas de alumínio hoje emprega mais gente do que a indústria automotiva.⁵¹

Apesar da alta taxa de reciclagem de latas, a taxa global de reciclagem de alumínio não é alta. Nos Estados Unidos, a participação da sucata na produção de alumínio em 1998 foi de 33%. Cerca da metade veio de sucata gerada nas indústrias onde vários produtos de alumínio são fabricados. Assim, o volume reciclado de bens de consumo contendo alumínio foi muito baixo. Uma das razões é que o investimento em alumínio nos carros e aeronaves é relativamente recente, restringindo o volume atualmente disponível para reciclagem. Contrariamente ao uso mundial do aço, que aumentou pouco desde 1973, a produção de alumínio ainda está em crescimento.⁵²

O fato encorajador é que a reciclagem de ambos, aço e alumínio, está aumentando. O que é desencorajador é que o aumento é lento para ambos. Grandes quantidades de alumínio e aço acabam em lixões.

Como observado anteriormente, na eco-economia as sociedades dependerão significativamente das matérias-primas já em circulação. Por exemplo, no pequeno e densamente habitado Estado de Nova Jersey, há oito mini-usinas siderúrgicas que dependem quase que exclusivamente de sucata e 13 fábricas de papel que só utilizam papel

Projeto para uma Nova Economia de Materiais

usado. Conjuntamente, essas usinas siderúrgicas e fábricas de papel comercializam mais de US\$ 1 bilhão em produtos, anualmente, proporcionando emprego e receita fiscal. Ironicamente, essas prósperas indústrias existem num estado onde não possui minas de ferro e tem poucas áreas florestais.⁵³

Numa eco-economia, as mini-usinas a arco voltaico, que transformam eficientemente a sucata em produtos acabados de aço, irão substituir em grande parte as minas de ferro. Economias industrializadas avançadas virão a depender principalmente do estoque de materiais já presente na economia, em vez de matérias-primas virgens. Para metais como aço e alumínio, as perdas pelo uso serão mínimas. Com políticas adequadas, os metais _ uma vez investidos na economia _ poderão ser utilizados indefinidamente.

O Replanejamento da Economia de Materiais

Na natureza, fluxos lineares de mão-única não têm vida

longa. Nem, por extensão, podem sobreviver na economia humana que integra o ecossistema da Terra. O desafio é replanejar a economia de materiais para que seja compatível com o ecossistema. Essa iniciativa possui vários componentes: inclui projetar produtos que possam ser facilmente desmontados e reciclados, replanejar processos industriais que eliminem a geração de resíduos, proibir o uso de recipientes descartáveis de bebidas, utilizar aquisições governamentais para expandir o mercado de materiais reciclados, desenvolver e aplicar tecnologias que requeiram menos material, proibir a mineração de ouro ou no mínimo seu uso de soluções de cianeto e mercúrio, adotar um imposto de aterro sanitário e eliminar subsídios para atividades ambientalmente destrutivas.

Alguns países já estão adotando essas medidas. A Alemanha e, mais recentemente, o Japão começaram a exigir que produtos como automóveis, eletrodomésticos e equipamentos de escritório sejam projetados de tal forma que possam ser facilmente desmontados e reciclados. Em maio de 2001, o Diet japonês promulgou uma rigorosa lei de reciclagem de eletrodomésticos, proibindo o descarte de aparelhos como lavadoras, televisores ou aparelhos de ar condicionado. Com os consumidores sendo responsabilizados pelo custo da desmontagem, sob a forma de uma taxa de disposição paga às empresas de reciclagem _ que pode chegar a US\$ 60 por um refrigerador ou US\$ 35 por uma lavadora _ é

forte a pressão para projetar aparelhos que sejam desmontáveis com maior facilidade e a baixo custo.⁵⁴

Com computadores se tornando obsoletos em um par de anos à medida que a tecnologia avança, a necessidade de poder rapidamente desmonta-los e recicla-los é um supremo desafio para a criação de uma eco-economia.

Outra iniciativa política que poderá em muito contribuir para a redução do uso de materiais é a proibição de recipientes descartáveis de bebidas, algo que a Dinamarca e Finlândia já fizeram. A Dinamarca, por exemplo, proibiu recipientes descartáveis para refrigerantes em 1977 e para cerveja em 1981. A Ilha Prince Edward, no Canadá, instituiu uma proibição semelhante. O resultado, em todos estes três casos, foi um redução substancial no fluxo do lixo para os aterros.⁵⁵

Os custos ambientais dos recipientes de bebidas variam muito. Uma garrafa de vidro reutilizável requer menos de um quinto da energia de uma lata reciclada de alumínio, pressupondo-se 15 reutilizações, o que pode ser uma estimativa conservadora.⁵⁶

Há também uma grande economia com transportes, já que os vasilhames são simplesmente devolvidos às engarrafadoras de refrigerantes e cerveja. Quando recipientes descartáveis de vidro ou alumínio são utilizados e reciclados, precisam ser transportados para uma fábrica para derretimento, remanufatura e transporte de volta às instalações de engarrafamento.

Outra área de redução potencial do uso de materiais é o setor de transportes. Quando as cidades replanejem seus sistemas de transportes urbanos num esforço de atingir metas sociais de maior mobilidade individual, ar limpo, menor congestionamento do trânsito e frustração, e mais oportunidades de exercício, o uso de carros cairá. (Vide Capítulo 9.)

Mais fundamental até do que projetar produtos é

replanejar processos industriais para eliminar totalmente a descarga de poluentes. Muitos dos processos industriais atuais evoluíram quando a economia era bem menor e quando o volume de poluentes não ameaçava dominar o ecossistema. Mais e mais empresas hoje percebem que isso não poderá continuar e algumas, como a Dupont, adotaram uma meta de emissão zero.⁵⁷

Outra forma de redução do lixo é o agrupamento sistemático de fábricas, para que os resíduos de um processo possam ser utilizados

Projeto para uma Nova Economia de Materiais

como matéria prima de outro. A NEC, grande empresa eletrônica japonesa, foi uma das primeiras multinacionais a adotar essa abordagem em suas várias instalações fabris. Na realidade, parques industriais estão sendo projetados por corporações e governos especificamente para reunir fábricas que tenham resíduos utilizáveis. Hoje na indústria, assim como na natureza, o refugio de uma empresa se transforma no sustento de outra.⁵⁸

Incentivos mercadológicos para a reciclagem podem ser gerados por políticas de aquisições governamentais. Por exemplo, quando o Governo Clinton promulgou uma Ordem Executiva em 1993, exigindo que todo o papel adquirido por órgãos governamentais contivesse no mínimo 20% de material usado até 1995 (aumentando para 25% até 2000), criou um forte incentivo para as fábricas de papel incorporarem o papel usado em seu processo fabril. Uma vez que o Governo dos Estados Unidos é o maior comprador mundial de papel, isso criou um mercado florescente para o papel reciclado.⁵⁹

Vários governos estaduais atingiram metas semelhantes ao estabelecerem um teor mínimo de material reciclado para papel de imprensa, informa John Young. Ele observa que a quantidade de instalações de reciclagem de papel de imprensa na América do Norte aumentou de 9 em 1988 para 29 em 1994. Isso criou um mercado para jornais reciclados, retirando-os do passivo da economia e transformando-os num ativo, um bem vendável.⁶⁰

A desmaterialização da economia é facilitada pelas novas tecnologias, menos dependentes de materiais. Telefones celulares, que requerem torres amplamente dispersas ou satélites para a transmissão do sinal, representam a maior parte do crescimento do uso do telefone nos países em desenvolvimento. Essas nações não precisarão investir em milhões de quilômetros de fios de cobre, como o fizeram os países industrializados. Até 1990, telefones celulares eram raros. Mas, em 1996, as vendas de 51 milhões desses aparelhos superaram os 47 milhões de novos telefones fixos. Em 1999, as vendas de celulares totalizando 172 milhões de unidades foram quase o triplo dos 63 milhões de aparelhos fixos vendidos. Havia 491 milhões de celulares em uso, então comparados aos 907 milhões de aparelhos tradicionais. Em 2005, o número de telefones celulares em uso provavelmente excederá o número de aparelhos fixos.⁶¹

A nova tecnologia chegou na hora certa para países em desenvolvi

mento, como China e Índia, que dispõem de poucas linhas de telefonia tradicional. Em poucos anos, a China superou o Japão na quantidade de assinantes de telefones celulares, atrás apenas dos Estados Unidos. Podemos hoje antever uma população mundial conectada a uma rede de telefonia que não exigirá milhões de toneladas de fios de cobre.⁶²

Até hoje, os esforços para reduzir o uso de materiais têm sido modestos, consistindo basicamente de programas de reciclagem. Em 1992, um grupo chamado Factor 10 Institute foi organizado na França, sob a liderança de *Friedrich Schmidt-Bleek*. Sua meta é aumentar a produtividade dos recursos por um fator de 10 que acreditam estar bem ao alcance da tecnologia e gestão existentes, dados os incentivos programáticos apropriados. Reconhecem que o aumento da produtividade dos recursos em 10 vezes _ ou seja, reduzir o uso de materiais em 90% _ "constituirá uma mudança radical da premissa tradicional que uma economia sadia é aquela que consome quantidades cada vez maiores de energia, materiais e recursos para produzir maior quantidade de bens, maior geração de empregos e maior renda." Algumas reduções poderão ser até maiores; por exemplo, a substituição de automóveis por bicicletas, a fim de aumentar a mobilidade em cidades congestionadas, poderá reduzir o uso dos materiais em mais de 90%.⁶³

Embora relativamente pouca atenção tem sido dada à criação de indústria de construção, ela é uma das grandes usuárias de materiais, incluindo aço e cimento. Medidas simples, como o aumento da longevidade dos prédios, poderão reduzir em muito o uso desses materiais e da energia consumida em sua fabricação.

A breve análise da mineração de ouro neste capítulo levanta dúvidas se os benefícios sociais dessa atividade superam os custos ecológicos. Cerca de 85% de todo o ouro extraído anualmente é utilizado para produzir jóias usadas como status, freqüentemente como demonstração de riqueza, por uma pequena minoria da população mundial.

A ambientalista turca *Birsel Lempke*, agraciada com o Right Livelihood Award (frequentemente chamado do Nobel alternativo), também questiona o futuro da mineração do ouro. Ao mesmo tempo em que as análises proporcionam mais informações sobre os custos ecológicos da mineração do ouro, levantam dúvidas graves se vale a pena transformar imensas áreas naquilo que Lempke chama de "paisagem lunar." Ela esclarece não ser contra o ouro per se, e sim contra os produtos químicos mortais, como cianeto e mercúrio, que são despejados no

Projeto para uma Nova Economia de Materiais

ecossistema da Terra durante o processamento do minério.⁶⁴

Se os custos da mineração do ouro para a sociedade suplantam os benefícios, então a questão é como melhor eliminar gradativamente essa atividade. Uma forma seria aplicar um imposto sobre o ouro que refletisse os custos ambientais para a sociedade, inclusive a destruição paisagística causada pelo processamento anual de mais de 700 milhões de toneladas do minério, mais o custo à sociedade da poluição do mercúrio e cianeto. Esse imposto provavelmente aumentaria substancialmente o preço do ouro. Outra abordagem seria simplesmente negociar uma proibição internacional no uso de cianeto e mercúrio na mineração de ouro, como a comunidade internacional recentemente proibiu o uso de uma dúzia de produtos químicos tóxicos. Qualquer das abordagens poderia ser aplicada. Independente de qual prevaleça, tanto as gerações atuais quanto futuras serão beneficiadas.⁶⁵

Outra indústria cujo valor para a sociedade está sendo questionado pela comunidade ambiental é a indústria de água mineral. O Fundo Mundial para a Natureza (WWF), uma organização com 5,2 milhões de membros, divulgou um estudo, em abril de 2001, recomendando aos consumidores que abandonem a água mineral, observando que não era mais segura ou mais sadia do que a água da torneira, mesmo considerando que possa custar 1.000 vezes mais.⁶⁶

O WWF observa que, nos Estados Unidos e Europa, há mais normas regulamentando a qualidade da água da torneira do que da água mineral. Embora um marketing inteligente nos países industrializados tenha convencido muitos consumidores de que a água mineral é mais sadia, o estudo do WWF não encontrou qualquer sustentação para esse argumento. Para aqueles que vivem em locais onde a água não é segura, como algumas cidades do Terceiro Mundo, é muito mais barato ferver ou filtrar a água do que comprá-la em garrafas.⁶⁷

A eliminação gradativa do consumo de água mineral eliminaria a necessidade de frotas de caminhões que a transportam e distribuem. Isso, por sua vez, reduziria os materiais necessários para a fabricação dos caminhões, como também o congestionamento do trânsito, poluição atmosférica e níveis crescentes de dióxido de carbono associados a essa operação.⁶⁸

Uma das iniciativas políticas mais produtivas em termos ambientais seria eliminar os subsídios que encorajam o uso de matérias-primas. Em nenhum lugar são maiores do que no setor energético. Na França,

por exemplo, a empresa estatal de alumínio recebe eletricidade à taxa altamente subsidiada de 1,5 centavos de dólar por quilowatt/hora, enquanto as outras indústrias pagam 6 centavos e consumidores residenciais, quase 12 centavos. No Canadá, o Governo de Quebec também oferece eletricidade à indústria de alumínio a 1,5 centavos por kw/h. Sem esse gigantesco subsídio, provavelmente a indústria não poderia fabricar com lucro latas descartáveis para bebidas. Esse benefício ao alumínio subsidia indiretamente os transportes, inclusive companhias aéreas e automóveis, encorajando assim as viagens, uma atividade intensiva em energia.⁶⁹

A iniciativa mais abrangente para desmaterializar a economia seria o imposto proposto sobre a queima de combustíveis fósseis, um imposto que refletisse o custo total à sociedade da mineração do carvão, extração do petróleo, poluição atmosférica associada a seu uso e perturbação climática. Um imposto sobre emissões de carbono levaria a um preço mais realista para a energia, de forma que permeasse a economia de materiais intensivos em energia e reduzisse o uso de materiais.

O desafio da criação de um setor de eco-economia de materiais é assegurar que o mercado envie sinais honestos. Nas palavras de *Ernst von Weizsäcker*, ambientalista e líder do Bundestag alemão, "O desafio é fazer com que o mercado fale a verdade ecológica." Para ajudar o mercado a falar a verdade, por exemplo, precisaremos não apenas de um imposto sobre o carbono, mas também um imposto sobre aterros sanitários, para que aqueles que geram o lixo paguem o custo total de sua eliminação, da gestão do aterro e dos seus fluxos potencialmente tóxicos perpetuamente.⁷⁰

*Projeto para uma Nova Economia de
Materiais*

7

Alimentando Todos Bem

Em novembro de 1965, o Secretário da Agricultura dos Estados Unidos Orville Freeman pediu-me para elaborar um plano para o desenvolvimento da agricultura da Índia. Não tinha havido chuvas de monção naquele verão, deixando a Índia vulnerável a uma fome de proporções históricas. O país havia priorizado o desenvolvimento industrial em detrimento da agricultura e não possuía reservas de grãos. Como declarou uma autoridade indiana, "Nossas reservas estão nos silos do Kansas."

O Presidente Lyndon Johnson inquietou-se, pois sabia que os Estados Unidos não poderiam, a longo prazo, alimentar a crescente população da Índia. Desejava um plano para este país desenvolver sua agricultura e um acordo para que a Índia o implementasse imediatamente, em troca de uma ajuda maciça em alimentos. Já que estava trabalhando como analista agrícola para a Ásia no Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, e estava familiarizado com a Índia, tendo passado parte do ano de 1956 morando em alguns vilarejos do país, fui designado para elaborar o plano.

Este capítulo foi adaptado de "Erradicação da Fome: Um Desafio Crescente," em Lester R. Brown et al., *Estado do Mundo 2001* (Salvador-BA: UMA Editora, 2001)

As principais medidas a serem tomadas pela Índia eram simples. A primeira seria o país se afastar de uma política urbana de limite de preços para grãos, que desencorajava investimentos na agricultura, e adotar uma política rural de preços mínimos, encorajando os agricultores a investirem na melhoria de suas terras e em outras medidas incrementadoras da produção. A segunda medida seria transferir a indústria de fertilizantes do setor público, em que uma fábrica de adubo levou nove anos para ser construída, para o setor privado, em que instalações poderiam ser construídas em dois anos. A terceira seria explorar os abundantes recursos hídricos subterrâneos para irrigação. E a quarta seria disseminar rapidamente os cereais de alta produtividade já testados e aprovados para uso na Índia.

Durante o ano após a assinatura do acordo, os Estados Unidos embarcaram um quinto de sua safra de trigo para Índia, a fim de compensar a fraca colheita. Dois navios saíam de portos americanos a cada dia, carregados com grãos _ parte do maior transporte de grãos entre dois países da história. Entre 1965 e 1973, a Índia dobrou sua colheita de trigo, um ganho recorde para um país grande. O plano agrícola obteve um sucesso além das nossas expectativas e a Índia se tornou auto-suficiente em grãos.¹

Não foi difícil elaborar o plano em novembro de 1965. Qualquer um poderia tê-lo feito, pois as medidas necessárias eram óbvias. Hoje, entretanto, com sua população projetada a aumentar em 563 milhões até 2050, a Índia enfrenta um desafio muito mais complexo. Atingir um equilíbrio humanístico entre população e alimentação dependerá muito mais agora do sucesso de programas de planejamento familiar no aceleramento da mudança para famílias menores do que de agricultores. Na Índia, como no mundo como um todo, a erosão do solo, exaustão de aquíferos e mudança climática são as principais ameaças à sustentabilidade da agricultura e à criação do setor de alimentos de uma eco-economia.²

Aumentar a produção para alimentar a crescente população mundial será extremamente mais difícil

durante este meio século do que no anterior. Durante a última metade do Século XX, os agricultores mundiais quase que triplicaram a produção de grãos, de 631 milhões de toneladas em 1950 para 1.835 bilhões em 2000. Esse ganho em meio século foi quase o dobro daquele desde o início da agricultura, cerca de 11.000 anos atrás até 1950.³

Alimentando Todos Bem

Apesar dessa conquista impressionante, grande parte do avanço foi neutralizada pelo crescimento populacional. Hoje, 1,1 bilhão, das 6,1 bilhões de pessoas, ainda está subnutrido e abaixo do peso. A fome e o temor da inanição, literalmente, determinam suas vidas.⁴

Erradicar a fome que existe agora e alimentar aqueles que estão por vir é um desafio considerável, tornado mais complexo ainda devido ao fato de dois dos três sistemas alimentícios mundiais _ pastos e pesqueiros oceânicos _ já estarem pressionados além dos seus níveis sustentáveis. A produção das terras cultivadas ainda não atingiu seu limite, porém o aumento da sua produtividade desacelerou-se ao longo da última década.

Sob sua forma mais básica, a fome é um problema de produtividade. As pessoas têm fome por não produzirem alimento suficiente para atender suas necessidades, ou porque não dispõem de renda suficiente para adquiri-lo. A única solução definitiva é elevar a produtividade _ uma tarefa complicada pelo encolhimento progressivo tanto da área cultivada quanto do volume per capita de água de irrigação nos países em desenvolvimento.

Relatório de Situação

Como foi observado, 1,1 bilhão de pessoas estão subnutridas e abaixo do peso. O entrosamento desse número com a estimativa do Banco Mundial de 1,3 bilhão vivendo na pobreza, ou seja, com US\$ 1 por dia, ou menos, não causa surpresa. Pobreza e fome andam de mãos dadas.⁵

As conquistas na erradicação da fome no leste da Ásia e América Latina deixam a maior parte dos famintos do mundo concentrada no subcontinente indiano e África subsaariana. Nessas regiões, a maioria dos famintos vive no campo. O Banco Mundial informa que 72% dos pobres mundiais (1,3 bilhões) vivem em áreas rurais. A maioria é subnutrida e condenada a uma vida curta. Esses pobres rurais não vivem em planícies produtivas irrigadas, mas sim nas periferias semi-áridas e áridas da agricultura ou nas áreas altas de bacias hidrográficas, em encostas íngremes, de fácil erosão. A erradicação da fome depende da estabilização desses frágeis ecossistemas.⁶

Demograficamente, a maioria dos pobres do mundo vive em países onde as populações continuam a crescer rapidamente, países onde a pobreza e o crescimento populacional se reforçam mutuamente. O

subcontinente indiano, por exemplo, acrescenta mais 21 milhões de pessoas por ano à sua população, o equivalente a outra Austrália. Até meados do século, a população dessa região _ já a mais faminta da Terra _ deverá incluir outras 900 milhões de pessoas.⁷

Nenhum fator individual pressiona tão diretamente a perspectiva de erradicação da fome nessa região como o crescimento populacional. Nas sociedades rurais, quando uma fazenda passa de uma geração a outra, é caracteristicamente subdividida entre os filhos. Com a segunda geração de crescimento populacional acelerado e a subsequente fragmentação da terra, as fazendas estão diminuindo a ponto de não mais sustentarem adequadamente as pessoas que nelas vivem.

Entre 1970 e 1990, a quantidade de fazendas na Índia com menos de 2 hectares aumentou de 49 milhões para 82 milhões. Assumindo que essa tendência continuou desde então, a Índia hoje pode ter 90 milhões de famílias, ou mais, com fazendas inferiores a 2 hectares. Caso cada família se componha de seis membros, então 540 milhões de pessoas _ mais da metade da população _ estão vivendo presas a um equilíbrio precário com suas terras.⁸

Em Bangladesh, o tamanho médio das fazendas já caiu abaixo de 1 hectare. Conforme um estudo, sua "forte tradição de legar terras em proporções fixas para todos os herdeiros masculinos e femininos levou a um aumento dos sem-terra e à fragmentação extrema das propriedades agrícolas." Além dos milhões hoje sem terra, outros milhões possuem lotes tão pequenos que são de fato sem-terra.⁹

A África, com o mais acelerado crescimento populacional do mundo, enfrenta uma redução semelhante de área cultivada per capita. Por exemplo, à medida que a população da Nigéria aumentar dos 114 milhões de hoje para um total projetado de 278 milhões de pessoas em 2050, sua área per capita de grãos _ a maior parte semi-árida e sem irrigação _ diminuirá de

0,15 para 0,06 hectare. A perspectiva alimentar da Nigéria, caso permaneça nessa trajetória populacional, é pouco promissora.¹⁰

O que dificulta ainda mais os esforços para expandir a produção de alimentos é o déficit hídrico. Como observado anteriormente, quase 3,2 bilhões de pessoas a serem adicionadas à população mundial nos próximos 50 anos nascerão em países que já enfrentam carência de água, como a Índia, Paquistão e países do Oriente Médio e da África semi-árida. Na Índia, os lençóis freáticos estão caindo em grandes

Alimentando Todos Bem

áreas, à medida que a demanda excede a produção sustentável dos aquíferos. Para muitos países que enfrentam déficits hídricos, o esforço de erradicar a fome, enquanto a população continua a crescer, assemelha-se a tentar subir uma escada rolante que desce.¹¹

Quando o mundo se vê diante da perspectiva de adicionar 80 milhões de pessoas por ano à população, durante as próximas duas décadas, a expansão da produção de alimentos se torna mais difícil. Em cada um dos três sistemas alimentares _ terras cultivadas, pastos e pesqueiros oceânicos _ a produção aumentou dramaticamente durante a última metade do século XX. Hoje, tudo isso mudou.

Entre 1950 e 2000, como mencionado acima, a produção mundial de grãos quase triplicou. A produção per capita elevou-se quase 40% quando o aumento da colheita superou o crescimento populacional. A maré crescente da produção de grãos melhorou a nutrição de grande parte da humanidade, porém, após 1984, esse aumento

desacelerou, ficando atrás do crescimento populacional. Em 2000, a produção per capita havia caído 11% do seu pico. (Vide Tabela 7_1.) O declínio concentrou-se na África, onde o acelerado crescimento populacional simplesmente ultrapassou a produção de grãos, e na antiga União Soviética, onde a economia encolheu pela metade desde 1990 e o padrão de vida deteriorou.¹²

Cerca de 1,2 bilhão de toneladas da colheita mundial de grãos é consumido diretamente como alimento, com a maior parte dos 660 milhões de toneladas (36%) restantes sendo consumida indiretamente pela pecuária, avicultura e aquacultura. A parcela de grãos utilizada para forragem varia muito entre os "três grandes" produtores de alimentos _

Tabela 7-1. *Produção Mundial per Capita de Grãos,*

Carne Bovina e Caprina e Frutos do Mar, 1950-2000

Alimento Período de Período de

Crescimento Crescimento Declínio Declínio

(percentual) (percentual)

Grãos 1950-84 + 38 1984-2000 - 11

Carne 1950-72 + 44 1972-2000 - 15

Bovina e

Caprina 1950-88 + 112 1988-98 - 17

Frutos do

Mar

Fonte: Vide nota final 12.

desde 4% na Índia até 25% na China e 65% nos Estados Unidos.¹³

Durante o último meio século, a crescente demanda mundial por proteína animal foi atendida em grande parte pela expansão da produção da pecuária nos pastos e de frutos do mar nos pesqueiros oceânicos. A produção mundial de carne bovina e caprina aumentou de 24 milhões de toneladas em 1950 para 65 milhões de toneladas em 2000, quase o triplo. Entretanto, a maior parte do crescimento ocorreu entre 1950 e 1972, quando a produção aumentou 44%. Desde então, a produção per capita de carne bovina e caprina caiu 15%.¹⁴

Cerca de quatro quintos das carnes bovinas e caprinas produzidas mundialmente em 2000, aproximadamente 52 milhões de toneladas, provêm de animais que pastam. Com os pastos mundiais hoje sendo explorados além de sua capacidade, os ganhos futuros de produção provavelmente serão limitados.¹⁵

O crescimento do pescado oceânico excedeu até mesmo ao da carne bovina e caprina, aumentando de 19 milhões de toneladas em 1950 para 86 milhões de toneladas em 1998, o último ano para o qual existem dados disponíveis. Esse crescimento quádruplo também se concentrou no período de 1950 a 1988, quando o crescimento anual do pescado oceânico _ de 3,8% _ foi, de longe, o dobro do crescimento da população mundial. Conseqüentemente, o pescado oceânico per capita elevou-se de 8 quilos em 1950 para 17 quilos em 1988. Desde então, caiu cerca de 17%. A nova realidade é que pescadores e pecuaristas não podem mais atender à grande parte da crescente demanda mundial por alimentos. Pela primeira vez desde o início da civilização, os agricultores deverão tentar sozinhos suprir a necessidade futura de alimentos.¹⁶

Elevando a Produtividade das Terras Cultivadas

Num mundo onde há pouca terra nova para cultivo, a elevação da produtividade das terras existentes é a chave para alimentar as 80 milhões de pessoas adicionadas a cada ano. Também é essencial para a proteção do ecossistema da Terra. Caso os agricultores não tivessem quase triplicado a produtividade do solo de 1950 para cá, teria sido necessário derrubar o equivalente à metade das florestas mundiais remanescentes para a produção de alimentos.

Há pelo menos três formas de elevar a produtividade das terras cultivadas: elevar a produção por safra, aumentar o número de lavou

Alimentando Todos Bem

ras por ano, através do cultivo múltiplo, e obter mais da colheita existente, através do "processamento" dos resíduos agrícolas por ruminante para produzir carne e leite.

Elevar a produtividade das terras cultivadas em todo o mundo está se tornando cada vez mais difícil. Ao longo do último século, os cultivadores incrementaram significativamente o rendimento genético do trigo, arroz e milho. No cerne desse esforço, estava um aumento da participação do fotossintato, o produto da fotossíntese, nas sementes. Enquanto o trigo originalmente não utilizava mais de 20% de seus fotossintatos para a produção da semente, as variedades altamente produtivas de hoje dedicam metade, ou mais, para a formação da semente. Calcula-se que o limite máximo teórico da parcela que pode ser dedicada à semente seja de 60%, uma vez que as raízes, talo e folhas também necessitam do fotossintato.¹⁷

Atingir o potencial genético das novas sementes requer amenizar quaisquer limitações de nutrientes ou de umidade sobre a produção. Os fertilizantes destinam-se a remover os limites impostos pelas deficiências de nutrientes. À medida que as cidades cresciam no século passado, houve perturbações maciças no ciclo dos nutrientes, dificultando a devolução dos nutrientes nos dejetos humanos ao solo, tornando o mundo cada vez mais dependente de fertilizantes. Em épocas antigas, quando o alimento era produzido e consumido localmente, os nutrientes eram automaticamente reciclados de volta ao solo, sob a forma de dejetos animais e humanos. Mas, à medida que as cidades se desenvolveram, quando o mundo mudou de uma economia de subsistência para uma economia de mercado, e o comércio internacional se expandiu, os agricultores compensaram a perda crescente de nutrientes com fertilizantes.

Quando o consumo mundial de fertilizantes elevou-se de 14 milhões de toneladas em 1950 para 141 milhões em 2000, isso, em alguns países, começou a pressionar os limites fisiológicos dos vegetais na absorção de nutrientes. Conseqüentemente, o uso de fertilizantes estabilizou-se nos Estados Unidos, Europa Ocidental, Japão e hoje possivelmente na China. Nesses países, a aplicação de nutrientes adicionais tem pouco efeito sobre a produção. Algumas regiões do mundo, como o subcontinente indiano e a América Latina, ainda podem utilizar lucrativamente fertilizantes adicionais; porém, no mundo como um todo, o crescimento acelerado do uso de fertilizantes _ a força motriz que

ajudou a triplicar a colheita mundial de grãos desde 1950 _ é hoje história.¹⁸

Onde o uso de fertilizantes é excessivo, o escoamento de nutrientes para rios e oceanos pode causar eflorescência de algas que absorvem todo o oxigênio disponível na água quando se decompõem, criando zonas de morte sem vida marinha. A produção terrestre de alimentos amplia-se, em parte, às custas da produção marinha.¹⁹

O acúmulo de nitratos nos mananciais subterrâneos da Europa Ocidental levou a União Européia a restringir o uso de fertilizante. Na Dinamarca, os agricultores são obrigados a coligir um equilíbrio anual de nitrogênio para sua aplicação e uso na lavoura. Se esse equilíbrio, apresentando ao governo anualmente mostrar escoamento excessivo, os agricultores podem ser multados. O Estado de Iowa, preocupado com o nitrogênio na água subterrânea, instituiu um imposto sobre fertilizantes para desencorajar seu uso excessivo.²⁰

Da mesma forma que os fertilizantes removem as limitações de nutrientes sobre a produção, a irrigação pode remover as limitações de umidade, permitindo que as plantas atinjam seu pleno potencial genético. Em alguns casos, a irrigação simplesmente incrementa a produtividade do solo, mas, em outros, permite o cultivo em estação seca ou uma expansão do cultivo para solos áridos.

Enquanto o mundo como um todo quase triplicou a produtividade do solo desde 1950, alguns países foram além. Durante o último meio século, China, França, Reino Unido e México quadruplicaram o rendimento do trigo por hectare. A Índia quase fez o mesmo. E os Estados Unidos quadruplicaram seu rendimento de milho por hectare.²¹

Por várias décadas, os cientistas geraram um fluxo constante de novas tecnologias destinadas a elevar a produtividade do solo, mas já está desacelerando. Em alguns países, os agricultores estão literalmente "na cola"

dos cientistas nas estações experimentais, em busca de novas tecnologias. Nos países onde a produção já triplicou ou quadruplicou, está se tornando difícil para os fazendeiros continuarem a elevá-la. Por exemplo, a produtividade do trigo nos Estados Unidos aumentou pouco de 1983 para cá. No Japão, a produtividade do arroz quase não se altera desde 1984.²²

Mesmo alguns países em desenvolvimento estão hoje estabilizando a produtividade dos grãos. Entre 1961 e 1977, a produtividade do arroz na Coreia do Sul aumentou quase 60%, porém, durante o quarto

Alimentando Todos Bem

de século desde então, cresceu apenas 1%. Igualmente, o rendimento do trigo no México subiu de 0,9 toneladas por hectare em 1950 para 4,4 toneladas em 1982, um aumento quase quádruplo. De lá para cá, não mudou significativamente. (Vide Figura 7_1.) À medida que a produtividade se estabilizar em mais e mais países, a expansão da produção global de grãos se tornará progressivamente mais difícil.²³

Durante o último meio século, os agricultores mundiais quase triplicaram a produtividade do solo, mas agora será mais difícil atingir ganhos futuros de produtividade. Os agricultores conseguiram duplicar a produtividade de 1 tonelada por hectare em 1950 para 2 toneladas em 1982. Em 2000 atingiram 2,8 toneladas, quase o triplo de 1950. O crescimento, porém, está desacelerando.²⁴

Elevar a produtividade agrícola é basicamente um desafio biológico, algo como aumento de desempenho atlético. Em algum lugar, na antiguidade, alguém correu uma milha em menos de seis minutos. Bem antes da

primeira Olimpíada dos tempos modernos, realizada em 1896, os corredores já cobriam a milha em menos de cinco minutos. Em 1954, Roger Bannister rompeu a barreira dos quatro minutos. Meio século já se passou, mas ninguém fala em correr uma milha em três minutos. Atingimos o ponto em que cortar outro minuto da nossa milha pode ser fisiologicamente impossível.²⁵



Figura 7-1. *Produtividade do Trigo por Hectare, no México, 1950-2000*

Enfrentamos uma situação semelhante com a produtividade dos grãos. Para os agricultores mundiais, aumentar o rendimento médio de 1 tonelada por hectare para 2 foi fácil. Crescer de 2 para quase 3, estágio em que nos encontramos hoje, foi muito mais difícil. Para que o mundo se desloque de 3 para 4 toneladas por hectare poderá ser quase tão difícil como reduzir o recorde da milha de 4 para 3 minutos. Se assim for, haverá forte pressão no planejamento familiar para conter o crescimento populacional.

Para o mundo como um todo, o aumento da produtividade do solo desde 1990 desacelerou significativamente. De 1950 até 1990, a produtividade mundial dos grãos por hectare subiu 2,1% ao ano. Entretanto, entre 1990 e 2000, o ganho anual foi de apenas 1,1%. (Vide Tabela 7 _ 2.)

Tabela 7-2. Ganhos Mundiais de Produtividade de Grãos,

por Hectare, 1950-2000

Ano Produtividade por Hectare¹ Aumento Anual

(toneladas) (percentual)

1950 1,06

1990 2,47 2,1

2000 2,75 1,1

¹*Rendimento de 1990 é uma média trienal.*

Fonte: Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, *Production, Supply and Distribution*, banco de dados eletrônico, Washington, DC, atualizado em maio de 2001.

A biotecnologia é citada freqüentemente como uma fonte potencial de maior rendimento, mas, embora os biotecnólogos já venham desenvolvendo novas variedades vegetais por duas décadas, ainda não produziram uma única variedade de trigo, arroz ou milho que possa elevar dramaticamente a produção. A razão é que os cultivadores convencionais já fizeram o máximo que podiam para elevar o rendimento dos grãos. As maiores contribuições da biotecnologia provavelmente virão do desenvolvimento de variedades de culturas que reduzam o uso de inseticidas, sejam mais resistentes à seca ou mais resistentes ao sal. Se os engenheiros genéticos conseguirem desenvolver variedades resistentes ao sal, isso aliviará os déficits hídricos. Talvez a maior questão afetando o futuro da biotecnologia sejam os possíveis efeitos do uso de culturas geneticamente modificadas, a

Alimentando Todos Bem

longo prazo, sobre o meio ambiente e à saúde humana.

A produtividade do solo também pode ser incrementada pelo aumento de culturas anuais onde a temperatura e umidade do solo permitirem. Na China, por exemplo, o cultivo duplo de trigo e milho no inverno é generalizado, permitindo aos agricultores da planície norte da china colherem duas safras de grãos de alta produtividade a cada ano. No norte da Índia, o cultivo duplo de trigo no inverno e arroz no verão é hoje comum, é a chave para o sustento da população indiana de 1 bilhão de pessoas. Tanto a Argentina quanto os Estados Unidos fazem o cultivo duplo de trigo no inverno e soja no verão.²⁶

Embora os Estados Unidos estejam na mesma latitude da China, o cultivo duplo não é tão comum, em parte porque, até recentemente, a elegibilidade dos agricultores aos incentivos governamentais dependia da

restrição da área cultivada, desencorajando assim o cultivo múltiplo. Enquanto havia excesso de terra disponível, não existia motivação para contemplar seriamente o cultivo duplo ou desenvolver tecnologias que o viabilizassem.

Atualmente, cerca de 10% dos 30 milhões de hectares cultivados com soja nos Estados Unidos divide o cultivo com trigo no inverno. Caso se reduza a oferta mundial de alimentos, essa área poderá ser ampliada significativamente, proporcionando uma assistência estratégica no aumento da oferta de alimentos.²⁷

Elevar a produtividade das terras cultivadas é a chave para salvar as florestas mundiais remanescentes. Se os agricultores mundiais não puderem aumentar a produtividade do solo o suficiente para atenderem o crescimento futuro da demanda por alimentos, então maiores derrubadas de florestas para a agricultura serão inevitáveis.

Elevando a Produtividade Hídrica

Ao longo do último meio século, a área irrigada mundial triplicou, aumentando de 90 milhões de hectares em 1950 para quase 270 milhões em 2000. A maior parte desse crescimento ocorreu entre 1950 e 1978, quando a irrigação expandiu-se mais rapidamente do que a população, incrementando o índice per capita de terra irrigada de 0,037 ha para 0,047 ha, um aumento de um quarto. Após 1978, todavia, esse crescimento desacelerou, ficando atrás do crescimento populacional e reduzindo o índice per capita em 8%. (Vide Figura 7_2.)²⁸



Figura 7-2. *Área Irrigada Mundial, Per Capita, 1950-98*

No futuro imediato, uma combinação de exaustão de aquíferos e desvio da água de irrigação para aplicações não-agrícolas poderá acabar com o crescimento histórico da área irrigada. Caso isso ocorra, será bem mais difícil alimentar 3 bilhões de pessoas a mais.

Em muitos países, está se intensificando a competição pela água entre o campo e a cidade, sublinhando a importância de se elevar a produtividade hídrica. Embora muitos países não tenham projeções de desvios futuros de água de irrigação para uso residencial e industrial, uma previsão do Banco Mundial para a Coreia do Sul _ um país relativamente bem suprido de água _ dá uma idéia do que o futuro poderá trazer. Como muitos países, a Coreia hoje consome praticamente toda água disponível. O Banco calcula que, caso a economia coreana cresça 5,5% anualmente, até 2025, o aumento da extração de água para usos residenciais e industriais reduzirá a oferta anual remanescente para irrigação de 13 bilhões para 7 bilhões de toneladas. Um aumento do preço e ganhos associados de produtividade provavelmente minimizarão a perda da água de irrigação, contudo essa análise demonstra como poderá ser difícil para alguns países manter, ao menos, a área irrigada existente.²⁹

Os agricultores em todo o mundo enfrentam uma batalha feroz na competição pela água, uma vez que a ciência econômica da água não favorece a agricultura. A indústria quase sempre paga pela água 50 a 100 vezes

mais do que a agricultura. Onde quer que crescimento

Alimentando Todos Bem

econômico e geração de empregos sejam o foco principal dos líderes políticos, a água escassa provavelmente irá para a indústria.³⁰

Além disso, os países que a extraem em excesso, inclusive os principais produtores de alimentos como China, Índia e Estados Unidos, perderão a água de irrigação quando os aquíferos estiverem esgotados. Assim que a demanda crescente suplantar a produção sustentável de um aquífero, a distância entre demanda e produção sustentável se alargará a cada ano. E, na medida que o fizer, a queda anual dos lençóis freáticos também aumentará a cada ano, acelerando a exaustão dos aquíferos e abrindo caminho para uma queda súbita da oferta de alimentos.³¹

A necessidade de água no subcontinente indiano já está suplantando a oferta. Lençóis freáticos estão caindo em grande parte do país, inclusive no Punjab, o celeiro da nação. (Vide Capítulo 2.) O consumo excessivo de água é incentivado pelos altos subsídios à eletricidade fornecida aos agricultores que utilizam bombas elétricas na irrigação.³²

Na África subsaariana, o potencial da irrigação é limitado simplesmente porque grande parte do continente é árida ou semi-árida. A maior promessa aqui poderá estar em a água produzir e sistematicamente acumular matéria orgânica, para que os solos possam absorver e reter a maior parte da baixa precipitação. A construção de terraços de terra, protegidos por rochas, retém a água e reduz a erosão do solo. Árvores

leguminosas plantadas como barreiras contra o vento reduzem a erosão eólica e acrescentam nitrogênio e matéria orgânica ao solo.

A situação hídrica mundial hoje é semelhante a das terras cultivadas em meados do século passado: as oportunidades para se desenvolver novos suprimentos estão desaparecendo aceleradamente. Em 1950, as fronteiras de assentamentos agrícolas já haviam se esmaecido em grande parte, restando pouca terra produtiva a lavar. Em resposta, governos se lançaram num esforço amplo para elevar a produtividade do solo, incluindo: preços mínimos para produtos agrícolas que encorajaram os agricultores a investir em insumos para elevar a produtividade; melhorias do solo; grandes inversões públicas em pesquisa agrícola para elevar a produtividade das lavouras; e a criação de instituições públicas para dar apoio a tamanho esforço _ desde serviços de extensão agrícola até bancos de crédito agrícola. A sociedade mobilizou uma vasta gama de recursos que duplicaram a produtividade do solo entre 1950 e 1984.

Eco-Economia

A duplicação da produtividade das áreas de grãos em pouco mais de uma geração é um dos notáveis feitos científicos da era moderna. Ao se iniciar um novo século, um esforço semelhante de base ampla será necessário para elevar a produtividade hídrica. Há vários caminhos para aumentar a produtividade hídrica, mas a chave é cobrar pela água um preço próximo ao seu valor de mercado, um passo que levará a avanços sistêmicos de eficiência. A China, enfrentando uma escassez aguda de água, anunciou recentemente um plano para aumentar os preços anualmente, ao longo dos próximos cinco anos. A atratividade da tarifação conforme o valor de mercado

deve-se ao fato de ser sistêmica e promover o uso mais racional da água por toda a economia.

Com 70% da água que é desviada dos rios ou bombeada do subsolo sendo usada para irrigação, quaisquer ganhos de eficiência com a água de irrigação têm benefícios que vão muito além da agricultura. De fato, suprir cidades e indústrias com água suficiente e, ao mesmo tempo, sustentar a produção de alimentos talvez só seja possível se a produtividade da irrigação for sistematicamente elevada mundialmente.³³

O uso eficiente da água na irrigação é a chave. Há muitos meios de irrigar a lavoura, incluindo sulco, inundação, aspersão e gotejamento. Irrigação por sulcos, provavelmente a forma mais antiga, consiste na condução da água em pequenos canais, ou sulcos, paralelos às fileiras do plantio. Irrigação por inundação, aplicada tradicionalmente no arroz, está sendo hoje reavaliada, uma vez que pesquisas recentes demonstraram que, em algumas situações, a inundação periódica produz o mesmo resultado que a inundação contínua e consome menos água.³⁴

Irrigação por aspersão, largamente utilizada na região das Grandes Planícies, nos Estados Unidos, é freqüentemente realizada com água subterrânea. Os círculos verdes cultivados, que podem ser vistos quando se sobrevoa essa região durante o verão, são criados com água de aspersores de pivô central que utilizam água de poços. (Nessa região, a maior parte da água é retirada do aquífero Ogallala _ essencialmente um aquífero fóssil, uma vez que sua recarga é limitada.) Trocar um sistema de aspersão de alta pressão por outro de baixa pressão poderá incrementar a eficiência da irrigação de 65 para 80%. E a mudança para um sistema de precisão de baixa energia poderá elevá-la para 90% ou mais.³⁵

A tecnologia de irrigação por gotejamento, introduzida em Israel, é o sistema de irrigação mais eficiente de todos. Caracteristicamente

Alimentando Todos Bem

utiliza uma mangueira plástica com pequenos orifícios, ou emissores, que ficam ao nível do solo ou alguns centímetros abaixo. Sandra Postel e suas colegas informam que estudos em vários países constataram que a irrigação por gotejamento reduz o consumo de água de 30 a 70%. E, ao proporcionar um suprimento constante de água, cuidadosamente ajustado às necessidades da lavoura, eleva a produção de 20 a 90%. A combinação de uso reduzido de água e maior produção pode facilmente dobrar a produtividade hídrica, o que é uma perspectiva bem atraente.³⁶

No passado, essa forma de irrigação de alto custo, intensiva em mão-de-obra, só era aplicada em culturas de alto valor, como frutas e legumes. Mas isso está mudando. Novos sistemas de baixo custo, desenhados especificamente para pequenas propriedades, caracteristicamente com um prazo de retorno de um ano, estão abrindo novos e amplos horizontes para expansão. Por serem intensivos em mão-de-obra, esses sistemas são bem adaptados a pequenas propriedades, onde a mão-de-obra é mais abundante. Postel relata que a Índia possui cerca de 10 milhões de hectares que podem ser irrigadas lucrativamente com sistemas de gotejamento. Pode haver um potencial semelhante na China.³⁷

Outra forma de elevar a produtividade hídrica é mudar para culturas mais eficientes em termos de água. Por exemplo, o trigo caracteristicamente produz 50% mais de grãos por unidade de água do que o arroz. É por isso que o Egito restringe o plantio do arroz em favor do trigo.³⁸

Em termos gerais, quanto maior a rentabilidade de uma lavoura, mais produtivo é o uso da água. Por exemplo, uma cultura de arroz que rende quatro toneladas por hectare utiliza pouco mais água do que outra que rende duas toneladas por hectare, simplesmente porque grande parte da água utilizada para produzir arroz se perde por evaporação. Em termos simples, a elevação da produtividade do solo também eleva a produtividade da água.

Reestruturando a Economia Protéica

A demanda por carne _ bovina, suína, caprina e de aves _ aumenta caracteristicamente junto com a renda, movida talvez pela preferência pela carne, adquirida durante nossos 4 milhões de anos de caçadores e colhedores. Essa fome inata de proteína animal, que se manifesta em toda sociedade, vem incrementando a demanda mundial pela carne há

Eco-Economia

40 anos consecutivos. Como uma das tendências mais previsíveis da economia global, a produção mundial de carne aumentou de 44 milhões de toneladas em 1950 para 233 milhões em 2000, um aumento mais que quántuplo. (Vide Figura 7_3.) Esse crescimento, cerca do dobro do aumento populacional, elevou a absorção per capita de carne em todo mundo, de 17 para 38 quilos.³⁹

Quando os limites dos pastos e pesqueiros forem atingidos, então a demanda crescente por proteína animal terá que ser satisfeita através da alimentação do gado em confinamento e dos peixes na piscicultura; através do aumento da produção de carne de porco, de aves e de ovos, todas altamente dependentes de rações concentradas; ou através de uma maior produção de leite.

Nessa nova situação, a eficiência diversificada com a qual os grãos estão sendo transformados em proteína _ carnes de boi, porco, aves e peixes _ está determinando as tendências de produção. O gado confinado requer aproximadamente 7 quilos de ração concentrada por quilo adicional de peso "em pé". Nos suínos, a relação é quase de 4 para 1. Frangos são muito mais eficientes, com uma relação de 2 para 1. Os peixes, inclusive as espécies herbívoras e onívoras, requerem menos de 2 quilos de grãos concentrados por quilo de ganho.⁴⁰

Existem três maneiras de aumentar o fornecimento de proteína animal sem consumo maior de grãos: melhorar a eficiência da conversão de grãos em proteína animal; sair de formas menos eficiente de conversão, como carnes bovinas e suínas, para se concentrar nas mais eficientes, como aves ou peixes cultivados; e contar com os ruminantes para a conversão de maior quantidade de forragem em carne ou leite.

Não é surpresa, então, que a ciência econômica das diversas taxas de conversão esteja acelerando o aumento da produção entre os conversores mais eficientes. As áreas de confinamento existentes no mundo estão sendo mantidas, mas há pouco investimento devido basicamente ao alto custo. Entre 1990 e 2000, a produção mundial de carne bovina aumentou apenas 0,5% ao ano, comparado com 2,5% na carne suína. A fonte de carne com maior crescimento durante esse período foi o frango, registrando 4,9% anuais. (Vide Tabela 7_3.)⁴¹

O pescado oceânico não aumentou significativamente desde 1990, ficando assim bem atrás da demanda disparada por frutos do mar. Em contrapartida, a produção da aquacultura ampliou-se de 13 milhões de

Alimentando Todos Bem

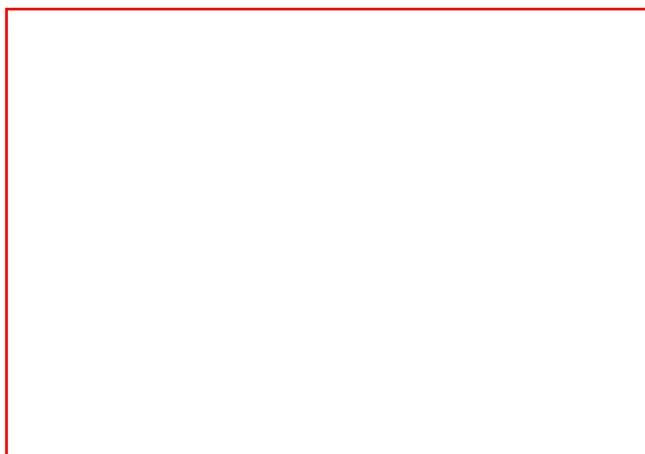


Figura 7-3. *Produção Mundial de Carne, 1950-2000*

toneladas de peixes em 1990, para 31 milhões de toneladas em 1998, crescendo mais de 11% ao ano. Mesmo que o aumento da aquacultura desacelere durante esta década, sua produção ainda deverá superar a produção de carne bovina até 2010.⁴²

A China é líder na aquacultura, responsável por 21 milhões de toneladas da produção mundial em 1998. Sua produção está dividida equitativamente entre áreas costeiras e internas. Na produção costeira, predominam os crustáceos _ principalmente ostras, amêijoas e mexilhões. Também inclui pequenas quantidades de camarões, pitus e alguns peixes de barbatana. A aquacultura costeira é, quase sempre, prejudicial ao meio ambiente por depender da conversão de brejos em criatórios ou pela concentração de resíduos, causando eflorações danosas de algas.⁴³

Com exceção dos crustáceos, a maior parte da produção da aquacultura chinesa provém de lagoas, lagos, reservatórios e arrozais no interior do país. Cerca de 5 milhões de hectares de terra são dedicados exclusivamente à piscicultura, na maioria à policultura da carpa. Além disso, 1,7 milhões de hectares de arrozais produzem o arroz e o peixe conjuntamente.⁴⁴

Ao longo do tempo, a China evoluiu uma policultura de peixes através de quatro tipos de carpa que se alimentam em níveis diferentes da cadeia alimentícia, emulando efetivamente os ecossistemas aquáticos naturais. A carpa prateada e a cabeça-grande se alimentam de

Eco-Economia

Tabela 7-3. *Crescimento Mundial da Produção*

de Proteína Animal, for Fonte, 1990-2000

Fonte Taxa de Crescimento Anual
(percentual)

Aquacultura	11,4
Carne de Aves	4,9
Carne suína	2,5
Carne bovina	0,5
Pescado oceânico ¹	0,1

1 1990-98 apenas.

Fonte: Vide nota final 41.

fitoplâncton e zooplâncton respectivamente. A carpa-capim, como o nome indica, se alimenta principalmente de vegetação, enquanto a carpa comum se alimenta de detritos que se assentam no fundo. Grande parte da aquacultura da China está integrada à agricultura, permitindo que os agricultores utilizem os resíduos agrícolas, como esterco de porco, para fertilizar as lagoas, estimulando o crescimento de plâncton. A policultura pesqueira, que incrementa a produtividade das lagoas sobre monoculturas em pelo menos a metade, também domina a piscicultura na Índia.⁴⁵

À medida que escasseiam tanto a água quanto a terra, os piscicultores chineses aumentam a alimentação de concentrados de grãos a fim de elevar a produtividade das lagoas. Entre 1990 e 1996, os agricultores chineses incrementaram a produtividade anual das lagoas de 2,4 para 4,1 toneladas de peixe por hectare.⁴⁶

Nos Estados Unidos, o bagre americano, que requer menos de 2 quilos de ração por quilo de peso, é o peixe-líder da aquacultura. A produção norte-americana de 270.000 toneladas está concentrada em quatro estados: Mississippi, Louisiana, Alabama e Arkansas. O Mississippi, com cerca de 45.000 hectares de lagoas de bagre e 60% da produção nacional, é a capital mundial do bagre.⁴⁷

A atenção pública tem se focado nas operações de aquacultura nocivas ao meio ambiente, como a cultura do salmão, espécie carnívora, e do camarão. Entretanto, essas operações representam apenas 1,5 milhões de toneladas de produto. A aquacultura mundial é dominada

por espécies herbívoras, mais particularmente a carpa na China e Índia, e também o bagre nos Estados Unidos e tilápia em vários países.⁴⁸

Da mesma forma que a aquacultura complementa o pescado, novas práticas estão evoluindo para uma expansão eficiente da pecuária. Embora as pastagens estejam exploradas ao limite, e além, ainda há um grande potencial inaproveitado para o uso de resíduos agrícolas _ palha de arroz e trigo e talos de milho _ na alimentação de ruminantes, como o gado bovino, caprino e ovino. Isso poderá significar que uma determinada cultura de grãos pode gerar uma segunda colheita _ da carne ou do leite que será produzido com palhas e talos. Os ruminantes possuem um sistema digestivo altamente sofisticado, que pode transformar a palha e os talos em carne e leite, sem uso de grãos que podem ser usados para consumo humano. No momento, a maior parte da alimentação humana advém do fotossintato contido nas sementes dos cereais, porém, ao alimentar os animais com palha e talos de milho, o fotossintato que vai para o talo e folhas também pode ser convertido em alimento.⁴⁹

Na Índia, tanto os búfalos d'água, particularmente eficientes na conversão de resíduos agrícolas em leite, quanto o gado bovino se destacam no setor de laticínios. A Índia tem alcançado um sucesso singular na transformação de resíduos agrícolas em leite, ampliando a produção de 20 milhões de toneladas em 1961 para 79 milhões em 2000 _ um aumento quase quádruplo. Seguindo um crescimento constante, o leite se tornou o principal produto agrícola indiano, em termos de valor, em 1994. Em 1997, suplantou os Estados Unidos, tornando-se líder mundial na produção de leite. (Vide Figura 7_4.) Extraordinariamente, conquistou essa posição utilizando exclusivamente subprodutos e resíduos agrícolas, evitando o desvio de grãos do consumo humano para o gado.⁵⁰

Entre 1961 e 2000, a produção per capita de leite na Índia aumentou de 0,9 litros por semana, para 1,5 litros, ou cerca de uma xícara de leite por dia. Embora não seja

um alto nível de consumo pelos padrões ocidentais, é uma ampliação animadora num país carente de proteínas.⁵¹

A estrutura indiana no setor de laticínios é singular, com o leite sendo produzido quase que exclusivamente por pequenos agricultores que possuem apenas de uma a três vacas. A produção leiteira está integrada à agricultura, envolvendo cerca de 70 milhões de agriculto

Eco-EConomia



Figura 7-4. *Produção de Leite nos Estados Unidos e Índia, 1961-2000*

res, para os quais é uma valiosa fonte de renda complementar. A atividade, mesmo em pequena escala, é um processo intensivo em mão-de-obra, incluindo coleta dos resíduos nos locais de engorda das vacas, ordenha e transporte do leite para o mercado. A posse de algumas vacas ou búfalas também significa um suprimento de esterco como combustível de cozinha e adubo. Caso a Índia consiga introduzir novas fontes de energia para a cozinha, liberará mais esterco de vaca para adubo.⁵²

A China também tem um grande potencial para alimentar os gados bovinos e ovinos com talos de milho e palha de arroz e trigo. Como produtor mundial de arroz e trigo, e segundo produtor de milho, esse país colhe anualmente cerca de 500 milhões de toneladas de palha, talos e outros resíduos agrícolas. Atualmente, grande parte disso é simplesmente queimada, como forma de se desfazer dela, ou utilizada nos povoados como combustível. Felizmente, a China possui imensos recursos eólicos que podem ser explorados para produzir eletricidade para cozinhar e, dessa forma, liberar os resíduos agrícolas para alimentar os animais.⁵³

A amoniação dos resíduos agrícolas (ou seja, a incorporação de nitrogênio) na matéria seca ajuda a flora microbiana no rume dos bovinos e ovinos para digestão mais completa dos resíduos. O uso dessa tecnologia nas principais províncias agrícolas da região Centro-Leste da China _ Hebei, Shandong, Henan e Anhui _ criou um "Cinturão da

Carne." A produção de carne nessas quatro províncias suplanta hoje a das províncias pecuaristas da Mongólia Central, Qinghai e Xinjiang.⁵⁴

Os ruminantes também produzem esterco enriquecedor do solo que não apenas devolve os nutrientes ao solo, mas também acrescenta matéria orgânica, melhorando tanto sua aeração quanto capacidade retentora de água e conseqüentemente incrementando a produtividade do solo. Sistemas pecuários baseados na matéria seca são basicamente de natureza local, por causa do volume dos resíduos e sua dificuldade de transporte.

Satisfazer a demanda por proteína num mundo carente delas, onde a escassez hídrica deverá significar escassez de grãos, é um desafio para as políticas agrícolas mundiais. Se os grãos escassearem, como hoje parece muito provável, outros países, como Estados Unidos, Canadá e França, poderão seguir o exemplo da Índia de utilizar os ruminantes para a conversão sistemática de resíduos agrícolas em alimentos.

A Erradicação da Fome: Uma Estratégia Ampla

Este capítulo começou observando que, para a sustentação de um crescimento adequado da produção de alimentos para erradicação da fome, exigirá um esforço sobre-humano, tanto dentro da agricultura quanto nas atividades correlatas fora do setor. A erosão do solo, exaustão de aquíferos e mudança climática ameaçam a produção futura de alimentos. A segurança alimentar poderá depender tanto dos esforços de planejadores familiares quanto dos agricultores, como também tanto das decisões tomadas em ministérios de energia, que determinam as futuras tendências climáticas, quanto das decisões tomadas nos ministérios de agricultura. A dificuldade da erradicação da fome só se equipara à urgência em realizá-la.

Nos países onde a área agrícola encolhe rapidamente, a elevação da produtividade do solo merece hoje ser mais priorizada do que no passado. E, cada vez mais, a

elevação da produtividade hídrica é a chave para maiores ganhos de produtividade do solo. Governos que correm o risco de uma queda súbita na produção de alimentos, como resultado da exaustão de aquíferos, só poderão evitar essa situação se simultaneamente desacelerarem o crescimento populacional e elevarem a produtividade hídrica, a fim de estabilizar os lençóis freáticos.

A estabilização populacional é tão essencial quanto difícil. Caso o crescimento populacional continue, levará à maior fragmentação do

Eco-Economia

domínio da terra, como também à pobreza hidrológica numa escala hoje difícil de imaginar. Centenas de milhões de pessoas não terão água suficiente para atender às suas necessidades mais básicas, inclusive a produção de alimentos. O Capítulo 10 se estende mais na discussão da necessidade premente de estabilizar a população mundial.

Com a desaceleração do crescimento da produtividade do solo, o crescimento populacional contínuo torna a erradicação da fome rural muito mais difícil, senão impossível. Talvez a medida mais importante que a Índia possa adotar, por exemplo, para incrementar sua segurança alimentar futura seja acelerar a mudança para famílias menores. Isso permitiria que se deslocasse para o nível baixo da projeção populacional da ONU, em vez do nível médio, e assim acrescentar apenas 289 milhões de pessoas, em vez de 563 milhões durante os próximos 50 anos.⁵⁵

À medida que encolhe o acúmulo de tecnologias agrícolas não utilizadas, a provisão de alimentos suficientes dependerá, cada vez mais, do fortalecimento

da assistência internacional de pesquisa agrícola. A alocação de recursos para pesquisa agrícola está muito aquém das necessidades. Para alguns agricultores, o canal da tecnologia está secando. Mais investimentos em pesquisa agrícola que ajudem a ampliar cultivos múltiplos e intercultivos, localmente direcionados, poderão render altos dividendos.

A elevação da produtividade de grãos por hectare nas duas regiões onde se concentra a maior parte dos famintos mundiais não será fácil. A produtividade do trigo na Índia, por exemplo, já triplicou desde 1960. O aumento da rentabilidade do arroz, de pouco menos de 1 tonelada por hectare em 1965 para 1,9 toneladas em 1993, diminuiu. O aumento da produtividade do solo na Índia é limitado pela proximidade ao Equador. A duração do dia no verão é relativamente curta, e, uma vez que o arroz é cultivado caracteristicamente durante a estação de monção do verão, quando a cobertura de nuvens é espessa, a intensidade solar é baixa.⁵⁶

Agora que a escassez hídrica está restringindo os esforços para a ampliação da produção mundial de alimentos, chegou o momento de um esforço total para aumentar a produtividade hídrica. Essa campanha poderia ser moldada nos esforços anteriores de elevação da produtividade do solo, envolvendo uma gama de iniciativas governamentais _ incluindo pesquisa sobre aumento de produtividade, tarifação da água para refletir seu valor, empréstimos governamentais para agricul

tores elevarem a produtividade hídrica e treinamento de agentes de extensão rural para ajudar os agricultores nesse esforço.

À medida que a escassez hídrica se transforma em escassez alimentar, todos os países precisarão reexaminar o potencial do cultivo múltiplo. Esse é o caso específico de um país como os Estados Unidos, onde os limites das áreas agrícolas tradicionalmente desencorajam o cultivo múltiplo.

Na Índia, a área de cultivo múltiplo pode ser ampliada, através da coleta e armazenagem da água durante a época de monção, para que uma maior extensão de terra possa ser cultivada durante a estiagem. Se os agentes de extensão rural forem treinados em técnicas de coleta de água, poderão ajudar os agricultores locais a aumentar seu armazenamento. Isso ajudará a elevar a produtividade por safra, como também as colheitas anualmente.

Com as terras escasseando, serão necessários esforços para proteger áreas nobres mundialmente. Aqui, o modelo é o Japão. Conseguiu proteger os arrozais mesmo dentro dos limites de Tóquio, permitindo assim que o país permanecesse auto-suficiente em seu alimento básico _ o arroz.

O mesmo ocorre com a conservação do solo: com a erosão hoje causando um prejuízo sensível à produção de alimentos em tantos países, a adoção de práticas agrícolas que reduzam a erosão do solo trará altos benefícios. O modelo são os Estados Unidos, que tanto converteram terras agrícolas altamente erodíveis de volta a pastagens como adotaram práticas conservacionistas para reduzir a erosão. A conversão dessas áreas em pastos ou matas, juntamente com a adoção de lavras conservacionistas em 37% de todas as terras agrícolas reduziram a erosão do solo de 3,1 bilhões de toneladas em 1982 para 1,9 bilhão em 1997.⁵⁷

Outro potencial para a ampliação da produção de

alimentos, e que tem sido negligenciado em muitos países industrializados, é a alimentação de ruminantes com resíduos agrícolas, como descrito anteriormente. Isso poderá reduzir a pressão sobre os pastos, como ocorreu na Índia e na China. Esse potencial de uma segunda colheita de uma única safra precisa ser explorado sistematicamente em todo o mundo.

Reconhecendo que a má nutrição é, em grande parte, consequência da pobreza rural, o Banco Mundial está substituindo suas estratégias tradicionais de desenvolvimento agrícola, centradas no cultivo, por es

Eco-Economia

tratégias de desenvolvimento rural que adotem uma abordagem bem mais abrangente. Os planejadores do Banco acreditam que uma abordagem mais sistêmica para a erradicação da pobreza rural _ que englobe a agricultura, mas também que integre o desenvolvimento do capital humano, o desenvolvimento de infra-estrutura e o desenvolvimento social, numa estratégia de desenvolvimento rural _ será necessária para reduzir o número daqueles que vivem na pobreza. Uma das vantagens de encorajar investimentos no campo, tanto em agronegócios quanto em outras indústrias, é o incentivo para os chefes-de-família permanecerem no campo, mantendo o lar e a comunidade intactos. Na ausência dessa estratégia, a pobreza rural simplesmente alimenta a pobreza urbana.⁵⁸

Em países como a Índia, onde a área agrícola está encolhendo, se torna mais difícil elevar a produtividade do solo o suficiente para fornecer nutrição adequada. O desafio nessas áreas é mobilizar o capital, tanto através da poupança interna quanto pela atração de investimentos externos para construir as fábricas

necessárias à geração de emprego e renda em áreas rurais. Isso ajudará as famílias rurais e comunidades a permanecerem juntas. Para isso, o modelo é a China, que conseguiu altos níveis de poupança e atraiu volumes recordes de capital estrangeiro.⁵⁹

Outra iniciativa no lado da demanda, além da estabilização do crescimento populacional, é que os ricos se alimentem mais abaixo na cadeia alimentícia. As pessoas mais bem nutridas do mundo não são aquelas que estão no nível inferior da cadeia alimentícia, como os indianos, que consomem cerca de 200 quilos de grãos por ano, ou aquelas no nível alto da cadeia, como os americanos que consomem cerca de 800 quilos de grãos por ano, principalmente sob a forma de produtos pecuários, são as pessoas que estão no nível intermediário, como os italianos, que consomem 400 quilos de grãos por ano. A expectativa de vida na Itália _ um país com a afamada dieta mediterrânea (rica em amidos, frutas e legumes secos, e apenas quantidades moderadas de produtos pecuários) _ excede a da Índia e dos Estados Unidos. Mesmo com os Estados Unidos gastando mais, per capita, no tratamento da saúde do que a Itália, a expectativa de vida neste último é maior, aparentemente devido a um consumo menor de produtos pecuários. Para aquelas pessoas que vivem no nível alto da cadeia alimentícia, o deslocamento para um nível mais moderado melhoraria não apenas a sua

saúde, mas também a saúde do planeta.⁶⁰

Meio século atrás, ninguém se preocupava com a mudança climática. Mas se hoje não pudermos acelerar a eliminação gradativa dos combustíveis fósseis, eventos climáticos mais extremos poderão destruir a produção de alimentos, ameaçando a segurança alimentar. Uma das grandes preocupações é a elevação do nível do mar, que poderá inundar as planícies ribeirinhas da Ásia, que produzem a maior parte do arroz da região. A elevação do nível do mar durante o último século, de 20 centímetros ou mais, já está afetando algumas regiões costeiras baixas. Se o nível do mar se elevar em 1 metro durante este século, a projeção mais alta causará grandes perdas na produção de alimentos, especialmente na Ásia. Aqui o maior responsável são os Estados Unidos, um país cujas emissões de carbono são tão gigantescas que pode sozinho alterar o clima da Terra. Caso os Estados Unidos não assumam um papel de liderança na eliminação gradativa dos combustíveis fósseis, o esforço global para a estabilização do clima seguramente fracassará.⁶¹

Com o grande número de países enfrentando escassez aguda de terra e água e esperando importar quantidades cada vez maiores de grãos, os países exportadores terão que aumentar a produção para cobrir as necessidades da importação. Ao longo do último meio século, as fileiras crescentes de países importadores de grãos, que chegam hoje a 100, se tornaram perigosamente dependentes dos Estados Unidos.⁶²

Essa concentração de dependência se aplica a cada um dos três principais grãos _ trigo, arroz e milho. Apenas cinco países _ Estados Unidos, Canadá, França, Austrália e Argentina _ são responsáveis por 88% das exportações mundiais de trigo. Tailândia, Vietnã, Estados Unidos e China representam 68% de todas as exportações de arroz. No milho, a concentração é ainda maior, com só os Estados Unidos responsáveis por 78% das exportações e a Argentina por 12%.⁶³

Com a perspectiva de eventos climáticos mais extremos, essa dependência em poucos países exportadores deixam os importadores vulneráveis à mudança climática. Caso os Estados Unidos sofressem um verão de calor e seca intensos no coração de sua região agrícola, como aquele de 1988, quando a produção de grãos caiu abaixo do consumo interno pela primeira vez na história, reinaria o caos nos mercados mundiais de grãos, simplesmente porque as reservas recordes, que compensaram a gigantesca frustração de safra daquele ano não mais existem.⁶⁴

Eco-Economia

Uma das causas principais da fome é a indiferença de governos, uma atitude que se evidencia freqüentemente nas suas prioridades. A Índia hoje está pagando o preço por suas indiscrições anteriores quando, apesar do seu estado empobrecido, investiu num esforço dispendioso para produzir armas nucleares. Gastando três vezes mais para fins militares do que para a saúde e planejamento familiar, a Índia agora possui um arsenal nuclear capaz de proteger a maior concentração de pessoas famintas da Terra.⁶⁵

A menos que os líderes políticos estejam dispostos a adotar as medidas complexas para criar uma eco-economia agrícola, palavras bonitas sobre a erradicação da fome não têm significado algum. Se os líderes mundiais não agirem com energia, a situação alimentar poderá deteriorar rapidamente em alguns países em desenvolvimento. O risco que correm os países importadores de grãos de baixa renda é o aumento dramático dos preços dos grãos, empobrecendo um maior número de pessoas num menor período de tempo do que qualquer outro evento na história. O alastramento da insegurança alimentar poderá levar à instabilidade

política, numa escala que destruirá o avanço econômico global.

Alimentando Todos Bem

8

Protegendo os Produtos

e Serviços Florestais

No verão de 1998, a bacia do Yangtzé, na China, sofreu a maior enchente da história. Cerca de 120 milhões de pessoas foram desabrigadas pelas águas.

Comprovadamente, 3.656 pessoas morreram. A inundação recorde _ com prejuízos atingindo US\$ 30 bilhões _ ocorreu num ano quando as chuvas, embora bem acima da média, nem chegaram perto de um recorde. A grande diferença em relação aos anos de igual precipitação foi a perda florestal. Em 1998, a bacia do Yangtzé já havia perdido 85% de sua cobertura original, restando pouco para absorver as chuvas de monção, acima do normal.¹

Embora tenha sido tarde demais para evitar o desmatamento maciço, em agosto de 1998, as autoridades chinesas anunciaram a imposição de uma proibição total de derrubadas na região superior da bacia hidrográfica. Uma alta autoridade observou que árvores de pé valiam três vezes mais que árvores cortadas. As madeireiras estatais que derrubavam as matas foram transformadas em organizações reflorestadoras. Como assinalou um funcionário, "Chegou a hora de colocar o machado de lado e pegar na enxada."²

Uma vez que o desmatamento aumenta o risco de inundações, acelera a erosão do solo, inibe a recarga de aquíferos e dizima a vida

vegetal e animal, afeta diretamente várias outras tendências que estão determinando nosso futuro. Embora não dependamos tão universalmente das florestas para lenha como outrora, elas ainda fornecem material para construirmos nossas casas e fabricarmos o papel, que continua sendo o principal meio de comunicação. Além disso, 2 bilhões de pessoas dependem das florestas para seu combustível.³

Desde os primórdios da agricultura, o mundo já perdeu quase a metade de suas florestas. Grande parte da perda ocorreu durante o último século. Embora alguns países, individualmente, tenham revertido a maré de perda florestal, a área mundial continua a encolher. À medida que ela diminui, também se reduzem as perspectivas da humanidade.⁴

Combustível, Madeira e Papel

Em 2000, a área florestal da Terra cobria cerca de 3,9 bilhões de hectares, ou aproximadamente 30% da superfície do planeta, mas, a cada ano, a cobertura florestal mundial encolhe. Entre 1990 e 2000, a FAO (Organização das Nações Unidas para Alimento e Agricultura) divulgou uma perda líquida de 94 milhões de hectares. Os países em desenvolvimento perderam 130 milhões de hectares, enquanto os países industrializados ganharam 36 milhões de hectares. Os ganhos deveram-se em grande parte à conversão de terras agrícolas abandonadas em florestas.⁵

Enquanto as terras agrícolas se transformavam em florestas nos países industrializados, as florestas dos países em desenvolvimento se convertiam em áreas de cultivo, pastos e agreste. Os 13 milhões de hectares de florestas perdidas nos países em desenvolvimento, anualmente, equivalem a 0,65% de sua área florestal. Em outras palavras, a cada três anos, os países em desenvolvimento perdem 2% de suas florestas.⁶

Essas estimativas de perda florestal da FAO são substanciais, todavia não dão uma idéia precisa da plena

extensão do desmatamento. A definição de floresta, segundo a FAO, é uma cobertura de copa arbórea sobre mais de 10% de uma área _ uma margem que inclui como floresta o que é às vezes classificado como tundra, savana, capoeira ou até mesmo deserto. Outra falha dos dados da FAO é que as áreas de colheita contam como floresta até que sejam permanentemente convertidas para outro uso. Assim, pode parecer que o ritmo de desmatamento mundial esteja desacelerando, todavia imagens recen

Protegendo os Produtos e Serviços Florestais

tes de satélite e relatórios nacionais revelam que a verdade é justamente o contrário.⁷

Historicamente, as florestas eram manejadas pelo corte seletivo, com a remoção apenas de árvores adultas e de alto valor. Sob esse sistema, a área florestal se mantinha extraordinariamente estável, encolhendo apenas quando a terra era convertida para a agricultura ou outro uso não-florestal. Nas últimas décadas, com novas tecnologias madeireiras e máquinas possantes que podem "moer" florestas como os agricultores moem feno, a derrubada se tornou muito mais econômica como técnica de cultivo particularmente, uma vez que os custos ambientais são desprezados.⁸

A colheita mundial de madeira em 1999 totalizou 3,28 bilhões de metros cúbicos, ou um pouco mais de 0,5 metro cúbico per capita. Cerca de 53% disso foi utilizado como combustível, suprimindo as 2 bilhões de pessoas no mundo que dependem da madeira para cozinhar. Nos países em desenvolvimento, a madeira consumida como combustível representou 80% de toda a madeira colhida.⁹

Mundialmente, a madeira é responsável por 7% do suprimento de energia. Nos países em desenvolvimento, representa 15% do total, comparado com apenas 3% nos países industrializados. Dos cerca de 1,5 bilhão de metros cúbicos de madeira colhida e não utilizada como combustível, quase um terço é utilizado para fabricar papel e papelão. E mais de um quarto é serrado em tábuas. Painéis de madeira, freqüentemente fabricados com madeira reconstituída, representam cerca de um décimo do total não consumido como combustível.¹⁰

O segmento de papel da economia mundial de madeira é o de crescimento mais acelerado. Entre 1980 e 1999, o uso mundial de papel aumentou 86%, ou 3,3% ao ano. Com um total de quase 317 milhões de toneladas em 1999, isso representou 52 quilos por pessoa no mundo. (Vide Tabela 8 _ 1.)¹¹

As pesquisadoras do Worldwatch, Janet Abramovitz e Ashley Mattoon, observam que quase metade desse papel foi utilizado para embalagem. Cerca de 30% foram utilizados para imprimir e escrever e 12% para papel de jornal. Toalhas e lenços de papel ficaram com o restante.¹²

Olhando para o futuro, as últimas projeções da FAO mostram o consumo de lenha aumentando para 2,35 bilhões de metros cúbicos em 2015, e então se estabilizando à medida que uma maior eficiência

País Consumo Consumo per Capita (mil toneladas)
(quilos)

Estados Unidos	95,829	338
China	44,677	35
Japão	30,482	240
Alemanha	17,592	214
Reino Unido	11,871	200
França	10,844	183
Itália	10,236	178
Canadá	7,960	259
Brasil	7,044	41
Coréia do Sul	6,642	142
10 Maiores Consumidores	243,177	111
	73,499	<u>19</u>
Outros	316,676	52
Total Mundial		

Fonte: FAO, *FAOSTAT Statistics Database*,
<apps.fao.org>, dados atualizados em 7/2/01.

na queima da madeira compensa o crescimento da demanda de lenha. Para outros usos, a FAO estima que o consumo atingirá 2 bilhões de metros cúbicos em 2015 e 2,4 bilhões em 2030.¹³

Nas décadas futuras, a demanda crescente por produtos de madeira e a demanda pela conversão de florestas, tanto para a agricultura quanto para pecuária, continuarão a intensificar as pressões nas florestas da Terra. Caso as tendências recentes de desmatamento continuem, tanto a perda de capacidade produtiva das florestas como (e talvez mais importante) a perda dos serviços-chave que as florestas prestam poderão conturbar as economias locais em alguns países.

Serviços Florestais

Estamos todos familiarizados com os bens que as florestas fornecem, como já descrito. Entretanto, sabemos pouco dos serviços que elas prestam. Os mais destacados dentre eles são a regulação do clima, controle de enchentes, conservação do solo, ciclo hídrico, armazenamento de nutrientes e reciclagem, e recreação _ todos formando uma parcela fundamental dos sistemas de apoio de qualquer economia.

*Protegendo os Produtos e Serviços
Florestais*

*Tabela 8-2. Principais Serviços Prestados pelas
Florestas*

Serviço Valor Anual

por Hectare

(dólares)

Regulagem do Clima	141
	96
Controle de Erosão	361
Armazenamento de nutrientes e reciclagem	66
	<u>305</u>
Recreação	969
Outros	
Total	

Fonte: Vide nota final 14

Num artigo marcante na revista *Nature*, em maio de 1997, Robert Costanza e 12 colaboradores estimaram que os ecossistemas da Terra proporcionam US\$ 33 trilhões de serviços por ano _ apenas ligeiramente abaixo dos US\$ 43 trilhões de bens e serviços fornecidos pela economia global. Desse total, Costanza e seus co-autores estimaram que as florestas mundiais fornecem US\$ 4,7 trilhões de serviços, ou US\$ 969 por hectare por ano. (Vide Tabela 8 _ 2.) Isso se compara a, aproximadamente, US\$ 800 de milho produzido por hectare ao ano no Cinturão do Milho dos Estados Unidos, uma das regiões agrícolas mais produtivas do mundo.¹⁴

Embora a análise da equipe de Costanza seja impressionante, ela omite um dos serviços mais valiosos prestados pelas florestas _ notadamente, seu papel na reciclagem das chuvas para o interior dos continentes,

tornando-o produtivo e habitável. Se continuarmos a destruir as florestas costeiras, os desertos interioranos dos continentes continuarão a se expandir, empurrando a humanidade para áreas cada vez menores.

Freqüentemente descobrimos os serviços que as florestas prestam quando já é tarde demais, após as árvores terem sido derrubadas. Como no controle de enchentes, como a China, Tailândia e Moçambique tão tardiamente descobriram.¹⁵

As florestas também armazenam nutrientes. Isso é particularmente importante nos trópicos, onde quase todos os nutrientes dos ecossistemas florestais são armazenados na própria vegetação. Muitos

Eco-Economia

solos tropicais contêm pouca matéria orgânica e quase nenhuma capacidade de armazenamento de nutrientes. Se uma floresta for queimada para pecuária ou agricultura, qualquer que seja o plantio se dará bem nos primeiros anos devido aos nutrientes contidos nas cinzas. Mas, logo que as cinzas se vão, como imediatamente acontece, os nutrientes desaparecem. É por isso que grande parte das terras queimadas para plantio nos trópicos em pouco tempo se transformam em áreas agrestes e são abandonadas.

As florestas tropicais úmidas são ecossistemas altamente produtivos, convertendo eficientemente a luz solar em matéria vegetal. Mas só podem fazê-lo enquanto continuam intactas. Assim que são destruídas, levam séculos para se regenerarem. E algumas nunca se recuperam _ simplesmente porque as condições existentes na época da sua formação original não existem mais.

As florestas ajudam a controlar a erosão adicionando matérias orgânicas ao solo e reduzindo o fluxo de escoamento da água. A folhagem no chão protege o solo da fragmentação pelos pingos da chuva, criando um elo firme entre vegetação e solo. A vegetação florestal permite que o solo se acumule e evite ser levado pela água. O solo acumulado, por sua vez, proporciona um meio sadio para a floresta se desenvolver. Nessa simbiose, a perda da floresta às vezes significa perda do solo, que poderá, por sua vez, impedir o retorno da floresta.

A capacidade das florestas de reduzir o escoamento da água da chuva, deixando-a infiltrar-se, também significa que as florestas desempenham um papel de destaque no ciclo hidrológico. Recarregam aquíferos, os rios subterrâneos que fornecem água para os poços a jusante. Quanto mais água escorrer durante a chuva, menos restará para recarregar os aquíferos. Assim, a perda da cobertura florestal leva a uma perda dupla _ maior dano de enchentes e menor recarga de aquíferos.

As florestas também purificam a água. Walt Reid, da Millenium Ecosystem Assessment, observa que, "nos Estados Unidos, mais de 60 milhões de pessoas em 3.400 comunidades dependem das terras da Floresta Nacional para obterem água potável, um serviço que vale aproximadamente US\$ 3,7 bilhões anuais". Diante disso, assinala que esse único serviço, dentre muitos prestados pelas florestas nacionais, vale mais do que a colheita anual de madeira dessas terras.¹⁶

Nova York, com uma população de quase 17 milhões, descobriu

Protegendo os Produtos e Serviços Florestais

recentemente quão valiosos são os serviços da natureza. Diante de empreendimentos residenciais e industriais na região da floresta de Catskill, manancial que fornece sua água, a cidade constatou que necessitaria de instalações de tratamento no valor de US\$ 8 bilhões _ para construir _ e US\$ 300 milhões ao ano para operar. Essa conta atingiria US\$ 11 bilhões ao longo de 10 anos. Após analisar a situação, as autoridades municipais concluíram que poderiam recuperar a bacia hidrográfica por apenas US\$ 2 bilhões, evitando, assim, a necessidade de instalações de tratamento e poupando os contribuintes de um gasto de US\$ 9 bilhões.¹⁷

Como mencionado no Capítulo 3, as florestas também ajudam a transportar água para as regiões interioranas dos continentes. A reciclagem reduzida da água da chuva para o interior já está evidente na China. Desmatamentos nas regiões sul e leste do país reduziram a umidade transportada da Baía de Bengala, do Sul e Leste do Mar da China e do Mar Amarelo para o interior, observa Wang Hongchang, Fellow da Academia de Ciências Sociais da China. O nível de precipitação na região interiorana do noroeste está caindo, contribuindo para as nuvens de poeira que já se desenvolvem lá. A região desértica da Ásia Central se estende do noroeste da China para o norte e oeste, através do Casaquistão. O deserto se expande do interior do continente para o noroeste no Casaquistão e para o sul e leste na China. Na realidade, de 1980 para cá, o Casaquistão perdeu a metade meridional de suas terras agrícolas.¹⁸

O mesmo fenômeno se observa na África, como observado anteriormente. Tanto as pastagens quanto as terras cultivadas estão se transformando em desertos na borda norte do Deserto do Saara. A Argélia hoje se empenha para converter os 20% da sua área de grãos no extremo sul em pomares e vinhedos, num esforço para conter a desertificação que se estende para o norte. E, na Nigéria, o deserto se espalha para o sul, invadindo pastagens e terras cultivadas.¹⁹

Um estudo da NASA, que faz parte do Sistema de Observação da Terra, revelou que o Lago Chad, na África, encolheu de 25.000 quilômetros quadrados em 1963 para 1.350 quilômetros quadrados hoje. Menores índices pluviométricos na região central do Sahel são a principal causa do encolhimento, embora temperaturas mais altas e desenvolvimento da irrigação, que desvia a água dos rios alimentadores do lago, também contribuam. À medida que o desmatamento aumenta

Eco-Economia

nas regiões costeiras de alto índice pluviométrico e no próprio Sahel, a capacidade de a terra reciclar água para o interior do continente diminui.²⁰

As florestas também têm um efeito estabilizador no clima local, modulando as flutuações de temperatura mais extremas do dia para a noite, como ocorre nos desertos. Armazenam imensas quantidades de carbono que de outra forma estariam na atmosfera sob a forma de dióxido de carbono, contribuindo para a mudança climática. Quando as florestas são derrubadas, perde-se essa capacidade de armazenamento não apenas na vegetação acima do solo, mas também na matéria orgânica contida nas raízes e folhas secas no solo.²¹

Outro serviço prestado pelas florestas é a proteção contra o assoreamento de córregos e rios. No Noroeste dos Estados Unidos, por exemplo, a derrubada de florestas destruiu pesqueiros de salmão devido ao aumento do escoamento de lama. O mau manejo de um bem natural está dizimando outro.²²

O assoreamento também afeta a produtividade de barragens, sejam destinadas à geração de energia ou à

irrigação. À medida que assoreiam, perdem sua capacidade de armazenamento e, conseqüentemente, sua capacidade de gerar eletricidade e fornecer água para irrigação. Em casos extremos, os reservatórios se enchem de sedimentos e perde-se o investimento na barragem.²³

Silvicultura Sustentável

Há muitas definições de silvicultura sustentável, a maioria tendo a ver com a produção sustentável de madeira. Uma definição mais adequada, mais abrangente e relevante inclui a capacidade de a floresta suprir, sustentavelmente, tanto produtos quanto serviços. Em muitas situações, estes últimos são muito mais importantes que os primeiros.

Apesar do alto valor das florestas intactas, apenas cerca de 290 milhões de hectares da área global de florestas estão legalmente protegidos contra a extração de madeira (Vide Tabela 8 _ 3.) Outro 1,4 bilhão de hectare está indisponível para colheita devido a restrições econômicas. Da área explorável remanescente, 665 milhões de hectares continuam sem ter sido perturbados pela ação humana e quase 900 milhões de hectares estão em estado seminatural, e não em plantações.²⁴

Um tipo de floresta marginal, em termos econômicos, é a que fornece apenas madeira de baixa qualidade, com pouca ou nenhuma espécie comercial. Protegidas da extração de madeira devido à sua má

Tabela 8-3. *Área Florestal Mundial Disponível e Indisponível*

para Fornecimento de Madeira

Classificação Área

(milhões de hectares)

Disponível para fornecimento de madeira	<u>1,563</u>
Seminatural	898
Intacta	665
	<u>1,657</u>
Indisponível para fornecimento de madeira	290
Restrições legais	256
Restrições econômicas	365
Razões físicas	<u>746</u>
Limitações de transporte ou infraestrutura	3,221
Outras	
Total da área florestal	

Fonte: *Vide nota final 24*

qualidade, essas florestas continuam a prestar serviços. Em outras florestas, a extração é obstaculizada unicamente por limitações físicas ou infra-estruturais.

Infelizmente, essas áreas podem, muito rápido, se tornar acessíveis a moto-serras se o setor de produtos florestais ou um governo investirem em transportes ou outra infraestrutura.²⁵

Uma grande parcela das florestas protegidas por decretos federais estão salvaguardadas, não tanto para preservar a capacidade de fornecimento de madeira a longo prazo, mas para assegurar que continuem a prestar serviços. Países que tomam essas medidas têm sofrido grande desmatamento. As Filipinas, por exemplo, proibiram toda a extração em florestas virgens, principalmente pela vulnerabilidade do país a enchentes, erosão e deslizamentos. Outrora com vastas extensões de florestas tropicais ricas em madeira de lei, as Filipinas eram grandes exportadoras de produtos florestais. Porém, após anos de desmatamento contínuo, o país se tornou importador de produtos florestais. Perdeu tanto os bens quanto os serviços que elas prestavam.²⁶

Embora algumas organizações não-governamentais (ONGs) venham se empenhando, há anos, na proteção das florestas ou restrição de sua exploração, instituições públicas como o Banco Mundial só recentemente começaram a considerar a silvicultura sustentável sistematicamente. O objetivo atual do Banco é atingir 200 milhões de hectares de florestas sob manejo sustentável em seus países clientes até 2005. Pretende atingir 50 milhões de hectares de floresta natural com alta diversidade biológica, sob proteção, até 2005.²⁷

Para muitos proprietários de terras nos trópicos sem acesso a mercados madeireiros, as árvores são vistas simplesmente como obstáculos à agricultura ou pecuária _ algo para ser queimado ou derrubado. Não têm interesse nos bens nem nos serviços fornecidos. Essas florestas são muito difíceis de serem protegidas.

Onde produtos florestais são exportados, o acesso a mercados madeireiros pode freqüentemente ser utilizado para assegurar um manejo sustentável para as florestas. ONGs e governos, em muitos países importadores, estão exigindo que toda a madeira comercializada, incluindo tanto a produzida internamente quanto a importada, seja certificada como oriunda de florestas com manejo sustentável. (Para maiores detalhes sobre certificação de florestas, vide Capítulo 11.)

Há vários programas de certificação de produtos florestais que obtiveram sucesso variado na promoção da silvicultura sustentada. Esses vinculam os consumidores ambientalmente conscientes ao manejo da floresta de origem do produto. Alguns programas de certificação são nacionais, enquanto outros são internacionais. Alguns dos internacionais se originam em países importadores e outros, em exportadores.

O programa internacional mais rigoroso, que é certificado por várias ONGs mundialmente, é o *Forest Stewardship Council* _ FSC (Conselho de Manejo Florestal). Cerca de 24 milhões de hectares de floresta, em 45 países, são certificados por organizações licenciadas pelo FSC como sob manejo sustentável.

Entre os países líderes em áreas florestais certificadas estão a Suécia, com 10 milhões de hectares; Estados Unidos, com quase 3 milhões de hectares; Bolívia, com mais de 1 milhão de hectares; e África do Sul e Brasil, com pouco menos de 1 milhão de hectares cada.²⁸

Na ponta exportadora do segmento de produtos de florestas sustentáveis, o Brasil também desenvolveu um Programa Nacional de Certificação Florestal _ CERFLOR, que emite certificados de origem

Protegendo os Produtos e Serviços Florestais

para matérias-primas florestais. Essa iniciativa teve motivação econômica, para que os produtos brasileiros de celulose tivessem um selo ecológico que garantisse acesso ao mercado da União Européia. O objetivo do selo foi distinguir os produtos florestais do Brasil daqueles de outros países que não estejam manejando suas florestas sustentavelmente. No caso do Brasil, foi um objetivo relativamente fácil de atingir, simplesmente porque a maioria do seu papel advém de plantações.²⁹

Embora o mundo esteja longe de um manejo eficiente de suas florestas, o conceito de manejo florestal sustentável está se enraizando, de certa forma, em muitas regiões do planeta. Há, pelo menos, uma esperança que a perda florestal anual de 13 milhões de hectares nos países em desenvolvimento possa ser atenuada e, finalmente, eliminada, quando for restaurado um equilíbrio entre produção e extração de produtos florestais. Conter o desmatamento também ajudaria a proteger os serviços que as florestas prestam atualmente.³⁰

Aliviando a Carga

Há um potencial gigantesco em todos os países para atenuar a pressão da demanda que está encolhendo a cobertura florestal da Terra. Nas nações industrializadas, a maior oportunidade reside na redução do volume da madeira utilizada pela indústria de papel. Nos países em desenvolvimento, também depende da redução da madeira utilizada como combustível.

Uma análise da reciclagem de papel nos 10 maiores produtores mundiais revela uma grande variação. (Vide Tabela 8 _ 4.) Entre os menores estão China, que recicla 27% e Itália, com 31%. No topo estão Alemanha, com 72% e Coréia do Sul, com 66%. A taxa da Alemanha é alta, devido ao governo ter enfatizado consistentemente a reciclagem do papel, a fim de reduzir o fluxo para os aterros. Se cada país reciclasse no mesmo nível que a Alemanha, quase um terço menos de madeira seria necessário em todo o mundo para produzir papel.

Os Estados Unidos, maiores produtores e consumidores de papel, estão muito atrás da Alemanha, mas avançando. Há vinte anos, aproximadamente um quarto do papel consumido nos Estados Unidos era reciclado. Em 1997, esse índice havia alcançado 46%. O que contribuiu para isso foi a introdução do programa de coleta seletiva de recicláveis, a proibição de papel em muitos aterros e legislação, tanto federal quanto estadual, estabelecendo teores de material reciclado no

Eco-Economia

Tabela 8-4. Taxas de Reciclagem de Papel, 10 Maiores Países

Produtores de Papel e o Mundo, 1997

País Taxa de Reciclagem

(percentual)

Alemanha	72
Coréia do Sul	66
Suécia	55
Japão	53
Canadá	47
Estados Unidos	46
	41
França	35
Finlândia	31
Itália	<u>27</u>
China	43
Mundo	

Fonte: Janet N. Abramovitz,
"Reciclagem do Papel Continua Firme,"
em Lester R. Brown et al., *Sinais Vitais*
2002 (Salvador,BA: UMA Editora,
2000, pp. 134-35

papel adquirido por órgãos públicos, como adotado no Governo Clinton em 1993.³¹

Alguns dos países não incluídos entre os 10 maiores produtores também registram avanços importantes. A Holanda, por exemplo, estabeleceu uma meta para 2001 de reciclar 72% de todo o papel utilizado no país. Essa meta, que a colocaria alinhada com a Alemanha, parece que será alcançada.³²

O uso de papel, talvez mais do que qualquer outro produto, ainda reflete a mentalidade do descarte que evoluiu durante a segunda metade do século passado. Há grandes possibilidades para reduzir o uso de papel, inclusive substituindo lenços, guardanapos, fraldas descartáveis, sacos de compras com alternativas de pano.

Os japoneses têm um problema particular, uma vez que o ohashi (palitinhos de madeira) é descartado após um único uso. Assim, cerca de 25 bilhões de ohashis por ano acabam no lixo no Japão. Tentando solucionar o mesmo problema, a China está lançando um programa para reduzir o uso de palitinhos descartáveis.³³

Na era eletrônica, alguns usos do papel poderiam ser eliminados gradativamente. Entre esses está o uso de catálogos telefônicos que poderiam ser substituídos por catálogos on-line, disponíveis na Internet.

Nem todas as residências têm acesso à Internet, mas os catálogos telefônicos não precisariam ser distribuídos automaticamente, e sim mediante solicitação. Isso economizaria milhões de toneladas de papel anualmente.

Os jornais destinam grande parte de seu espaço para publicidade. Por exemplo, um típico jornal nos Estados Unidos terá duas páginas de anúncios de automóveis usados todo dia, durante 365 dias por ano. Embora algumas pessoas nunca comprem um carro, mesmo usado, receberão essas duas páginas em seu jornal diário. Um catálogo eletrônico, on-line, de carros usados em cada cidade evitaria, em grande parte, o uso do papel. Na realidade, catálogos eletrônicos para automóveis, aluguel de apartamento e vários serviços, como reparos domésticos, irão, sem dúvida, reduzir os anúncios nos jornais e economizar papel.

O International Herald Tribune, editado em Paris e impresso em vários locais em todo o mundo, é um modelo de um jornal eficiente no uso de papel. Pertencendo conjuntamente ao New York Times e Washington Post, publica matérias de ambos os jornais. É bem diagramado, de fácil leitura, com poucos anúncios. Dentro dos Estados Unidos, o USA Today também mantém uma alta relação de notícias versus anúncios. Esses jornais também estão disponíveis na Internet.³⁴

A maior pressão individual sobre as árvores _ a demanda por lenha _ é responsável por um pouco mais da metade de toda a madeira retirada das florestas. Uma forma de reduzir essa pressão é o uso mais eficiente da madeira. Embora a atenção do mundo industrializado esteja centrada no aumento da eficiência no consumo de combustível pelos automóveis, muito pouca atenção está sendo dada à eficiência dos fogões, o principal consumidor de energia em muitos países em desenvolvimento. Várias agências de ajuda internacional, inclusive a USAID, iniciaram a promoção de projetos nessa área, com relativo sucesso. Um dos seus projetos mais promissores, realizado no Quênia, envolveu a distribuição de novos fogões para 780.000 pessoas. O

investimento de recursos públicos na substituição de fogões velhos e ultrapassados poderá trazer muitos benefícios para a proteção e regeneração de florestas, inclusive a restauração dos serviços florestais.³⁵

A longo prazo, a chave para reduzir a pressão sobre as florestas do Terceiro Mundo é desenvolver fontes alternativas de energia para cozinhar. Quando o mundo se afastar de uma economia energética base

Eco-Economia

ada em combustíveis fósseis, para outra baseada na energia eólica, solar ou geotérmica (vide Capítulo 5), será muito mais fácil para os países em desenvolvimento sem combustíveis fósseis desenvolverem fontes indígenas de energia renovável. Embora não saibamos exatamente que forma essa substituição tomará quando o mundo se dirigir para uma economia baseada no hidrogênio, sabemos que há uma abundância de energia renovável disponível localmente no mundo em desenvolvimento.

À medida que a transição energética acelera, mais evidente fica o potencial para a substituição da lenha por outras fontes locais de energia. Seja qual for o substituto da lenha _ chapa elétrica alimentada por eletricidade eólica, fogões térmicos solares ou outra fonte de energia, aliviará a carga sobre as florestas.

O Papel da Silvicultura

Em 2000, havia no mundo 113 milhões de hectares com plantações arbóreas, menos de 3% dos 3,9 bilhões de hectares de florestas. Comparativamente, essa área é cerca de um sexto dos 700 milhões de hectares plantados

com grãos anualmente em todo o mundo.³⁶

Essas plantações produzem madeira basicamente para indústrias de papel ou de madeira reconstituída. Cada vez mais, a madeira reconstituída está substituindo a madeira natural no mercado mundial, à medida que a indústria se adapta à oferta declinante de grandes toras das florestas naturais.³⁷

A produção de madeira em plantações é estimada em 331 milhões de metros cúbicos, ou 10% da produção mundial. Em outras palavras, nove décimos da extração mundial de madeira vêm de florestas naturais e um décimo, de plantações.³⁸

Cinco países são responsáveis por dois terços dos 113 milhões de hectares plantados. (Vide Tabela 8 _ 5.) A China, com pouca floresta original remanescente, é a maior produtora seguida pela Rússia e Estados Unidos. As plantações norte-americanas concentram-se no sudeste do país. Em quarto e quinto lugares vêm a Índia e o Japão, com o Brasil mais distante porém expandindo-se rapidamente.³⁹

A produtividade média das plantações existentes mundialmente está estimada em 6,6 metros cúbicos por hectare por ano. Esse índice poderia facilmente atingir 10 metros cúbicos com um manejo mais sofisticado e o uso de espécies de crescimento rápido. A Nova Zelândia,

*Protegendo os Produtos e Serviços
Florestais*

*Tabela 8-5. Plantações Florestais nos Principais Países,
2000*

País Área	
(milhões de hectares)	
China	39,9
Rússia	17,3
Estados Unidos	16,2
Índia	12,4
Japão	10,7
Todos os Outros	16,3
Total Mundial	112,8

Fonte: Vide nota final 39

por exemplo, extrai 18 metros cúbicos por hectare, ou mais, anualmente. O Brasil registrou uma média de 14 metros cúbicos por hectare em 1990 e poderá atingir 33 metros cúbicos com manejo mais avançado, de acordo com a FAO.⁴⁰

À medida que o setor se expande, também sofre um deslocamento geográfico, com mais e mais plantações localizadas em regiões tropicais ou subtropicais úmidas. Contrastando com os grãos, que tendem a ter uma produtividade maior quanto mais se distanciam do Equador e dias mais longos no verão, a produtividade da silvicultura aumenta com uma maior proximidade ao Equador e condições constantes de cultivo ao longo do ano. Por exemplo, no sudeste dos Estados Unidos, são necessários 15 anos para que o pinus de crescimento rápido atinja um tamanho ideal. No Brasil, os eucaliptos atingem maturidade aos 7 anos _ em menos da metade do tempo.⁴¹

No leste do Canadá, o hectare médio de silvicultura produz 4 metros cúbicos por ano. No sudeste dos Estados Unidos, essa produção é de 10 metros cúbicos. Mas na Indonésia chega a 25 metros cúbicos e nas novas plantações do Brasil pode atingir quase 30 metros cúbicos. Enquanto o milho rende nos Estados Unidos uma média de quase 9 toneladas por hectare, no Brasil rende menos de 3 toneladas. Assim, enquanto a relação do milho entre EUA e Brasil é quase de 3 para 1, essa relação se inverte no que concerne à madeira. Para atender uma determinada demanda pela madeira, o Brasil precisa apenas de um terço da terra que os EUA precisariam. Essa vantagem de cultivo arbóreo dos países tropicais explica porque, entre 1995 e 2000, o crescimento

Eco-Economia

da capacidade de celulose foi calculada em 1,5% para os Estados Unidos, 3,5% para o Canadá, 166% para a Tailândia e 123% para a Indonésia.⁴²

Além das temperaturas quentes durante todo ano e umidade abundante dos trópicos, tanto a terra quanto a mão-de-obra são mais baratas nos países em desenvolvimento. Conseqüentemente, as exportações chilenas de produtos florestais, principalmente da silvicultura, aumentaram de US\$ 334 milhões em 1985 para US\$ 2 bilhões em 1995, ampliando o emprego e incrementando divisas.⁴³

Muitas empresas do Norte estão investindo em países do Sul. Empresas japonesas investem no Pacífico Ocidental enquanto empresas norte-americanas estão investindo no hemisfério ocidental, especialmente Brasil. Algumas empresas norte-americanas estão adquirindo plantações

no Brasil para fornecerem lascas de madeira às indústrias de celulose no sul dos Estados Unidos. O Brasil, hoje com 5 milhões de hectares cultivados, obtém 60% da sua madeira industrial da silvicultura.⁴⁴

Projeções de crescimento futuro revelam que a silvicultura está limitada pela escassez de terras. Um aumento de área pode vir de terras desmatadas, mas provavelmente virá às custas de áreas de florestas naturais existentes. Há também a concorrência da agricultura, uma vez que terras adequadas para árvores também são adequadas para cultivo. A escassez hídrica é ainda outra limitação. Plantações de crescimento rápido exigem umidade abundante.

Não obstante, a FAO projeta que, até 2030, os atuais 113 milhões de hectares da silvicultura poderão facilmente aumentar para 145 milhões de hectares. Enquanto isso, à medida que a produtividade aumenta, a colheita poderá mais que duplicar, saltando de 331 milhões para 766 milhões de metros cúbicos. Isso parte da premissa que esse crescimento estará concentrado nas regiões tropicais e subtropicais, onde a produtividade é alta.⁴⁵

Pode-se imaginar perfeitamente que um dia a silvicultura poderá satisfazer grande parte da demanda mundial pela madeira industrial. Embora parte do modesto crescimento projetado da área plantada virá, sem dúvida, às custas das florestas existentes, a área florestal que estará protegida será várias vezes maior.

Recuperando a Terra

O reflorestamento é essencial para a restauração da saúde da Terra, a pedra angular da eco-economia. Redução de enchentes e da erosão do solo, reciclagem da chuva para os interiores e restauração da recarga dos aquíferos dependerão não apenas da desaceleração ou contenção do desmatamento, e sim do reflorestamento da Terra. Plantações arbórea ajudam a reduzir a perda da camada superficial do solo causada pela erosão ao nível ou abaixo da nova formação do solo.

Historicamente, algumas das terras agrícolas altamente erodíveis foram reflorestadas por recuperação natural. A Nova Inglaterra, uma região geograficamente agreste dos Estados Unidos, foi reflorestada há cerca de um século. Povoada inicialmente por europeus, essa região montanhosa enfrentou dificuldades para sustentar uma produtividade agrícola devido aos solos serem finos e vulneráveis à erosão. Quando se abriu acesso a terras agrícolas altamente produtivas no Centro Oeste e nas Grandes Planícies, durante o Século XIX, diminuíram as pressões sobre as terras da Nova Inglaterra, permitindo que grande parte do solo cultivado retornasse à floresta. Embora a parcela do território da Nova Inglaterra coberto com florestas tenha aumentado de cerca de um terço, há dois séculos, para talvez mais de três quartos hoje essa área reflorestada ainda não recuperou sua saúde e diversidade originais.⁴⁶

Existe uma situação mais ou menos semelhante nas repúblicas da antiga União Soviética e em vários países do Leste Europeu. Após as reformas econômicas no início dos anos 90, que substituíram o planejamento centralizado pela agricultura de mercado, os agricultores em terras marginais simplesmente não puderam se manter e foram forçados a buscar seu sustento em outros locais. Não existem dados precisos, porém milhões de hectares de terras agrícolas estão hoje se transformando em florestas, como ocorreu na Nova Inglaterra.⁴⁷

O esforço nacional de reflorestamento mais bem-

sucedido talvez tenha sido o que foi empreendido pela Coréia do Sul, há mais de uma geração. No fim da Guerra da Coréia, a Coréia do Sul estava quase totalmente desmatada por uma combinação de grande atividade madeireira e dependência de lenha durante a ocupação japonesa. Apesar de ser um dos países mais pobres do mundo, lançou um programa nacional de reflorestamento. Árvores foram plantadas nas encostas das montanhas por todo o país. Quando atravessei a Coréia do Sul em novembro de 2000, fiquei encantado com a paisagem exuberante das

Eco-Economia

montanhas arborizadas, que estavam nuas uma geração antes. Isso me tornou mais confiante ainda de que poderemos reflorestar a Terra.

Esse programa-modelo de reflorestamento ajuda a explicar porque a Coréia do Norte sofre regularmente enchentes e secas, enquanto a Coréia do Sul não as tem. A Coréia do Sul se beneficia dos serviços de controle de enchentes das montanhas reflorestadas e, devido à capacidade das florestas de armazenar água e recarregar aquíferos, este país raramente enfrenta secas graves. A degradação ambiental está contribuindo para a fome crônica num país, enquanto a recuperação ambiental ajuda a abrir caminho para o sucesso econômico na nação adjacente.

Na Turquia, um país montanhoso e altamente desmatado ao longo de milênios, um grande grupo ambientalista, Tema (Turkiye Erozyonla Mücadele, Agaçlandırma), fez do reflorestamento sua atividade principal. Fundado por dois empresários turcos de destaque, *Hayrettin Karuca e Nihat Gökçüoğlu*, o Tema lançou uma campanha de 10 bilhões de pinhões para recuperar a cobertura arbórea e

reduzir o escoamento e erosão do solo. Em 1998, mobilizou o pessoal do ministério da silvicultura, efetivo militar e voluntários para plantarem 45 milhões de pinhões, 15 milhões dos quais para geração de mudas. Além do plantio, esse programa despertou uma conscientização nacional dos serviços prestados pelas florestas.⁴⁸

A China também está se engajando num esforço de reflorestamento. Além de plantar árvores na região recém-desmatada do Alto Yangtzé, para controlar enchentes, está plantando um cinturão de árvores através do noroeste como proteção contra a expansão do Deserto de Gobi. Essa muralha verde, uma versão moderna da Grande Muralha, tem cerca de 4.480 quilômetros de extensão. Esse plano ambicioso, de longo prazo, está previsto para ser concluído em 70 anos. Um líder local declarou "Plantaremos árvores todo dia durante cinco anos. E, se isso não funcionar, plantaremos outros cinco anos. E, se ainda não funcionar, plantaremos outros cinco anos. Foi esta a mensagem que recebemos." A população dessa região não pode mais queimar lenha para aquecimento ou para cozinhar. A criação de animais, fora do uso doméstico, também está proibida.⁴⁹

Porém essa muralha verde trata apenas os sintomas da redução de chuvas e da desertificação do noroeste, e não a necessidade de restaurar a precipitação na região pela recuperação das florestas das províncias do sul e do leste, que ajudam a reciclar a chuva para o interior.

Uma autoridade do departamento de ecologia do Ministério da Agricultura teme que Beijing não tenha um programa coesivo, abrangente. Ele considera a plantação de árvores uma medida positiva, mas acha que primeiro deveria se plantar capim para estabilizar o solo. Declara ele: "Mas tudo anda rápido agora e não há plano diretor."⁵⁰

Em resposta à carência de água no norte, a China agora pretende construir dois grandes desvios sul-norte de água, cada um custando dezenas de bilhões de dólares. Caso sejam concluídos, irão levar a água do sul para o norte, mas não recuperarão a chuva urgentemente necessária no noroeste para a restauração da vegetação e saúde ecológica da região.⁵¹

Wang Honchang, da Academia Chinesa de Ciências Sociais, propôs o reflorestamento e plantação arbórea, onde fosse possível, para reciclar mais água para o interior. Isso poderá muito bem canalizar mais água do sul para o norte do que os canais de desvio que estão sendo projetados, e a um custo menor.⁵²

Realocar os subsídios da construção de estradas madeireiras para o plantio de árvores aumentaria a cobertura arbórea mundialmente. O Banco Mundial tem capacidade administrativa para conduzir um programa internacional que emularia o sucesso da Coreia do Sul na arborização de colinas e montanhas.

Além disso, a FAO e as agências bilaterais de ajuda podem colaborar com agricultores individuais em programas agroflorestais nacionais para integrar as árvores onde fosse possível na atividade agrícola. Árvores adequadamente escolhidas e situadas proporcionam sombra, servem como barreira eólica protegendo o solo contra a erosão e fixam nitrogênio, reduzindo a necessidade de fertilizantes. A única política florestal ambientalmente justificável é aquela que amplie a cobertura arbórea da Terra.

Um esforço bem-sucedido para recuperar a Terra exige

um esforço de reflorestamento global, coordenado de país a país, integrado com planejamento populacional e melhor eficiência na queima da lenha. A redução do uso de madeira, através do desenvolvimento de fontes alternativas de energia, como também a reciclagem sistemática do papel e menor consumo de produtos florestais são componentes integrais da campanha para aliviar as pressões sobre o solo. Com tal projeto integrado, a humanidade poderá conter a disseminação de desertos, que ameaça a agricultura

Eco-Economia

*Protegendo os Produtos e Serviços
Florestais*

9

*Replanejando Cidades
para pessoas*

Em novembro de 2000, no percurso de automóvel entre meu hotel e o Centro de Convenções de Tel Aviv, pude observar a presença maciça de veículos e áreas de estacionamento. Tel Aviv, originalmente uma pequena vila, meio século atrás, e hoje uma cidade de 2 milhões de habitantes, evoluiu durante a era do automóvel. Ocorreu-me que a relação parques/estacionamentos pode ser o melhor indicador da qualidade de vida de uma cidade _ revelando se uma cidade foi planejada para pessoas ou para carros.

Vivemos num mundo urbanizador. Além do crescimento populacional propriamente dito, a urbanização é a tendência demográfica predominante da nossa era. As 150 milhões de pessoas que habitavam as cidades em 1900 incharam para 2,9 bilhões em 2000, 19 vezes mais. Enquanto isto, a parcela urbana da população mundial aumentou de 10 para 46%. Caso essas tendências continuem, mais da metade de nós estará habitando cidades até 2007. Pela primeira vez, seremos uma espécie urbana.¹

A urbanização na escala em que a desenvolvemos é historicamente nova. Durante grande parte da nossa existência, vivemos em pequenos bandos de caçadores-colhedores, num meio ambiente natural. Só em

1800, apenas Pequim (hoje Beijing) tinha 1 milhão de pessoas. Hoje, 326 cidades têm, no mínimo, esse número de habitantes. E há 19 megacidades com 10 milhões ou mais de habitantes. A população de Tóquio, de 26 milhões, se equipara a do Canadá. A população da Cidade do México, com 18 milhões, é quase a mesma da Austrália. Mumbai (ex Bombaim), São Paulo, Nova York, Lagos, Los Angeles, Calcutá e Xangai vêm logo em seguida.²

Cidades são desnaturais. Exigem uma concentração de alimentos, água, energia e materiais que a natureza não pode prover. Essas massas de materiais são, então, disseminadas sob a forma de lixo, resíduos humanos e poluentes atmosféricos e hídricos. A pesquisadora do Worldwatch, Molly O'Meara Sheehan, informa que, embora as cidades cubram menos de 2% da superfície da Terra e tenham menos da metade da população global, são responsáveis por 78% das emissões de carbono, 60% do consumo residencial de água e 76% da madeira utilizada para fins industriais.³

As cidades, especialmente aquelas centradas no automóvel, privam as pessoas do exercício necessário, criando um desequilíbrio entre a absorção e dispêndio de calorias. Conseqüentemente, há um crescimento acelerado da obesidade tanto nas nações industrializadas quanto nos países em desenvolvimento. A população acima do peso nas nações industrializadas, na maioria adultos, juntamente com as fileiras cada vez maiores de pessoas acima do peso nos países em desenvolvimento impulsionaram a população mundial acima do peso para 1,1 bilhão de pessoas. Epidemiólogos hoje vêem isso como uma ameaça de dimensões históricas à saúde pública _ uma fonte crescente de doenças cardíacas, pressão alta, diabete e maior incidência de várias formas de câncer. O processo de urbanização está mudando. Outrora, a migração para as cidades era motivada pela atração urbana e hoje é impulsionada pela falta de oportunidades no campo. Na maioria dos países em desenvolvimento, esse fluxo das zonas rurais excede, em muito, a capacidade de os centros urbanos proporcionarem emprego, habitação, eletricidade, água,

esgotos e serviços sociais, provocando, dessa forma, o surgimento de favelas onde multidões convivem sob condições marginais e degradantes.

Uma Espécie Urbanizadora

A agricultura abriu caminho para a formação de cidades.
Os avanços

Replanejando Cidades para as pessoas

da produtividade agrícola que vieram com o início da irrigação, cerca de 6.000 anos atrás, nos solos férteis da Bacia do Eufrates, liberaram as pessoas para criarem as primeiras cidades. Vários milhares de anos depois, a Revolução Industrial deu outro impulso urbanizante. As primeiras fábricas exigiam uma concentração de trabalhadores, o que era impossível num ambiente rural. A evolução das cidades está ligada aos avanços nos transportes _ inicialmente navios e trens e, posteriormente, veículos a motor. Foram o motor de combustão interna, juntamente com petróleo barato, que deram a mobilidade a pessoas e cargas que alimentou o crescimento fenomenal das cidades durante o Século XX.

Embora os primeiros centros urbanos tenham sido formados há vários milhares de anos, a urbanização da população mundial concentrou-se no último meio século. Em 1950, cerca de 750 milhões de pessoas habitavam as cidades. Em 2000, esse número havia aumentado para 2,9 bilhões, quase quatro vezes mais. As Nações Unidas projetam que até 2050 mais de dois terços da humanidade estará habitando as cidades.⁴

As cidades têm estado no cerne da evolução da civilização moderna. Não é coincidência que a primeira

língua escrita tenha evoluído nas primeiras cidades. No início da era cristã, já havia vários grandes centros urbanos: Atenas, Alexandria e Roma. Uma relação das 10 cidades mais populosas do mundo em anos selecionados desde então tem muito a nos dizer sobre história, ascensão e queda de civilizações, sobre crescimento e desintegração de impérios, industrialização e, mais recentemente, grandes variações de crescimento populacional entre nações. (Vide Tabela 9 _ 1.)

No ano 1000, as 10 maiores cidades do mundo estavam dispersas pelo Velho Mundo. Em 1900, porém, um século após o início da Revolução Industrial, quase todas as grandes cidades estavam no ocidente industrializado. Em 2000, após um século de crescimento populacional recorde _ grande parte concentrado no Terceiro Mundo _ 7 das 10 maiores cidades estavam nos países em desenvolvimento.

As populações das cidades impõem um ônus desproporcionalmente pesado aos ecossistemas da Terra, simplesmente pela necessidade de concentração de tantos recursos em áreas urbanas para atenderem à demanda diária dos habitantes. Imensas quantidades de alimento e água devem ser transportadas para as cidades, e o conseqüente acúmulo dos resíduos humanos deve então ser manejado.

Eco-Economia

Tabela 9-1. População das 10 Maiores Áreas Metropolitanas do Mundo em 1000, 1900 e 2000

Cidade 1000 Cidade 1900 Cidade 2000

(milhões) (milhões) (milhões)

Córdoba	0,45	Londres	6,5	Tóquio	26,4
Kaifeng	0,40	Nova York	4,2	Cidade do México	18,1
Constantinopla	0,30	Paris	3,3	Mumbai (Bombaim)	18,1
Angkor	0,20	Berlin	2,7	São Paulo	17,8
Kyoto	0,18	Chicago	1,7	Nova York	16,6
Cairo	0,14	Viena	1,7	Lagos	13,4
Bagdá	0,13	Tóquio	1,5	Los Angeles	13,1
Nishapur	0,13	São Petersburgo	1,4	Calcutá	12,9
Hasa	0,11	Manchester	1,4	Xangai	12,9
Anhilvada	0,10	Filadélfia	1,4	Buenos Aires	12,6

Fonte: Molly O'Meara Sheehan, Reinventing Cities for People and the Planet, Worldwatch Paper 147 (Washington, DC: Worldwatch Institute, junho de 1999), pp. 14-15, com atualizações de Nações Unidas, World Urbanization Prospects: The 1999 Revision (Nova York: 2000).

As indústrias que se aproveitam da mão-de-obra das cidades necessitam de matérias-primas. Essas também devem ser transportadas, freqüentemente a longa distância. Produtos acabados devem, pois, ser embarcados para mercados dentro do país e, à medida que a globalização avança, para o exterior.

As antigas cidades dependiam muito dos recursos alimentícios e hídricos do campo vizinho. Hoje, porém, os centros urbanos dependem freqüentemente de fontes distantes até para amenidades básicas como água e comida. Los Angeles, por exemplo, é abastecida em grande parte pelo Rio Colorado, a cerca de 970 quilômetros de distância. A crescente população da Cidade do México, a 3.000 metros de altitude, se vê hoje forçada ao ônus de bombear água a 150 quilômetros de distância e a uma altitude cerca de um quilômetro abaixo para complementar seu abastecimento inadequado. A sedenta Beijing está contemplando extrair água da Bacia do Rio Yangtzé, a quase 1.500 quilômetros de distância.⁵

Os alimentos vêm de distâncias até maiores, como ilustra a Cidade

Replanejando Cidades para as pessoas

de Tóquio, cuja população excede a população conjunta das 10 maiores cidades de 1900. Embora Tóquio ainda dependa de seus agricultores altamente produtivos para seu arroz, com as terras sob proteção vigorosa do governo, o trigo vem em grande parte das Grandes Planícies dos Estados Unidos, Canadá e Austrália. O milho vem do centro oeste dos Estados Unidos, enquanto a soja vem do centro oeste americano e do cerrado brasileiro.⁶

Muitas cidades estão hoje mais ligadas umas às outras do que às suas próprias zonas rurais. As viagens aéreas juntam as cidades, freqüentemente tornando mais fácil ir a uma cidade no exterior do que a uma zona rural mais remota no próprio país. A comercialização de bens e serviços agora se desenvolve proporcionalmente mais entre cidades do que entre cidades e zonas rurais vizinhas.

A premissa geral é que a urbanização deverá continuar. Mas não é bem assim. Com a premente escassez hídrica, a disponibilidade e custo do transporte da água a longas distâncias poderão inibir a expansão urbana. Além disso, um futuro de escassez de água será certamente também um futuro de escassez de alimentos, uma vez que 70% de toda a água extraída do subsolo e desviada dos rios são utilizados para irrigação. (Vide Capítulo 7.)⁷

Num mundo com escassez de terra e água, o valor de ambos pode aumentar substancialmente, alterando as condições de comércio entre áreas rurais e urbanas. Desde os primórdios da Revolução Industrial, as condições de comércio favoreceram as cidades por controlarem o capital e a tecnologia _ os recursos escassos. Mas, se a terra e a água se tornarem recursos escassos, então as populações das áreas rurais que as controlam terão a vantagem. Assim, as condições de comércio poderão até reverter a urbanização, em algumas situações.

Além da carência de recursos, a evolução da Internet, que está mudando o nosso modo de pensar sobre

parâmetros básicos como distância e mobilidade, poderá também afetar a urbanização. A disponibilidade do e-mail e o potencial do tele-transporte poderão diminuir as vantagens de viver numa cidade. Amenidades culturais, como museus, outrora localizados só nas cidades, poderão agora ser percorridos pela Internet, diminuindo ainda mais a atração da vida urbana. O comércio da Internet, com mais opções do que qualquer shopping center, também reduzirá a função dos centros urbanos como fontes de suprimento de uma grande variedade de bens e serviços.

Eco-Economia

Expansão Urbana Centrada no Automóvel

Uma das dimensões menos desejáveis do extraordinário crescimento urbano no último meio século foi a expansão das cidades. Num artigo no *Scientific American* intitulado "*The Science of Smart Growth*" (A Ciência do Crescimento Inteligente), *Donald Chen* escreve sobre o desenvolvimento fenomenal de Atlanta, no Estado da Geórgia, durante os anos 90. Numa década iniciada com os preparativos para os Jogos Olímpicos, Atlanta liderou todas as outras cidades dos Estados Unidos em crescimento populacional, novas habitações, oferta de emprego e construção de rodovias. Como parte do "novo Sul," a cidade explodiu em tamanho. Hoje, tornou-se um pesadelo, com poluição do ar cada vez pior, congestionamentos levando à quase estagnação do trânsito e um senso de frustração cada vez maior entre sua população. Espalhando-se por uma área do tamanho de Delaware, tem o mais longo tempo de percurso para o centro do que qualquer outra cidade do país _ mais ainda do que Los Angeles ou Houston.⁸

Atlanta é singular entre as cidades americanas porque seu desenvolvimento extraordinariamente acelerado a

levou, súbita e dramaticamente, ao colapso. Com um número cada vez maior de pessoas possuindo automóvel após a II Guerra Mundial, um lar suburbano _ com acesso à cidade e vivendo numa comunidade de baixa densidade com jardim e garagem _ se tornou extremamente atraente. Ordenamentos do solo exigindo grandes lotes para residências individuais asseguraram que as cidades seriam cercadas por subúrbios de baixa densidade. As áreas, freqüentemente, eram exclusivamente residenciais, sem inclusão de lojas ou comércio entre as casas.⁹

Um analista definiu expansão como "uma forma urbana degenerada, muito congestionada para ser eficiente, muito caótica para ser atraente e muito dispersa para possuir a diversidade e vitalidade de uma grande cidade." Em países como os Estados Unidos e muitas nações em desenvolvimento, onde as cidades só se desenvolveram após a chegada do automóvel e ignoraram o planejamento do uso do solo, a expansão se tornou a forma dominante de desenvolvimento urbano.¹⁰

Entre as conseqüências desse amplo desenvolvimento de baixa densidade, estão a dependência do automóvel, impostos territoriais crescentes, percursos mais demorados, agravamento da poluição atmosférica e, acima de tudo, frustração porque a densidade populacional é muito baixa para viabilizar um sistema eficaz de transporte coletivo. O

sonho americano se transformou no pesadelo americano.

Logo que subúrbios de baixa densidade contornam uma cidade, os residentes nessas áreas não têm muita escolha de habitação. Donald Chen observa que dispõem de "uma gama extremamente limitada de opções de estilo e localização de novas habitações _ caracteristicamente casas em bairros planejados para automóveis, construídas em áreas outrora florestais ou agrícolas."¹¹

Uma das conseqüências dos empreendimentos imobiliários de baixa densidade em lotes de 0,4 hectare é o ônus fiscal decorrente dos custos de fornecimento dos serviços de água e esgoto e manutenção das vias. À medida que o subúrbio se expande, novas escolas são necessárias. Enquanto isso, fecham-se as escolas existentes nas cidades. Não é incomum, mesmo em estados com declínio populacional, investir-se fortemente em novas construções de escolas devido à concentração de jovens casais em subúrbios que cada vez mais se afastam das cidades. Outros serviços, como ambulâncias e bombeiros, também são mais dispendiosos em comunidades expandidas.¹²

O longo e frustrante percurso diário ao centro está afetando os habitantes dos subúrbios. A preocupação quanto à expansão e quanto à possibilidade de contê-la ou revertê-la está aumentando. Uma pesquisa de opinião realizada em 2000 pelo Pew Charitable Trust, revela que um maior número de cidadãos se preocupa mais com congestionamentos do trânsito e expansão urbana do que com crime, emprego ou educação, questões tradicionais de grande importância.¹³

Trânsito cada vez mais lento é o mais comum. Um estudo pelo Texas Transportation Institute (TTI) sobre mobilidade observa que, nas maiores comunidades urbanas dos Estados Unidos, o tempo gasto parado em congestionamentos aumentou de 11 horas por pessoa/ano em 1982, para 36 horas em 1999. Los Angeles é líder em tempo perdido _ 56 horas por ano, quase metade da folga anual de três semanas. (Vide

Tabela 9 _ 2.) Em Washington, DC, passa-se 46 horas por ano parado em congestionamentos na hora de pico, reduzindo o tempo gasto com a família ou praticando exercícios. Quanto pior o congestionamento, maior o estilo sedentário de vida.¹⁴

A TTI calculou a conta do congestionamento nas 68 áreas analisadas em 1999, em US\$ 78 bilhões anuais _ quase US\$ 300 por cada americano. Isso inclui o valor de 4,5 bilhões de horas perdidas no trânsito, e quase 27 bilhões de litros de consumo excessivo de gasolina.

Eco-Economia

Tabela 9-2. *Custos Anuais do Trânsito em Cidades Seleccionadas*

dos Estados Unidos

Áreas Urbanas	Tempo Parado	Consumo Adicional	Custo do Congestionamento
Los Angeles, CA	Anual	de Combustível	por Pessoa ¹
Seattle-Everett, WA	por Pessoa	por Pessoa	(dólares)
Atlanta, GA	(horas)	(litros de gasolina)	1.000
Houston, TX	56	84	930
Washington, DC-MD-VA	53	81	915
Denver, CO	53		850

San Francisco _	50	84	780
Oakland, CA	46	76	760
Boston, MA	45	69	760
Portland, OR-	42	67	715
Vancouver, WA	42	65	610
Nova York, NY _	34	63	595
Nordeste de NJ	34	53	
		52	

¹ *Inclui tempo parado e custo de combustível*

Fonte David Schrank e Tim Lomax, The 2001 Urban Mobility Report (Texas Transportation Institute e The Texas A&M University System, maio de 2001).

Entretanto, não inclui qualquer custo associado ao agravamento da poluição atmosférica causada pelos milhões de motores em funcionamento, ou ao efeito das emissões adicionais de carbono no clima da Terra.¹⁵

Muitas comunidades tentam lidar com o congestionamento do trânsito construindo mais vias, o que não funciona. Como observa Richard Moe, Diretor do National Trust for Historic Preservation, "Construir mais vias para facilitar o tráfego é como tentar curar a obesidade afrouxando o cinto."¹⁶

O automóvel prometeu mobilidade e cumpriu, principalmente no ambiente rural. Mas, à medida que as sociedades se urbanizaram, o conflito inerente entre o automóvel e a cidade veio à tona, com quase todas as cidades do mundo hoje afligidas com congestionamento, ruí

Replanejando Cidades para as pessoas

do e poluição atmosférica veicular. A velocidade média de um carro em Londres é quase igual a de um coche a cavalo, um século atrás. Em Bancoque, que parece sofrer uma paralisação perpétua do trânsito, o motorista gastou em média, em 1999, o equivalente a 44 dias de trabalho sentado num automóvel, indo a lugar nenhum.¹⁷

Cidades cercadas por subúrbios de baixa densidade estão agora enfrentando um novo desafio _ como atrair ou até mesmo manter investimentos em indústrias e escritórios. Cada vez mais, as corporações estão calculando o custo de congestionamentos para decidirem se irão se instalar numa determinada cidade. Se o congestionamento do trânsito eleva o tempo de viagem dos funcionários e o custo do transporte das matérias-primas e produtos acabados, uma empresa pode muito bem decidir mudar-se para outro lugar. Em Atlanta, a Hewlett Packard já começou a repensar se deseja continuar com a ampliação. O congestionamento afeta tanto a produtividade como o moral dos funcionários.¹⁸

Em nível municipal, algumas comunidades nos Estados Unidos adotaram medidas para controlar a expansão urbana. Em nível estadual, quem lidera é Oregon, que há 20 anos estabeleceu limites ao crescimento urbano. A legislação estadual requer que cada comunidade projete suas necessidades de crescimento para os próximos 20 anos e então, com base nas conclusões, trace um limite

no entorno da cidade que acomode esse crescimento. Richard Moe observa, "Isso funcionou em Oregon porque trouxe os empreendimentos de volta à cidade. Os lotes são menores. Há maior densidade, viabilizada pelo transporte de massa. Houve uma duplicação da mão-de-obra no centro de Portland, ao longo dos últimos 20 anos, sem que tenham sido construídas novas áreas de estacionamento ou criadas novas vagas para carros."¹⁹

Arthur Nelson, do Lincoln Land Institute, analisou padrões de crescimento nas cidades americanas, utilizando inúmeros indicadores econômicos e ambientais. A experiência contrastante de Portland, que combateu a expansão urbana de frente, e de Atlanta, que ignorou a questão, é reveladora. Entre meados dos anos 80 e meados dos anos 90, o crescimento da população, emprego e renda nas duas cidades foi praticamente o mesmo, mas aí cessa a semelhança. (Vide Tabela 9 _ 3.) Os impostos territoriais caíram 29% em Portland e subiram 22% em Atlanta. O consumo de energia, menor em Portland, aumentou em

Eco-Economia

Atlanta. A poluição atmosférica (ozônio) caiu 86% em Portland enquanto subia 5% em Atlanta. E, finalmente, a qualidade da vizinhança, medida por um amálgama de indicadores, melhorou 19% em Portland e declinou 11% em Atlanta.²⁰

Tabela 9-3. Mudanças nas Regiões de Portland e Atlanta entre

Meados da Década de 80 e Meados da Década de 90

Indicador	(percentual de variação)	
	Portland, OR	Atlanta, GA
Crescimento populacional		
Aumento de postos de trabalho	+ 26	+ 32
	+ 43	+ 37
Renda	+ 72	+ 60
Imposto Territorial	- 29	+ 22
Quilômetros percorridos	+ 2	+ 17
Veículos de ocupante único	- 13	+ 15
	- 9	+ 1
Tempo de percurso ao centro	- 86	+ 5
Poluição atmosférica (ozônio)	- 8	+ 11
	+ 19	- 11
Consumo de energia		
Qualidade da vizinhança		

Fonte Vide nota final 20.

Há uma outra e mais fundamental questão associada aos sistemas de transportes centrados no automóvel. Poderão ser viáveis em países em desenvolvimento com carência de espaço? Considerando a densidade populacional e o recuo per capita das áreas agrícolas, países como Bangladesh, China, Egito, Índia, Indonésia, Irã e Paquistão simplesmente não dispõem de áreas necessárias para acomodar sistemas de transportes centrados no automóvel e alimentar suas populações. Cada vez mais, terão que escolher entre o automóvel e a segurança alimentar.²¹

Urbanização e Obesidade

Até pouco tempo atrás, o elo principal entre urbanização e saúde era a poluição atmosférica, mas isso está mudando à medida que a obesidade se dissemina, superando a poluição do ar como uma ameaça à saúde.

Replanejando Cidades para as pessoas

de. Uma das consequências da urbanização, especialmente quando ela se centra no automóvel, é a falta de opções para caminhar, andar de bicicleta e realizar outras formas de exercício. A privação do exercício e excessos de alimentação, em conjunto, se traduzem frequentemente em aumento de peso. Resultado: obesidade _ concentrada nas cidades _ e alcançando proporções epidêmicas mundialmente. Não mais restrita ao mundo industrializado, a obesidade surge como a principal questão de saúde pública global. Tanto na China quanto na Indonésia, por exemplo, a incidência da obesidade nas cidades é o dobro da verificada no campo. No Congo, é seis vezes maior.²²

A obesidade está afligindo um número cada vez maior de pessoas em países industrializados e em

desenvolvimento igualmente. Prejudica a saúde _ elevando a incidência de doenças cardíacas, derrames, câncer da mama e do cólon, artrite e diabete adulta. Nos Estados Unidos, os Centros de Controle e Prevenção de Doenças calculam que 300.000 americanos morrem prematuramente, a cada ano, de doenças relacionadas à obesidade.²³

Nos últimos anos, os esforços para reduzir a obesidade enfocaram a diminuição da absorção calórica para o nível do consumo de calorias, através de dietas, como se observa pela presença perpétua de livros dietéticos nas listas dos mais vendidos nos países industrializados. Infelizmente, isso pode ser fisiologicamente difícil, considerando a queima extremamente baixa de calorias associada a estilos sedentários de vida. 95% dos americanos que tentam atingir um peso corpóreo saudável só com dietas fracassam, principalmente porque a falta de exercícios também contribui para a obesidade. Com os sistemas metabólicos desenvolvidos durante milhões de anos pela atividade intensa na caça e coleta, muitas pessoas podem não ter condições de manter um peso saudável sem exercícios regulares.²⁴

Pela primeira vez na história, a maioria dos adultos em algumas sociedades altamente urbanizadas, está acima do peso. Nos Estados Unidos, isso se aplica a 61% de todos os adultos. Na Rússia, o índice é de 54%; no Reino Unido, 51%; e na Alemanha, 50%. Para a Europa como um todo, mais da metade de todos os adultos entre 35 e 65 anos estão acima do peso. Esses números também estão crescendo nos países em desenvolvimento. No Brasil, por exemplo, 36% dos adultos estão acima do peso.²⁵

Mais do que nunca, não só um número maior de pessoas está acima

do peso, como esse número está aumentando em ritmo acelerado. Nos Estados Unidos, a obesidade entre adultos aumentou pela metade, entre 1980 e 1994. Entre os americanos, 20% dos homens e 25% das mulheres estão 13,6 quilos acima do peso. Levantamentos na China constataram que, durante os anos prósperos do início da década de 90, a proporção de adultos acima do peso deu um salto de 9 para 15%.²⁶

A obesidade juvenil também aumenta rapidamente. Nos Estados Unidos, onde pelo menos 1 entre cada 10 jovens de 6 a 17 anos de idade está acima do peso, a incidência da obesidade entre crianças dobrou ao longo da última geração. Essa obesidade juvenil não só se transforma em obesidade adulta, mas também causa mudanças metabólicas que tornam a doença difícil de ser tratada na fase adulta.²⁷

Num Worldwatch Paper intitulado *Underfed and Overfed*, Gary Gardner e Brian Halweil relatam que o número de pessoas supernutridas e acima do peso aumentou para 1,1 bilhão mundialmente, equiparando-se ao número de subnutridos e abaixo do peso. Peter Kopelman, da Royal London School of Medicine, sintetiza o pensamento médico: "A obesidade não deve mais ser considerada simplesmente um problema cosmético que afeta alguns indivíduos, mas (como) uma epidemia que ameaça o bem-estar global."²⁸

Os danos causados à saúde pela obesidade assumem várias formas. Além das doenças mencionadas anteriormente, o peso maior aumenta a resistência ao bombeamento do sangue pelo coração, elevando a pressão arterial. Também aumenta a pressão sobre as juntas, causando freqüentemente dores lombares. Pessoas obesas são quatro vezes mais vulneráveis à diabetes do que as normais.²⁹

À medida que o peso aumenta, reduz-se a expectativa de vida. Ao analisar essa relação para os americanos entre as idades de 30 e 42 anos, um estudo constatou que o risco de morte num prazo de 26 anos aumentou 1% para cada 0,45 quilo de excesso de peso.³⁰

Os cerca de 300.000 americanos que morrem prematuramente, a cada ano, devido ao excesso de peso se compara aos 400.000 que morrem prematuramente pelo fumo. Mas há uma diferença: o número de cigarros consumido per capita nos Estados Unidos está se reduzindo, caindo cerca de 42% entre 1980 e 2000, enquanto a obesidade está aumentando. Se as tendências recentes continuarem, será apenas uma questão de tempo até que as mortes relacionadas a doenças da obesidade, nos Estados Unidos, superem aquelas relacionadas ao fumo.³¹

Replanejando Cidades para as pessoas

O aumento de peso é consequência de um consumo de calorias maior que a queima. Com a modernização, a absorção calórica aumentou. Ao longo das duas últimas décadas, a absorção calórica nos Estados Unidos aumentou quase 10% nos homens e 7% nas mulheres. A alimentação moderna é rica em gordura e açúcar. Além dos açúcares contidos nos alimentos, a alimentação normal nos Estados Unidos hoje inclui a quantidade extraordinária de 53 colheres de chá de açúcar adicional por dia, grande parte contida em refrigerantes e alimentos prontos. Infelizmente, os hábitos alimentares nos países em desenvolvimento, especialmente nos centros urbanos, caminham na mesma direção.³²

Enquanto a absorção calórica aumenta, o exercício cai. A última pesquisa realizada nos Estados Unidos constatou que 57% dos americanos se exercitam apenas

ocasionalmente, quando o fazem, um número que corresponde quase à parcela da população que está acima do peso.³³

A modernização econômica eliminou, sistematicamente, o exercício de nossas vidas. Trabalhadores se deslocam de carro de suas residências para o trabalho em escritórios ou fábricas, dirigindo literalmente de porta a porta. Os automóveis eliminaram o pedestrianismo e ciclismo diário. Os elevadores e escadas rolantes substituíram as escadas. O tempo de lazer é gasto assistindo televisão. No Reino Unido, as duas variáveis de estilo de vida que se correlacionam mais com a obesidade são assistir a televisão e possuir um automóvel.³⁴

Crianças que ficam diariamente em frente à televisão durante cinco horas, ou mais, têm cinco vezes mais chances de se tornarem obesas do que as que assistem à televisão durante menos de duas horas por dia. O tempo gasto jogando no computador e navegando na Internet, em vez de brincando ao ar livre, também contribui para o aumento da obesidade.³⁵

Outra manifestação de fracassos das dietas é a extensão com que as pessoas se voltam para lipoaspiração para remover gorduras. Recorrer a esse procedimento cirúrgico, que extrai a gordura sob a pele, é a última tentativa desesperada daqueles cujas dietas fracassaram. Em 1998, houve cerca de 400.000 lipoaspirações nos Estados Unidos.³⁶

Para muitos dos que estão acima do peso, atingir um peso ideal depende de uma menor absorção calórica e maior queima de calorias com exercícios. Metabolicamente, somos caçadores/catadores. Dado a nossa herança, o exercício pode ser um imperativo genético.

Voltar à prática de exercícios em nossa vida cotidiana não será fácil. As cidades de hoje, planejadas para automóveis, estão nos levando para um nível de privação de exercícios que ameaça a própria vida. Nossa saúde depende da criação de bairros que permitam passear a pé, fazer caminhadas e andar de bicicleta.

O desafio é replanear comunidades, transformando o transporte público na peça central dos transportes urbanos, incrementando-o com calçadas, vias para caminhadas e ciclovias. Isso também significa a substituição de estacionamentos por parques, "playgrounds" e quadras esportivas. Se não nos empenharmos no planejamento de um estilo de vida que restaure, sistematicamente, o exercício em nossas vidas cotidianas, a epidemia da obesidade _ e a deterioração da saúde associada a ela _ continuará a se disseminar junto à urbanização.

Sistemas Urbanos de Ferrovias e Ciclovias

Sistemas de transportes urbanos baseados numa combinação de vias férreas, ciclovias e calçadas para pedestres proporcionam o melhor de todos os mundos possíveis, no fornecimento de transportes de baixo custo e de um meio ambiente urbano sadio. Grandes cidades invariavelmente necessitam de sistemas ferroviários que proporcionem uma mobilidade adequada. A escolha entre sistemas metroviários subterrâneos, transportes leves sobre trilhos na superfície, ou ambos, dependerá, em parte, do tamanho da cidade. Megacidades obviamente necessitam de metrô subterrâneo para um deslocamento rápido de grande volume de pessoas. Para as cidades de porte intermediário, o transporte leve sobre trilhos pode proporcionar uma base melhor para um sistema eficiente de transporte.

Um sistema ferroviário proporciona os fundamentos

sobre os quais um sistema de transporte urbano pode ser desenvolvido. Trens são um serviço fixo, oferecendo um meio permanente de transporte do qual a população pode se valer em termos de localização específica. Uma vez implantado, os nós desse sistema se tornam o local ideal para a concentração de prédios comerciais, residenciais, fábricas e lojas.

A bicicleta, uma forma de transporte individual, proporciona a versatilidade para complementar o sistema ferroviário. Suas atrações são várias: alivia o congestionamento, diminui a poluição, reduz a obesidade, aumenta o preparo físico, não emite dióxido de carbono prejudicial ao clima e é acessível para bilhões de pessoas que não podem comprar automóveis.

Replanejando Cidades para as pessoas

A bicicleta pode aumentar a mobilidade e, ao mesmo tempo, reduzir o congestionamento e extensão de terras pavimentadas. Cabem seis bicicletas no espaço viário utilizado por um veículo. Em estacionamentos, a vantagem é ainda maior, com 20 bicicletas ocupando o espaço necessário para um carro.³⁷

Poucas características de cidades centradas no automóvel são mais irritantes do que a poluição persistente, afetando tanto os usuários quanto os não-usuários de carros. A bicicleta é o antídoto ideal para a poluição, especialmente em percursos curtos. Os motores dos automóveis queimam com menor eficiência na ignição. Logo que aquecidos, queimam mais limpo, mas, a essa altura, as viagens curtas já acabaram. Embora a atenção pública global esteja concentrada nas 885.000 fatalidades anuais relacionadas aos veículos, essa cifra é ofuscada pelas 3 milhões de vidas urbanas perdidas anualmente devido à poluição atmosférica.³⁸

A bicicleta não é apenas um meio flexível de transporte, mas também uma forma ideal de restaurar o equilíbrio entre consumo e dispêndio de calorias. A atividade física tem valor próprio. Exercícios regulares proporcionados pela ida de bicicleta ao trabalho reduz doenças cardiovasculares, osteoporose e artrite, fortalecendo o sistema imunológico. Milhões de pessoas pagam mensalmente a academias (para as quais se dirigem de carro), onde pedalam bicicletas fixas, tentando conseguir os mesmos benefícios.

Poucos métodos de redução de emissão de carbono são tão eficazes como a substituição do automóvel pela bicicleta em viagens curtas. Uma bicicleta, pesando cerca de 13 quilos é, sob o ponto de vista da engenharia, uma maravilha em eficiência. Comparativamente, um automóvel que requer 1-2 toneladas de materiais para transportar, com frequência, apenas uma pessoa é extraordinariamente ineficiente. Além de proporcionar mobilidade e ajudar o ciclista a adquirir bom preparo físico, a bicicleta também ajuda a estabilizar o clima sempre que esteja substituindo um automóvel.

A capacidade da bicicleta de proporcionar mobilidade para populações de baixa renda foi demonstrada, de forma dramática, na China. Em 1976, a China produzia 6 milhões de bicicletas anualmente. Após as reformas de 1978 que motivaram um rápido crescimento econômico, elevação da renda e uma economia de mercado onde a população podia realizar seus desejos, a produção anual de bicicletas começou a

aumentar, chegando a atingir 40 milhões de unidades em 1988. Após a saturação do mercado, a produção regrediu, estando estabilizada entre 20 e 40 milhões anuais, desde então. Esse ímpeto imenso para 540 milhões de proprietários chineses de bicicleta, após as reformas econômicas de 1978, proporcionou o maior aumento da mobilidade humana da história. As bicicletas assumiram as ruas urbanas e vias rurais.³⁹

As cidades, em muitas partes do mundo, estão voltando para as bicicletas para vários usos. Nos Estados Unidos, mais de 80% das delegacias de polícia que atendem populações de 50.000 a 249.999 pessoas e 96% daquelas que atendem mais de 250.000 habitantes realizam hoje rondas em bicicletas. Policiais em bicicletas são mais produtivos nas cidades devido, em parte, a terem maior mobilidade e poderem chegar à cena de um acidente ou crime com maior rapidez. Realizam 50% mais prisões por dia do que policiais em viaturas. Em termos de despesas, o custo de operar uma bicicleta é insignificante, comparado a um automóvel. Maior produtividade com menor custo é uma fórmula vitoriosa nas mentes de muitos gestores urbanos. E um melhor relacionamento comunitário com policiais em bicicletas proporciona um bônus adicional.⁴⁰

Serviços de mensageiros urbanos a bicicleta são comuns nas grandes cidades. As bicicletas podem entregar pequenos volumes nas cidades com maior rapidez e eficiência do que os veículos motorizados, e a um custo muito menor. À medida que a economia da informática evolui e o comércio eletrônico se expande, a necessidade de serviços rápidos e confiáveis de entrega urbana aumenta. Para muitas empresas de marketing que competem pela Internet, entregas rápidas ganham clientes. Numa cidade como Nova York, isso cria um potencial gigantesco para o uso de mensageiros ciclistas. Em 2000, cerca de 300 empresas de mensageiros ciclistas estavam ativas em Nova York, competindo por US\$ 700 milhões anuais em negócios. Nas grandes cidades, a bicicleta está se tornando uma parte integral do sistema de apoio do comércio eletrônico.⁴¹

A chave para concretizar o potencial da bicicleta é criar um sistema de transportes voltado à bicicleta. Isso significa proporcionar ciclovias exclusivas nas ruas, desenhadas para atender tanto os que se dirigem ao trabalho quanto os que buscam o lazer. Além disso, o uso da bicicleta é incentivado pela disponibilidade de estacionamentos e chuveiros nos locais de trabalho. Entre os líderes dos países industrializados

Replanejando Cidades para as pessoas

no planejamento desses sistemas estão os holandeses, dinamarqueses e alemães.⁴²

A Holanda, líder inquestionável entre os países industrializados, incorporou uma visão do papel da bicicleta num Plano Diretor de Bicicletas. Além de criar ciclovias em todas as cidades, o sistema também favorece mais ciclistas do que automóveis em vias preferenciais e semáforos. Estes liberam primeiro os ciclistas antes dos carros.⁴³

Cerca de 30% de todos os percursos urbanos na Holanda são realizados de bicicleta. Isso se compara a 1% nos Estados Unidos. Tanto a Holanda quanto o Japão se engajaram na integração das bicicletas aos serviços ferroviários urbanos, disponibilizando estacionamentos em todas as estações, facilitando a ida do ciclista à estação. No Japão, o uso de bicicletas para acesso aos serviços metroviários chegou ao ponto de algumas estações investirem em estacionamentos verticais para bicicletas, como freqüentemente ocorre para automóveis.⁴⁴

A Espanha, um dos últimos países a aderir à bicicleta, inaugurou 80 novas ciclovias durante 2000, totalizando

hoje 965 quilômetros de extensão. Outros 640 quilômetros já foram reservados e podem ser usados, faltando apenas o capeamento.⁴⁵

A combinação da ferrovia com a bicicleta, e especialmente sua integração num sistema único de transporte, torna as cidades muito mais habitáveis do que aquelas centradas em torno de um sistema voltado ao automóvel. Ruído, poluição, congestionamento e frustração são todos aliviados. Tanto a população quanto o meio ambiente ficam mais saudáveis.

Projetando Cidades para Pessoas

Ao se iniciar um novo século, está se tornando cada vez mais evidente para as populações urbanas, seja nos países industrializados ou em desenvolvimento, que existe um conflito inerente entre o automóvel e a cidade. O veículo que prometia mobilidade e a concedia principalmente às sociedades rurais não pode proporcionar mobilidade nas cidades. De fato, a partir de um determinado momento, à medida que mais e mais pessoas tentam adquirir mobilidade ao dirigir numa cidade, se tornam gradativamente menos móveis.

O sistema de transportes centrado no automóvel pode, com seus congestionamentos, levar à frustração, uma frustração que, às vezes, se transforma no que é chamado hoje de "fúria do trânsito." A poluição

atmosférica urbana, principalmente dos automóveis, ceifa milhões de vidas.

Congestionamentos também causam pesados ônus econômicos diretos, sob a forma de crescente ineficiência dos transportes e maiores custos de tempo e energia. Como mencionado, a perda de tempo na ida diária ao trabalho é hoje uma fonte constante de frustração numa gama variada de cidades, incluindo Bancoque, Beijing, Houston, Roma, São Paulo e Tel Aviv.

Outro custo das cidades dedicadas aos automóveis é psicológico, uma privação de contato com o mundo natural _ a neurose do asfalto. Há um acúmulo de evidências que indica uma necessidade inata do contato humano com a natureza. Tanto ecólogos quanto psicólogos têm consciência disso há muito tempo. Os ecólogos, liderados por E.O. Wilson, formularam a "hipótese da biofilia," sustentando que aqueles que são privados de contato com a natureza sofrem psicologicamente, e que essa privação leva a um declínio mensurável do bem-estar.⁴⁶

Enquanto isso, os psicólogos cunharam sua própria expressão _ ecopsicologia _ em que sustentam a mesma tese. Theodore Roszak, líder nesse campo, cita um estudo que documenta a dependência dos seres humanos da natureza, observando o índice de recuperação de pacientes num hospital da Pensilvânia. Os que ficaram em quartos com vista para o estacionamento levaram mais tempo para se recuperar do que aqueles em quartos com vista para jardins com gramados, árvores, flores e aves.⁴⁷

Um dos argumentos em defesa de hortas comunitárias é que, além de fornecer alimentação, também proporcionam o verde e um sentido de comunidade. Trabalhar a terra, vendo o desenvolvimento do que foi plantado, tem efeito terapêutico, como um retorno a eras antigas quando todos cultivavam o solo.

A notícia estimulante é que há sinais de mudança, indicações diárias de um interesse no replanejamento das cidades para pessoas, e não para automóveis. Uma tendência encorajadora vem dos Estados Unidos. O aumento do número de usuários dos transportes públicos de 5% ao ano, desde 1995, indica que algumas pessoas estão deixando os carros na garagem e utilizando ônibus e metrô. O país que liderou o mundo para a era do automóvel começa a retirá-lo de tamanha dependência desse veículo.⁴⁸

Replanejando Cidades para as pessoas

Prefeitos e planejadores urbanos em todo o mundo estão começando a repensar o papel do automóvel nos sistemas de transportes urbanos. Alguns dos desafios mais fundamentais vêm do mundo em desenvolvimento. Como observado no Capítulo 1, um grupo de cientistas eminentes da China contestou a decisão de Beijing de promover um sistema de transporte centrado no automóvel. Chamaram atenção para um simples fato: a China não dispõe de área suficiente para acomodar o automóvel e alimentar sua população. O que é verdade para a China também o é para a Índia e dezenas de outros países em desenvolvimento densamente habitados.⁴⁹

Algumas cidades, tanto em países industrializados quanto em desenvolvimento, estão aumentando dramaticamente a mobilidade de suas populações, afastando-se dos automóveis. O Prefeito de Curitiba, no Brasil, idealizou um sistema de transporte alternativo que não copia aqueles do Ocidente, e que é barato e acessível. Desde 1974, o sistema de transportes sofreu uma reestruturação completa. Como observa Molly O'Meara Sheehan, embora um terço da população de Curitiba possua carros, dois terços de todos os percursos

da cidade são realizados em ônibus. A população dobrou desde 1974, porém o tráfego de automóveis na cidade caiu 30% _ um feito extraordinário.⁵⁰

Algumas cidades se saem melhor ao planejarem seu crescimento do que outras. Projetam sistemas de transportes que proporcionam mobilidade, ar puro e exercício _ um contraste gritante com as cidades que oferecem congestionamentos, ar nocivo à saúde e poucas oportunidades para exercício. Quando 95% dos trabalhadores urbanos dependem do automóvel para ir e voltar do trabalho, como ocorre em Atlanta, a cidade vai mal. (Vide Tabela 9 _ 4.)

Contrariamente, em Amsterdã, apenas 40% dos trabalhadores urbanos utilizam o carro; 35% vão de bicicleta ou a pé, enquanto 25% utilizam o transporte público. Os padrões de Copenhague são quase idênticos aos de Amsterdã. Em Paris, apenas metade dos trabalhadores utiliza o automóvel. Mesmo considerando que essas cidades européias são mais velhas, com ruas estreitas, têm muito menos congestionamento do que Atlanta.⁵¹

Caracteristicamente, as cidades mais dependentes do automóvel têm mais congestionamento e menos mobilidade do que aquelas que oferecem um número maior de opções. O próprio veículo, cuja grande promessa era a mobilidade, está, na realidade, imobilizando populações

Eco-Economia

Tabela 9-4. Ida ao Trabalho em Cidades Seleccionadas,

Início dos Anos 90

Cidade	População (milhões)	Veículo		A Pé/Bicicleta/ Outros (percentual)
		Particular (percentual)	Particular (percentual)	
Amsterdã	1.4			35
Atlanta, GA	2.5	40	2.5	0
Bancoque	6.5	95	5	10
Bogotá	6.1	60	30	16
Cairo	9.7	9	75	31
Cingapura	3.3	10	58	22
Copenhague	1.3	22	56	32
Curitiba	2.2	43	2.5	15
Lagos	10.3	14	72	22
Los Angeles, CA	13.1	18	54	6
Nova York, NY	16.6	87	6	9
Paris	9.5	61	30	15
Portland, OR	1.3	49	36	4
Singapura	27.0	22	56	22
Tóquio	3.5	29	49	7

Fonte: Vide nota final 51 urbanas inteiras, dificultando o deslocamento tanto dos ricos quanto dos pobres.

Projetos de sistemas de transportes, especialmente baseados em trilhos, determinam o uso do solo e evolução de cidades, mas, por toda a era moderna, aportes orçamentários para os transportes têm invariavelmente sofrido forte viés para a construção e manutenção de rodovias e vias urbanas. A criação de cidades mais habitáveis e da mobilidade que as pessoas desejam depende da realocação de verbas para priorizar o desenvolvimento do transporte público (ônibus ou trens) e equipamentos que apóiem a bicicleta. As estratégias atuais de longo prazo para os transportes nos países em desenvolvimento partem da premissa que todos um dia possuirão carro. Infelizmente, dadas as limitações de área disponível para acomodar o automóvel, sem falar naquelas

Fonte: Vide nota final 51

impostas por baixas rendas, isso simplesmente não é realista. Considerando essa realidade, esses países proporcionarão maior mobilidade se apoiarem o transporte público e a bicicleta.

Caso os governos dos países em desenvolvimento continuem a investir grande parte dos recursos públicos destinados aos transportes em projetos voltados para o automóvel, acabarão tendo um sistema construído para a pequena parcela da sua população proprietária de automóveis _ 15%, mais ou menos, em muitos países. Grande parte dos 85% restantes ficará privada de mobilidade. Reconhecer agora que a maioria da população mundial jamais possuirá um automóvel, poderá levar a uma reorientação fundamental no planejamento e investimentos em sistemas de transporte.⁵²

Há várias maneiras de reestruturar o sistema de transportes para que atenda às necessidades de todos, e não apenas dos ricos, proporcione mobilidade, e não imobilidade, melhore a saúde, e não a prejudique. Uma forma é eliminar os subsídios que muitos empregadores dão para estacionamento. Por exemplo, subsídios de estacionamento nos Estados Unidos, que somam cerca de US\$ 31,5 bilhões anuais, só podem encorajar as pessoas a irem de carro ao trabalho.⁵³

Em 1992, a Califórnia obrigou os empregadores a equipararem os subsídios de estacionamento com pagamento em espécie, a ser utilizado pelo beneficiário em transportes públicos ou compra de bicicleta. Nas empresas onde foram levantados dados, essa mudança de política reduziu o uso do automóvel em cerca de 17%. Em nível nacional, foi incorporada uma disposição na Lei de Igualdade nos Transportes para o Século XXI, de 1998, modificando o código fiscal para que aqueles que utilizassem transportes públicos gozassem dos mesmos subsídios de isenção fiscal daqueles que usufruíam o estacionamento grátis. Porém as sociedades deveriam se empenhar não na concessão de subsídios a estacionamentos, e sim na instituição de impostos sobre estacionamentos _ impostos que refletissem o custo à

sociedade dos congestionamentos associados ao número excessivo de automóveis.⁵⁴

Algumas cidades estão reduzindo o congestionamento do trânsito cobrando pedágio dos carros que entram nos centros urbanos. Cingapura, há muito liderando as inovações nos transportes urbanos, instituiu um imposto em todas as vias que dão acesso ao centro. Sensores eletrônicos identificam cada carro que entra e lança o débito no cartão de crédito do proprietário. Isso reduziu a quantidade de automóveis

Eco-Economia

na cidade, proporcionando a seus habitantes muito mais mobilidade do que na maioria das outras cidades.⁵⁵

Trondheim, a terceira maior cidade da Noruega, juntou-se a Cingapura. E agora Londres também planeja cobrar dos motoristas que entram no centro, a fim de aliviar o congestionamento que a estrangula. Isso obviamente funciona melhor onde for coordenado com investimentos em melhorias de opções de transporte público e bicicletas. Outras cidades que sofrem de engarrafamentos de trânsito provavelmente seguirão esses exemplos.⁵⁶

Mais e mais cidades estão instituindo áreas livres de automóveis. Essas já provaram sua popularidade universal. Dezenas e dezenas de cidades adotaram essa abordagem, incluindo Estocolmo, Viena, Praga e Roma. Paris fez uma experiência com uma proibição total a automóveis ao longo do Sena durante o verão de 2001.⁵⁷

Outra inovação social que reduziu substancialmente o congestionamento é o compartilhamento. Essa

abordagem, surgida na Europa, destina-se a disponibilizar carros a pessoas que não os utilizam cotidianamente. A organização de compartilhamento de carros pode ter patrocínio público, como em Amsterdã, ou ser privada, como em Berlin. Nessa última cidade, Carsten e Marcus Petersen investiram em alguns carros e começaram a receber reservas daqueles que desejam utilizá-los. Para as pessoas que não utilizam o carro regularmente, um automóvel representa um investimento imenso em materiais e, para a comunidade, em espaço para estacionar. Com o compartilhamento, não há mais necessidade de abarrotar bairros com veículos estacionados.⁵⁸

O sucesso dessa abordagem é evidente em seu crescimento. Grupos de compartilhamento na Europa hoje têm 70.000 membros em 300 cidades e oito países, da Irlanda até a Áustria. O pesquisador do Worldwatch Gary Gardner relata que cada veículo compartilhado elimina quatro carros particulares, economizando dinheiro e reduzindo o uso de materiais e congestionamentos nos centros urbanos.⁵⁹

Outra iniciativa que está atraindo atenção é a idéia de tornar as estações de metrô centros atraentes e até mesmo culturais. Em Moscou, com obras de arte nas estações, o sistema é justificadamente chamado como as jóias da coroa da Rússia. Em Washington, DC., a Union Station, que liga o sistema subterrâneo às linhas férreas intermunicipais, é um deleite arquitetônico. Após sua restauração em 1988, tornou-se um local de reunião social com uma rica variedade de restaurantes,

lojas e salões de conferência.

Uma das inovações mais interessantes, destinadas a encorajar o uso do transporte público, vem de State College, uma pequena cidade na Pensilvânia onde se situa a Pennsylvania State University. Num esforço para reduzir o tráfego e congestionamento dos estacionamentos no campus, a Universidade decidiu em 1999 disponibilizar US\$ 1 milhão para o sistema local de transporte público, em troca de passagens grátis ilimitadas para seu corpo docente, discente e funcional. Conseqüentemente, o uso dos transportes públicos em State College deu um salto de 240% em um ano, obrigando a empresa a investir pesadamente em novos ônibus para acomodar os passageiros adicionais. Essa iniciativa da Universidade criou um campus muito mais atraente e agradável _ um recurso valioso para recrutar estudantes e professores.⁶⁰

Uma inovação que está atraindo a atenção nos Estados Unidos é a concessão de hipotecas para áreas consideradas eficientes em termos de localização. Essas hipotecas destinam-se a premiar os primeiros compradores ou reformadores de residências que investem em habitações próximas aos eixos dos transportes. Residindo nas cercanias, as pessoas podem dispensar o automóvel ou então possuir apenas um veículo, em vez de dois. Essa redução no custo de vida reflete-se no empréstimo maior que podem obter. Esse instrumento financeiro, idealizado pelo Natural Resources Defense Council [Conselho de Defesa dos Recursos Naturais], um grupo ambientalista americano de destaque, está disponível em base experimental em Chicago, Los Angeles e Seattle.⁶¹

Outra iniciativa grupal de interesse público que está gerando benefícios foi tomada por um grupo na Índia chamado Centro de Questões Públicas. O Centro realiza pesquisas entre os habitantes das principais cidades quanto à qualidade dos serviços que lhe são prestados. Em seguida, publica os resultados sob a forma de um boletim sobre a adequação dos vários serviços prestados a seus cidadãos, para cada cidade indiana. Isso é

distribuído à mídia, com ampla divulgação. Entre suas contribuições, destaca-se a descoberta de corrupção generalizada em Bangalore, onde um entre cada oito habitantes pesquisados declarou que tinham que pagar suborno para serem atendidos pelas autoridades municipais.⁶²

Uma das dimensões mais perturbadoras do desenvolvimento das cidades nos países em desenvolvimento é que esse processo é determi

Eco-Economia

nado pela natureza das invasões. Como um estudo observa, os milhões de invasores anônimos que se estabelecem nas cidades estão efetivamente determinando o desenvolvimento dessas áreas. Curitiba, no Brasil, novamente com pensamento de ponta, reservou áreas para assentamentos. A alternativa _ deixar os sem-teto invadirem, a seu bel-prazer, encostas, áreas ribeirinhas inundáveis ou outras áreas de risco _ dificulta a prestação de serviços básicos como transporte, água e esgotamento sanitário. Ao destacar áreas para assentamentos, o processo pode pelo menos ser estruturado de forma consistente com o plano oficial de desenvolvimento da cidade.⁶³

Ao iniciar um novo século, o mundo se vê forçado a reconsiderar o papel futuro do automóvel nas cidades, numa das mudanças mais fundamentais do conceito de transportes do século passado. É irônico que os próprios carros e caminhões, que viabilizaram a urbanização maciça, hoje contribuam para a deterioração das cidades.

Alguns anos atrás, participando de um congresso em Boston, eu caminhava numa manhã para o local da

conferência, a alguns quarteirões de distância. No percurso, tive que esperar algum tempo por uma folga no tráfego para atravessar a pista congestionada. Enquanto aguardava, testemunhando o efeito dessa avenida expressa na comunidade, observando o ruído, poluição e congestionamento, senti pena das pessoas que residiam nesse bairro. E senti pena de nós, como espécie. Não acho que isso represente o máximo da evolução social humana. Podemos fazer melhor.

*Projeto para uma Nova Economia de
Materiais*

III

Como Chegar Lá

Eco-EConomia

*Reduzir Fertilidade para Estabilizar
Populações*

10

*Reduzir Fertilidade
para Estabilizar Populações*

A população mundial mais que duplicou de 1950 para cá. Os nascidos antes de 1950 formam a primeira geração da história a testemunhar esse avanço durante sua existência. Em outras palavras, foram adicionadas mais pessoas à população mundial, a partir de 1950, do que durante os 4 milhões de anos anteriores desde que conseguimos ficar eretos.¹

Durante grande parte desses 4 milhões de anos, éramos poucos milhares. Quando a agricultura teve início, a população mundial era estimada em 8 milhões _ menos de um terço do tamanho de Tóquio hoje. Com o desenvolvimento do cultivo, o crescimento populacional lentamente ganhou ímpeto. Com a Revolução Industrial, acelerou-se mais. Após 1950, disparou.

Ainda estamos tentando assimilar as dimensões do crescimento populacional ao longo do último meio século. Podemos conceber 100.000 pessoas, a lotação de um grande estádio, para um grande evento atlético ou musical, mas assimilar um aumento populacional anual de 80 milhões é difícil. Para entender as dimensões desse crescimento podemos equipará-lo às populações conjuntas atuais do Reino Unido, Bélgica, Dinamarca e Suécia. Como alguém que passa mais tempo do

que gostaria em aviões e aeroportos, fica mais fácil para mim relacionar o crescimento populacional à capacidade de um jumbo. A crescente população mundial levaria menos de 3 minutos para lotar um jumbo com 400 passageiros.

Apesar das pressões associadas ao crescimento populacional contínuo, as Nações Unidas projetam que nossos números aumentarão de 6,1 bilhões em 2000 para 9,3 bilhões em 2050. Mais preocupante ainda, todas as 3,2 bilhões de pessoas adicionais estarão nos países em desenvolvimento. Considerando a análise neste livro, há motivos para duvidar que isso de fato venha a ocorrer. O que não está claro é se as projeções não se materializarão porque aceleraremos a tempo a mudança para famílias menores, ou porque fracassamos e as taxas de mortalidade começarão a subir.

Muitos países que sofreram um crescimento populacional acelerado durante várias décadas estão mostrando sinais de fadiga demográfica. Governos que enfrentam o desafio simultâneo de educar quantidades cada vez maiores de crianças, criar empregos para as fileiras crescentes de jovens e lidar com os efeitos ambientais do crescimento populacional estão pressionados ao limite. Sem um esforço conjunto de governos nacionais e da comunidade internacional para uma mudança rápida para famílias menores, a carência de terra e escassez hídrica poderão se tornar incontroláveis _ levando à instabilidade política, ao declínio econômico e a índices crescentes de mortalidade.

Nessa circunstância, quando surge uma nova e grande ameaça _ como a epidemia de HIV ou a exaustão de aquíferos _ os governos freqüentemente não têm condições de lidar com a situação. Problemas que são administrados rotineiramente nas sociedades industrializadas se transformam em crises humanitárias de grande escala em muitos países em desenvolvimento. À medida que a epidemia de HIV continua a se disseminar, os índices crescentes de mortalidade em alguns países africanos provavelmente irão estancar o

crescimento populacional. O aumento da taxa de mortalidade assinala um novo e trágico desenvolvimento na demografia mundial.

A questão não é se o crescimento populacional irá desacelerar, e sim como. Na atualização das projeções populacionais de longo prazo, em 1998, as Nações Unidas reduziram a população prevista para 2050 em cerca de 500 milhões. Dois terços dessa redução foi resultante de uma queda da fertilidade maior que projetada. O outro terço, porém,

Reduzir Fertilidade para Estabilizar Populações

foi consequência de um aumento projetado das taxas de mortalidade decorrente, em grande parte, do HIV na África. Pela primeira vez em quase meio século de atualizações populacionais mundiais, as projeções estavam sendo reduzidas devido à mortalidade crescente. O desafio é desacelerar o crescimento populacional em todos os países em desenvolvimento, através da redução de nascimentos. Caso contrário, será reduzido pelos índices crescentes de mortalidade.²

Avançar ou Retroceder

Encontramo-nos hoje num mundo demograficamente dividido, onde projeções nacionais de crescimento populacional são as mais variadas de toda a história. Na maioria dos países europeus e no Japão, a população estabilizou-se ou está em declínio; mas, em outros, como Etiópia, Paquistão e Arábia Saudita, deverá dobrar ou mesmo triplicar antes de estabilizar-se.

Os demógrafos utilizam um modelo de três estágios para entender como o crescimento populacional se altera ao

longo do tempo, à medida que a modernização se desenvolve. No primeiro estágio, as taxas de natalidade e mortalidade são altas, havendo pouco ou nenhum crescimento populacional. No segundo estágio, as taxas de mortalidade caem enquanto as de natalidade permanecem altas, levando a um crescimento acelerado. No terceiro estágio, as taxas de natalidade caem a um nível baixo, equiparando-se às baixas taxas de mortalidade, promovendo, ao mesmo tempo, estabilidade populacional e maiores possibilidades de conforto e dignidade do que no primeiro estágio. Presume-se que os países saltarão do estágio um para o estágio três.³

Atualmente, nenhum país se encontra no primeiro estágio; estão todos ou no estágio dois ou no estágio três. Entretanto, ao invés de um avanço constante para o terceiro estágio, como esperado, alguns países recuam para o primeiro estágio, quando se reverte a queda histórica nas taxas de mortalidade, levando o mundo a uma nova era demográfica. Se os países não romperem o estágio intermediário da transição demográfica em questão de décadas, o crescimento populacional acelerado acabará dominando os sistemas naturais, levando ao declínio econômico e empurrando as sociedades de volta ao primeiro estágio, à medida que a mortalidade aumenta. A longo prazo, não existe meio termo. Os países avançarão ou retrocederão. Infelizmente, vários países, principalmente africanos, já estão mostrando sinais de retrocesso.

Pela primeira vez desde que a grande fome na China ceifou 30 milhões de vidas, entre 1959-61, o crescimento populacional mundial está sendo contido pelas crescentes taxas de mortalidade. (Vide Figura 10 _ 1.) Apesar de o crescimento acelerado continuar em dezenas de países, o mundo está começando a se dividir em dois: um, onde o crescimento populacional está desacelerando à medida que a mortalidade se reduz e outro, onde o crescimento populacional está diminuindo à medida que a mortalidade aumenta. De uma forma ou de outra, o crescimento populacional diminuirá. O fato de as mortes causadas pela Aids já terem reduzido a população projetada para 2050 em mais de 150 milhões demonstra um fracasso sem precedentes das nossas instituições políticas desde a eclosão da II Guerra Mundial.⁴

O mundo começa a sofrer as conseqüências do negligenciamento anterior da questão populacional. As duas regiões onde as taxas de mortalidade estão crescendo ou têm probabilidade de crescer são a África subsaariana e o subcontinente indiano que, conjuntamente, contêm 1,9 bilhões de pessoas _ quase um terço da humanidade. Nos países com crescimento populacional acelerado, sem estratégias governamentais claramente definidas para reduzir drasticamente as taxas de natalidade e sem um compromisso por parte da comunidade internacional para apoiá-los, um terço da humanidade poderá descambar para um buraco negro demográfico.

Após quase meio século de crescimento populacional contínuo, a



Reduzir Fertilidade para Estabilizar Populações

demanda por alimentos, água e produtos florestais em muitos países está simplesmente superando a capacidade dos sistemas locais de sustentação da vida. Além disso, o número cada vez maior de jovens que precisam de educação e tratamento de saúde está excedendo a disponibilidades desses serviços. Se os nascimentos não caírem logo, esses sistemas naturais e serviços sociais atingirão um nível tal de deterioração que as taxas de mortalidade aumentarão.

Mas, o que causará o crescimento das taxas de mortalidade em países específicos? Será a fome? Um surto de doença? Guerra? Desintegração social? A certa altura, quando aumentam as pressões populacionais, os governos são simplesmente dominados e impossibilitados de reagirem contra novas ameaças. Há hoje três ameaças claramente identificáveis que já empurram as taxas de mortalidade para cima, ou têm o potencial de fazê-lo _ epidemia de HIV, exaustão de aquíferos e fome de terra.

Dessas três, a epidemia de HIV é a primeira a espiralar fora de controle nos países em desenvolvimento. A epidemia deve ser reconhecida pelo que é de fato: uma emergência internacional de dimensões épicas, que poderá ceifar mais vidas no início deste século do que a II Guerra Mundial fez no último. Na África subsaariana, as taxas de infecção do HIV dispararam, já afetando entre um quinto e um terço ou mais dos adultos em Botsuana, Namíbia, África do Sul, Zâmbia e Zimbábue.⁵

Sem um milagre da medicina, muitos países africanos perderão um quinto ou mais de suas populações adultas vitimadas pela Aids até o final desta década. Para encontrar um precedente para uma perda de vida tão potencialmente devastadora causada por uma doença infecciosa, temos que voltar à dizimação das comunidades indígenas do Novo Mundo, causada pela introdução da varíola no Século XVI, ou a Peste Bubônica, que devastou quase um terço da população européia durante o Século XIV.⁶

Ameaçadoramente, o vírus também estabeleceu uma base no subcontinente indiano. Com 3,7 milhões de adultos HIV-positivos, a Índia abriga hoje mais pessoas contaminadas do que qualquer outra nação mundial com exceção da África do Sul. E, com a taxa de contaminação de sua população adulta atingindo cerca de 1% _ um limiar crítico para uma disseminação potencialmente acelerada _ ,a epidemia ameaça engolfar o país, caso o governo não aja rapidamente para contê-

Eco-Economia

la. O vírus também se espalha rapidamente em Myanmar, Camboja e China.⁷

Uma das conseqüências do crescimento populacional contínuo é a escassez hídrica, potencialmente letal. Caso o crescimento acelerado continue indefinidamente, a demanda pela água acabará por suplantar a produção sustentável dos aquíferos. A conseqüência é extração excessiva e lençóis freáticos em queda. (Vide Capítulo 2.) Uma vez que 40% dos alimentos mundiais vêm de terras irrigadas, os déficits hídricos logo se transformarão em déficits alimentares.⁸

Dezenas de países em desenvolvimento enfrentam carências agudas de água, mas nenhum ilustra melhor a ameaça do que a Índia, cuja população _ aumentando em 18 milhões por ano _ já ultrapassou 1 bilhão. Novas estimativas para a Índia indicam que, em algumas áreas, a extração de água representa hoje o dobro da taxa de recarga dos aquíferos. Conseqüentemente, os lençóis freáticos estão caindo 1 metro ou mais por ano em algumas regiões do país. O bombeamento excessivo atualmente significa cortes no abastecimento amanhã, uma questão grave num país onde metade da colheita vem de terras irrigadas.⁹

O International Water Management Institute calcula que a exaustão dos aquíferos e o conseqüente corte na irrigação poderão neutralizar os ganhos tecnológicos, reduzindo a colheita de grãos em regiões com escassez hídrica na Índia. Num país onde 53% de todas as crianças já estão mal nutridas e abaixo do peso, uma colheita cada vez menor aumentará as mortes relacionadas à fome, somando-se aos 6 milhões de pessoas em todo o mundo que morrem anualmente de fome e má nutrição. Contrariamente à Aids, que ataca gravemente os jovens adultos, a fome mata principalmente bebês e crianças.¹⁰

A terceira ameaça que paira sobre o futuro dos países com crescimento populacional acelerado é a fome de terra. Quando a terra cultivável per capita se reduz a um certo nível, as pessoas não mais podem se alimentar e/ou recorrem à comida importada ou passam fome. O risco é que os países talvez não tenham condições de importar alimentos ou que os alimentos simplesmente não estejam disponíveis, caso as necessidades mundiais de importação excedam a oferta exportável.

Entre os grandes países onde a diminuição per capita de terras cultiváveis ameaça a segurança alimentar futura, estão Etiópia, Nigéria e Paquistão, todos com programas inadequados de planejamento familiar. Quando a população da Nigéria aumentar dos 114 milhões de hoje

Reduzir Fertilidade para Estabilizar Populações

para os 278 milhões projetados para 2050, sua área de grãos por pessoa diminuirá de 0,16 hectare para 0,06 hectare. O crescimento projetado do Paquistão, de 141 milhões hoje para 344 milhões em 2050, reduzirá sua área de grãos por pessoa, de 0,09 hectare para 0,04 hectare _ mal chegando ao tamanho de uma quadra de tênis. Países onde essa área encolheu para 0,03 hectare, como Japão, Coreia do Sul e Taiwan, importam 70% ou mais de suas necessidades de grãos.¹¹

As ameaças de HIV, exaustão de aquíferos e redução de terras cultiváveis não são novas ou inesperadas. Há mais de uma década, sabemos que a Aids poderia dizimar populações caso não fosse controlada. Em cada um dos últimos 18 anos, aumentou o número de novas contaminações pelo HIV. Dos 58 milhões de contaminados até 2000, 22 milhões morreram. Na ausência de uma cura de baixo custo, quase todos os 36 milhões remanescentes morrerão até 2010. Considerando o avanço dos nossos conhecimentos médicos, é difícil acreditar que uma doença controlável pudesse devastar populações humanas em tantos países.¹²

Igualmente, é difícil imaginar que lençóis freáticos em queda, que poderão se tornar uma ameaça ainda maior à estabilidade política e ao progresso econômico futuros, pudessem ser tão amplamente ignorados. A aritmética dos déficits hídricos emergentes é simples: uma população crescente, com um abastecimento natural essencialmente fixo, significa que a cota per capita de água diminuirá ao longo do tempo, acabando por ficar abaixo do nível necessário para atender às necessidades básicas de água potável, produção de alimentos e

saneamento.

O mesmo ocorre no caso de terra cultivável por pessoa. O mistério não está na aritmética, que é simples. O mistério está no nosso fracasso em responder às ameaças associadas ao crescimento populacional contínuo.

A África em Colapso

Há uma geração, praticamente todo o planeta aparentava progresso econômico e social. Havia perspectivas de um futuro melhor para todos. Hoje, tudo mudou quando a epidemia de HIV assola a África. Não está apenas causando milhões de mortes, mas minando o futuro econômico do continente. Se não buscarmos soluções para as questões cruciais do crescimento populacional, como carência de terras e déficit hídrico, elas serão igualmente desastrosas. Pela análise do que

Eco-Economia

aconteceu na África, talvez possamos evitar uma catástrofe social de dimensões semelhantes em outros países.

A história tem poucos exemplos de fracasso de liderança comparáveis ao da África, em resposta à crise do HIV. A epidemia de HIV, que devasta esse continente, hoje ceifa cerca de 6.030 vidas diariamente, ou o equivalente a 15 aviões jumbo lotados caindo a cada dia _ sem sobreviventes. Esse número, que cresce a cada ano, deverá dobrar durante esta década.¹³

A atenção pública focou inicialmente o aumento dramático da mortalidade entre adultos e a queda abismal da expectativa de vida. Agora, precisamos olhar

para as conseqüências econômicas de longo prazo _ queda da produção de alimentos, deterioração do tratamento da saúde e desintegração dos sistemas educacionais. Lidar eficazmente com essa epidemia e com a grande perda da população adulta fará com que a reconstrução da Europa após a II Guerra Mundial pareça brincadeira de criança.

Enquanto os países industrializados mantiveram a taxa de contaminação por HIV, entre adultos, abaixo de 1 por cento, em 16 países africanos essa cifra é superior a 10 por cento. Na África do Sul, é de 20%. Em Zimbábue e Suazilândia, 25 por cento. E em Botsuana, que tem a maior taxa de contaminação, 36% dos adultos são HIV-positivos. Esses países deverão perder entre um quinto e um terço da sua população adulta até o fim desta década.¹⁴

A atenção está voltada para o alto custo de tratamento daqueles já contaminados, porém o vírus continua a se disseminar. À medida que as mortes se multiplicam, a expectativa de vida _ o indicador-sentinela do desenvolvimento econômico _ cai. Sem Aids, países com altas taxas de infecção, como Botsuana, África do Sul e Zimbábue, teriam uma expectativa de vida em torno de 65 anos ou mais. Com o vírus continuando a se disseminar, a expectativa poderá cair para 35 anos _ um período de vida medieval.¹⁵

Embora as doenças infecciosas causem caracteristicamente mais danos entre idosos e crianças, com sistemas imunológicos mais fracos, a Aids mata principalmente os jovens adultos, privando as nações de seus trabalhadores mais produtivos. No estágio inicial da epidemia, o vírus se dissemina mais rapidamente entre o segmento mais instruído e mais socialmente integrado da sociedade. Mata os agrônomos, engenheiros e professores necessários para o desenvolvimento econômico.

Reduzir Fertilidade para Estabilizar Populações

A epidemia de HIV está afetando cada segmento da sociedade, cada setor da economia e cada faceta da vida. Por exemplo, quase metade do orçamento da saúde de Zimbábue é aplicado no tratamento de pacientes com Aids. Em alguns hospitais de Burundi e da África do Sul, pacientes com Aids ocupam 60% dos leitos. Assistentes de saúde trabalham a ponto da exaustão. Essa epidemia poderá facilmente gerar 40 milhões de órfãos até 2010, um número que sobrepujará os recursos de famílias ampliadas.¹⁶

A educação também está sofrendo. Em Zâmbia, o número de professores que morrem de Aids anualmente se aproxima do número de novos professores. Na República Central Africana, a redução do corpo docente devido à Aids fechou 107 escolas primárias, restando apenas 66 em funcionamento. Em nível superior, os prejuízos são igualmente devastadores. Na Universidade de Durban-Westville, na África do Sul, 25% do corpo discente é HIV-positivo.¹⁷

Além das deficiências contínuas de falta de infraestrutura e pessoal qualificado, a África agora tem que enfrentar os efeitos econômicos adversos da epidemia. A Aids aumenta dramaticamente o índice de dependência _ o número de jovens e idosos que dependem de adultos produtivos. Isso, por sua vez, dificulta ainda mais a poupança por parte da sociedade. Poupança menor significa investimento menor e crescimento econômico mais lento ou até declínio econômico.

Em nível corporativo, as empresas nos países com altas taxas de infecção estão vendo seus custos de seguros de saúde dobrarem, triplicarem ou, até mesmo, quadruplicarem. As empresas que até pouco tempo atrás eram lucrativas, se vêem agora no vermelho. Nessas

circunstâncias, mingam os influxos de investimentos do exterior, podendo cessar totalmente.¹⁸

Ao mesmo tempo em que a doença consome a África, a segurança alimentar deteriora. Carência de terras, déficit hídrico e exaustão de nutrientes estão reduzindo o volume per capita de grãos produzidos. No Leste, Centro e Sul da África a parcela de subnutridos aumentou ao longo das duas últimas décadas.¹⁹

Para piorar, a segurança alimentar está caindo na medida em que a epidemia avança. Em nível familiar, o abastecimento cai drasticamente quando o primeiro adulto desenvolve plenamente a Aids. Isso priva a família não apenas de um trabalhador no campo, mas também do tempo de trabalho de um outro adulto que cuida do doente. Um levanta

Eco-Economia

mento na Tanzânia constatou que uma mulher cujo marido tinha Aids passava 60% o menos tempo cuidando da lavoura. Quedas na produção de alimentos, devido à epidemia, foram registradas em Burkina Faso, Costa do Marfim e Zimbábue. Nas economias pastorais, como a da Namíbia, a perda do chefe de família é freqüentemente seguida pela perda do gado, seu meio de vida.²⁰

A África subsaariana, uma região com 600 milhões de habitantes, está entrando num "território não mapeado." Há precedentes históricos para epidemias nessa escala, mas não para tamanha perda concentrada de adultos. A boa notícia é que alguns países estão contendo a disseminação do vírus. A chave é liderança segura das mais altas autoridades. Em Uganda, onde a epidemia se

enraizou originalmente, a liderança pessoal ativa do Presidente Yoweri Museveni, ao longo dos últimos doze anos, reduziu a parcela de adultos contaminados de um pico de 14 para 8%. Na realidade, o número de novas infecções caiu bem abaixo do número de mortes pela Aids. O Senegal também reagiu logo à ameaça do vírus. Com isso, evitou que a Aids ganhasse ímpeto e conteve a taxa de infecção em 2% dos adultos, uma taxa apenas ligeiramente acima dos países industrializados.²¹

A salvação da África dependerá de um esforço, na escala de um Plano Marshall, em duas frentes: conter a disseminação do HIV e recuperar o progresso econômico. Conquistar a primeira dependerá diretamente dos líderes políticos africanos. Se não assumirem pessoalmente a liderança, o esforço seguramente fracassará. Assim que um líder determine as mudanças comportamentais necessárias para deter o vírus _ como atrasar o primeiro relacionamento sexual, reduzir o número de parceiros e usar preservativos _ outros, então, poderão contribuir. Isso inclui as instituições médicas dentro de um país, líderes religiosos, grupos não-governamentais e agências internacionais de saúde e planejamento familiar.

A fim de compensar pela "geração perdida," os países precisarão de ajuda generalizada na educação. Essa é uma área onde o Corpo de Paz dos Estados Unidos, e sua contrapartida em outros países, podem desempenhar um papel central, particularmente no fornecimento dos professores necessários para manter as escolas em funcionamento. Assistentes sociais serão necessários para o trabalho com órfãos, como também um programa de assistência financeira para as famílias ampliadas que tentam absorver os milhões de órfãos projetados.

Reduzir Fertilidade para Estabilizar Populações

Considerando o alto custo de manter a economia em movimento numa sociedade varrida pela Aids, serão necessários incentivos especiais sob a forma de isenções fiscais para atrair investidores corporativos. Esses incentivos poderiam ser garantidos por agências internacionais de desenvolvimento. E o alívio da dívida externa também é essencial para a reconstrução da África subsaariana.

Em suma, não existe precedente no desenvolvimento internacional para o desafio que o mundo hoje enfrenta na África. A questão não é se podemos responder a esse desafio. Podemos. Temos os recursos para fazê-lo. Se não aliviarmos a dor da África, poderemos não só testemunhar o declínio econômico de todo um continente, mas, ao ignorá-la, perder o direito de nos considerarmos uma sociedade civilizada.

Preenchendo a Lacuna do Planejamento Familiar

Dada a necessidade premente de conter o crescimento populacional mundial, seria fácil presumir que todos os casais já têm acesso a serviços de planejamento familiar. Infelizmente, apesar da influência fundamental dos serviços de planejamento familiar sobre o futuro global, ainda existe uma distância gigantesca entre as pessoas que desejam planejar suas famílias e o acesso aos serviços de planejamento familiar.

O primeiro passo para estabilizar populações é remover as barreiras físicas e sociais que impedem as mulheres de utilizar os serviços de planejamento familiar. John Bongaarts, do Population Council, informa que 42% de todas as gestações no mundo em desenvolvimento são indesejadas. Dessas, 23 por cento acabam em aborto. Isso leva Bongaarts a concluir que um terço do crescimento populacional mundial projetado será devido a gestações indesejadas. Entre todas as necessidades sociais não atendidas no mundo hoje, nenhuma tem mais possibilidade de afetar negativamente a perspectiva da

humanidade do que a necessidade não atendida do planejamento familiar.²²

Há várias razões por que os casais não estão planejando suas famílias, apesar do desejo de ter menos filhos. Em muitos países, como Arábia Saudita e Argentina, políticas governamentais restringem o acesso a preservativos. A acessibilidade geográfica também afeta o uso; em algumas regiões rurais da África subsaariana, levam-se duas horas ou mais para chegar ao fornecedor mais perto. Para aqueles de baixa renda, os serviços de planejamento familiar podem ser dispendiosos. Mes

Eco-Economia

mo onde há acesso a clínicas, estas são freqüentemente sub-financiadas, deixando-as carentes de suprimentos e pessoal.²³

Mulheres que desejam poucos filhos também podem ser privadas dos serviços de planejamento familiar por falta de conhecimento, valores culturais e religiosos ou desaprovação dos familiares. Estudos constataram que a oposição de um marido ao planejamento familiar reprime os esforços de limitar o tamanho das famílias em inúmeros países, incluindo Egito, Guatemala, Índia, Nepal e Paquistão. Ademais, aproximadamente 14 países exigem que a esposa obtenha o consentimento do marido para receber orientação sobre métodos permanentes de controle de natalidade. Embora alguns defendam que práticas como essas reduzem os conflitos entre os casais e o pessoal dos serviços de saúde, elas são graves empecilhos à capacidade de a mulher controlar sua fertilidade.²⁴

Uma forma de reduzir as gestações indesejadas, responsáveis por grande parte do crescimento

populacional mundial, é através de abortos médicos. Um medicamento receitado durante muito tempo na França para induzir o aborto, o RU 486 (também conhecido como mifepristone), está hoje disponível em vários outros países europeus, Estados Unidos, China, Índia, Paquistão e vários países menores da Ásia. Outro medicamento, methotrexate, utilizado mundialmente na terapia do câncer, funciona como uma pílula da "manhã seguinte" quando tomada juntamente com o misoprostol. Esse procedimento, receitado por muitos médicos nos Estados Unidos antes da aprovação do RU 486 em 2000, induz o aborto dentro de 72 horas. Embora abortos médicos sejam amplamente realizados nos países industrializados, como França e Estados Unidos, têm maior importância nos países em desenvolvimento, onde um grande número de pessoas não têm acesso aos serviços de planejamento familiar e, mesmo quando têm, os estoques de preservativos logo se esgotam.²⁵

Informação sobre anticoncepcionais e planejamento familiar para casais jovens facilita o controle da natalidade. Na Tailândia, pessoas de todas as idades vêm recebendo orientação sobre a importância do planejamento familiar. Mechai Viravidaiya, o fundador carismático da PCDA (sigla em inglês da Associação para o Desenvolvimento Populacional e Comunitário da Tailândia), incentivou a divulgação dos anticoncepcionais através de demonstrações, anúncios e canções. Professores de matemática chegam a utilizar exemplos relacionados à po

pulação em suas aulas. Como consequência dos esforços de Mechai, da PCDA e do governo, a população da Tailândia teve seu crescimento de mais de 3% em 1960, para aproximadamente 1% em 2000 _ igual aos Estados Unidos.²⁶

Mais recentemente, o Irã surgiu como um líder em política populacional. Após a revolução Islâmica em 1979, quando o Aiatolá Khomeini assumiu o poder, os programas de planejamento familiar implantados pelo Xá foram abolidos. Khomeini conclamou as mulheres a terem mais filhos a fim de criar "soldados para o Islã," impulsionando os índices de crescimento populacional para mais de 4% dos maiores jamais registrados. No final dos anos 80, os custos sociais e ambientais desse crescimento se tornaram aparentes. Conseqüentemente, a política mudou. Líderes religiosos argumentaram que ter menos filhos era uma responsabilidade social. 80% dos custos do planejamento familiar foram previstos no orçamento. Cerca de 15.000 "casas de saúde" foram estabelecidas para prestar serviços de saúde e planejamento familiar à população rural do Irã. À medida que a taxa de alfabetização entre as mulheres rurais aumentava de 17% em 1976 para quase 90%, a fertilidade caiu para uma média de 2,6 filhos por mulher. Dentro de 15 anos, o crescimento populacional do Irã caiu de mais de 4% anuais para cerca de 1%, tornando o país um modelo para outras nações em desenvolvimento.²⁷

Uma comparação das tendências populacionais em Bangladesh e Paquistão ilustra a importância de uma ação imediata. Quando Bangladesh foi criado, separando-se do Paquistão em 1971, tinha 66 milhões de habitantes, sendo que o Paquistão tinha 62 milhões, ou seja, praticamente a mesma população. A partir daí, suas tendências demográficas se distanciaram. Os líderes políticos de Bangladesh assumiram um forte compromisso com a redução das taxas de fertilidade, enquanto os líderes em Islamabad vacilaram quanto a essa necessidade. Conseqüentemente, o número médio de filhos por família em Bangladesh hoje é de 3,3, comparado com 5,6 no Paquistão. A cada ano, aumenta a

distância entre as trajetórias populacionais dos dois países. Ao implantar programas de planejamento familiar de imediato, Bangladesh _ o país mais pobre _ deverá ter menos 79 milhões de pessoas do que o Paquistão em 2050. (Vide Figura 10 _ 2.)²⁸

Atualmente o mundo se defronta com a mesma opção. As Nações Unidas projetam que o número de pessoas na Terra poderá atingir

Eco-Economia



Figura 10-2. *População de Bangladesh e do Paquistão, 1950-2000, com Projeções para 2050*

algo entre 7,9 e 10,9 bilhões de pessoas até 2050. De acordo com as últimas projeções, a população do mundo em desenvolvimento está projetada para aumentar de 4,9 bilhões em 2000 para 8,1 bilhões em 2050. Tamanho crescimento provavelmente causará sobrecarga organizacional e colapso do ecossistema em dezenas de países.

Impedir que isso aconteça dependerá de suprir a carência do planejamento familiar, assegurando a todas as mulheres acesso a um programa completo de serviços de planejamento familiar, inclusive a pílula da "manhã seguinte." A segunda frente nesse esforço mundial para estabilizar a população é ajudar a criar as condições sociais que levarão a famílias menores, melhorando especificamente a situação das mulheres. George Moffett, autor de *Critical Masses*, observa acertadamente que "Há uma ligação crucial entre o papel produtivo da mulher _ melhores oportunidades legais, educacionais e econômicas, que são a fonte da capacitação _ e seu papel reprodutivo."²⁹

Em alguns países em desenvolvimento, muitos filhos é questão de sobrevivência: os filhos formam uma parte vital da economia doméstica e representam uma fonte de segurança para a velhice. Instituições como o Grameen Bank, em Bangladesh, que se especializa em empréstimos a micro-empresas, estão tentando corrigir essa situação através de financiamentos a mais de um milhão de aldeões _ na sua maioria, mulheres pobres. Esses empréstimos capacitam as mulheres, aju

dando-as a interromper o ciclo da pobreza e reduzir a necessidade de famílias numerosas.³⁰

Um crescimento econômico acelerado nem sempre é pré-requisito para menores índices de fertilidade. Bangladesh reduziu os índices de fertilidade de quase 7 filhos por mulher, no início dos anos 70, para 3,3 filhos hoje, apesar de a renda ser em média apenas US\$ 200 por ano, situando-se entre as menores no mundo. Na luta para conter o crescimento populacional, a ação da liderança governamental, acesso a serviços de planejamento familiar e melhoria das condições sociais estão se mostrando mais importantes do que o crescimento da economia de uma nação.³¹

Lentamente, os governos estão percebendo o valor de se investir na estabilização populacional. Um estudo constatou que o governo de Bangladesh gasta US\$ 62 para evitar um nascimento, porém economiza US\$ 615 nos gastos dos serviços sociais por cada nascimento evitado _ ou um custo dez vezes menor. Com base na estimativa do estudo, o programa evita 890.000 nascimentos anuais. A economia líquida para o governo totaliza US\$ 547 milhões a cada ano, sobrando mais para investir em educação e saúde.³²

Na Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento, no Cairo em 1994, os governos mundiais aprovaram um programa de 20 anos de população e saúde reprodutiva. As Nações Unidas calcularam que seriam necessários US\$ 17 bilhões anuais até 2000 e US\$ 22 bilhões até 2015. (Comparativamente, US\$ 22 bilhões é menos do que está sendo gasto a cada 10 dias em despesas militares.) Os países em desenvolvimento e em transição concordaram em assumir dois terços do custo, enquanto os países doadores prometeram cobrir o restante _ US\$ 5,7 bilhões anuais até 2000 e US\$ 7,2 bilhões até 2015.³³

Infelizmente, enquanto os países em desenvolvimento estão, em sua maioria, cumprindo o acordo, havendo coberto cerca de dois terços dos seus compromissos, os

países doadores ficaram para trás _ honrando apenas um terço de suas obrigações. Como consequência dos déficits após a conferência do Cairo, as Nações Unidas estimaram que houve um acréscimo de 122 milhões de gestações indesejadas até 2000. Cerca de um terço dessas foram abortadas. Ademais, aproximadamente 65.000 mulheres que não desejavam ficar grávidas morreram no parto e 844.000 sofreram danos crônicos ou permanentes devido à gestação.³⁴

Conter o crescimento populacional depende simultaneamente

Eco-Economia

da criação das condições sociais para o declínio da fertilidade e do preenchimento da lacuna do planejamento familiar. "Os problemas populacionais globais não podem simplesmente ficar em suspenso enquanto os países reformam seus programas de saúde, recuperaram áreas urbanas degradadas e reduzem déficits orçamentários. Para evitar outra duplicação da população mundial, precisamos agir rapidamente," observa Sharon Camp ex Vice-Presidente da *Population Action International*. A diferença entre agir logo e deixar para depois é a diferença entre a estabilização da população em um nível sustentável e a expansão da população a ponto de a deterioração ambiental prejudicar o progresso econômico.³⁵

O Papel da Educação Feminina

Ao longo das duas últimas décadas, dezenas de estudos analisaram a relação entre educação feminina e fertilidade, concluindo que, quanto mais educação as mulheres têm, menos filhos geram. Uma pesquisa realizada em 1999 pela NAS [Academia Nacional de

Ciência dos Estados Unidos], analisou estudos que comparam países com níveis diferentes de educação, com estudos que examinam níveis variáveis de educação feminina, em países individuais ao longo do tempo. Ambos os grupos de estudos sustentam essa hipótese básica.³⁶

O estudo da NAS compara Sri Lanka e Paquistão, por exemplo. Sri Lanka, que possui um nível de alfabetização feminina de 87% para mulheres acima de 15 anos de idade, tem uma taxa total de fertilidade de um pouco mais de dois filhos por mulher. No Paquistão, onde apenas 24% das mulheres adultas sabem ler e escrever, a taxa de fertilidade é de 5,6 filhos. O Paquistão é um exemplo típico da maioria dos países, mas há exceções pontuais. Por exemplo, na Jordânia 86% das mulheres são alfabetizadas, mas a taxa de fertilidade é a mesma que a do Paquistão. Bangladesh também mostra anomalia uma vez que, embora apenas 26% das mulheres sejam alfabetizadas, sua taxa de fertilidade caiu pela metade ao longo da última geração.³⁷

Como o estudo da NAS assinala, a relação entre nível de instrução e fertilidade nem sempre é simples. Por exemplo, embora níveis crescentes de educação feminina levem a famílias menores, levam também ao desejo de educar os filhos. Assim que os casais decidem que desejam educar seus filhos, inclusive as meninas, defrontam-se com o custo da educação. Isso, por si só, aparentemente está reduzindo o tamanho da família.³⁸

Em Bangladesh, como observado anteriormente, a taxa de fertilidade foi cortada quase pela metade em 16 anos. Um dos fatores que aparentemente afetaram o tamanho da família foi o empobrecimento de terras à medida que eram divididas e subdivididas de uma geração para outra. Entre famílias que já partiam de pequenos lotes de terra, a fragmentação levou a mudanças fundamentais de pensamento. Outrora, a segurança econômica advinha da posse de terras. Sempre foi fonte de emprego e alimento. Mas, à medida que a posse de cada família encolhe, essa segurança diminui, levando muitos casais a definirem a segurança econômica de seus filhos e indiretamente sua própria, sob a forma de trabalho assalariado. Obtê-lo, todavia, requer educação. Esta, por sua vez, é dispendiosa e leva a uma redução consciente do tamanho da família que não depende necessariamente de aumentos da renda ou melhorias na alfabetização feminina.³⁹

As pesquisas realizadas em Bangladesh revelam que a conscientização do tamanho da família não ocorre num vácuo. À medida que as pessoas, em outros países, se expõem a padrões mais altos de vida, começam a pensar em como conquistar o mesmo para seus filhos. Novamente, se voltam para a educação. Investir em educação é a chave tanto para uma vida melhor para os filhos quanto para a segurança na velhice. Famílias grandes, outrora um bem quando havia mais terras a cultivar, é hoje um ônus.

Enquanto sociólogos olham para a relação entre educação e tamanho da família, os economistas se voltam para a ciência econômica dessa relação. Lawrence Summers, quando Diretor de Pesquisa do Banco Mundial, observou que, aos níveis predominantes do ensino, cada ano adicional de educação feminina reduz a fertilidade em aproximadamente 10%. Aplicando essa informação na análise econômica da educação de meninas, ele observou que o aumento da matrícula feminina no curso primário para os mesmos níveis dos meninos nos países em desenvolvimento significaria adicionar cerca de 25 milhões de meninas à matrícula atual das escolas primárias. Isso, calculou, custaria US\$

938 milhões anualmente. O equilíbrio de gênero em escolas secundárias significaria mais 21 milhões de meninas na matrícula atual, a um custo de aproximadamente US\$ 1,4 bilhão ao ano.⁴⁰

Summers então calculou que esse investimento de US\$ 2,3 bilhões renderia um retorno de 20% anuais. Ele observou que era a maneira mais eficaz de romper o ciclo da pobreza. À medida que os níveis da

Eco-Economia

educação feminina aumentam, as mulheres têm filhos mais saudáveis, mais instruídos, um ganho que passa de uma geração a outra. A dificuldade está no rompimento inicial da pobreza.⁴¹

Esse retorno anual de 20% supera quase qualquer outro investimento no desenvolvimento. Por exemplo, o trilhão de dólares que os países em desenvolvimento planejaram investir em novas usinas elétricas durante a próxima década renderia um retorno anual de, no máximo, 6% e, em alguns casos, muito menos. O redirecionamento de uma pequena parcela de investimentos energéticos para a educação de meninas e moças poderá tanto retirar famílias da pobreza quanto acelerar o desenvolvimento.⁴²

O Uso de Novelas e Seriados

Enquanto a atenção dos pesquisadores centrou-se no papel da educação formal para redução da fertilidade, as novelas de rádio e televisão podem mudar até mais rapidamente as atitudes das pessoas sobre saúde reprodutiva, igualdade de gênero, tamanho da família e proteção ambiental. Uma novela bem escrita pode causar

um impacto de curto prazo profundo no crescimento populacional. Custa pouco e pode continuar concomitantemente com a expansão dos sistemas de educação formal.

Miguel Sabido, Vice Presidente da Televisa, do México, foi o pioneiro dessa abordagem. O poder dessa mídia foi ilustrado originalmente por Sabido, quando produziu uma série de segmentos de novela sobre analfabetismo. Um dia após um dos personagens da novela visitar uma unidade de alfabetização, desejando aprender a ler e escrever, um quarto de milhão de pessoas compareceu a essas unidades na Cidade do México, culminando com 840.000 mexicanos se matriculando em cursos de alfabetização após assistirem à novela.⁴³

Sabido enfocou o tema do controle de natalidade numa novela intitulada *Acompaneme*. Conforme um observador, "Essa novela, que durou mais de dois anos, destacava uma típica família jovem e pobre. A mãe, uma personagem humana porém ignorante, queria desesperadamente não ir além dos três filhos que já tinha, mas não sabia como. Seu marido, machista e vigoroso, aborrecia-se com os esforços da esposa em tentar o método rítmico. Ao longo do tempo, e após muito melodrama e lágrimas, a mulher decidiu se aconselhar com outra mulher conhecida que havia 'milagrosamente' reduzido o tamanho da

*Reduzir Fertilidade para Estabilizar
Populações*

família. A certa altura, ela ouve falar de controle de natalidade. Quando finalmente ela e seu risonho marido saíram do consultório ginecológico com uma receita na mão, os valores sobre o tamanho ideal da família, sobre não ter filhos além do que se possa sustentar e sobre o papel da mulher na família haviam mudado _ nesta família e entre os telespectadores."⁴⁴

À medida que essas novelas sobre planejamento familiar continuaram durante a década seguinte, a taxa de natalidade caiu 34%. Em 1986, o México foi agraciado pelas Nações Unidas com o Prêmio de População, pelo seu notável sucesso em conter o crescimento populacional. David Poindexter, fundador da Population Communications International (PCI) em 1985, utilizou sua organização para promover o modelo de Sabido como protótipo para outros países. Hoje, a PCI opera em 6 dos 10 países mais populosos do mundo _ China, Índia, Brasil, Paquistão, Nigéria e México.⁴⁵

No Quênia, a PCI desenvolveu uma novela com orientação semelhante através do rádio, a mídia preferida de 96% da população. Após a transmissão das notícias no início da noite, com alta audiência, os ouvintes continuavam sintonizados a um seriado radiofônico intitulado *Ushikwapo Shikamana* (que significa Quando Ajudado, Ajude-se). Com quase metade da população acompanhando o seriado duas vezes por semana, este se revelou um veículo ideal para transmitir informações sobre uma variedade de temas, desde saúde reprodutiva e planejamento familiar até meio ambiente, igualdade de gênero e prevenção da AIDS. Esses exemplos são apenas dois entre muitos que ilustram o sucesso do rádio e da televisão no esclarecimento da população e na mudança de comportamento.⁴⁶

Parando em Dois

Não precisa ser matemático para perceber que não há alternativa de longo prazo para se ter apenas dois filhos por casal, o número necessário de reposição. Joel Cohen, analista populacional da Universidade Rockefeller,

sustenta eficazmente esse argumento. Ele observa que, se as taxas de crescimento populacional dos anos 90 em várias regiões continuassem até 2150, haveria 694 bilhões de pessoas no mundo. Isso se compara às 6,1 bilhões atuais. "Impossível," declara Cohen. "Não há água suficiente caindo do céu para satisfazer as necessidades desta gigantesca população humana."⁴⁷

Eco-Economia

A aritmética básica não é novidade. Sempre soubemos que um crescimento, aparentemente inócuo, de 3% ao ano, uma taxa que tem sido comum em muitos países em desenvolvimento, levaria a um aumento vinte vezes maior em um século, e 400 vezes maior em dois. A Arábia Saudita tem hoje 20 milhões de habitantes e uma população crescendo nesse ritmo. Caso continue ao longo deste século, terá 440 milhões de habitantes em 2100 _ maior do que a população atual da América do Norte.

Consideremos, então, a Nigéria, que também cresce a uma taxa de aproximadamente 3% ao ano. Daqui a um século, os 114 milhões de habitantes da Nigéria totalizarão 2,46 bilhões. Considerando que todo o continente africano sustenta 800 milhões de pessoas hoje, é impossível visualizar 2,46 bilhões só na Nigéria. É difícil contestar o argumento básico de Cohen que a única opção viável de longo prazo é dois filhos por casal. Uma população que cresce, não importa quão lentamente, acabará por suplantar seus sistemas de sustentação de vida. Por outro lado, uma população em declínio, não importa quão lento, acabará por desaparecer.

O crescimento da população mundial durante o último meio século é muito recente para que possamos entender

o que significa. Intuitivamente, sabemos que um aumento 20 vezes maior em um século não é possível, mas ainda não atentamos por quê. Para algumas ameaças ao nosso futuro, projetamos sistemas de resposta. Por exemplo, um surto de uma doença infecciosa fatal, como o vírus Ebola, dispara reações programadas de contenção e erradicação. Esta resposta envolve a Organização Mundial de Saúde, os Centros de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos e os órgãos correspondentes do governo do país afetado. E, se a moeda de um país como a Indonésia ou Rússia entra em colapso, o sistema monetário internacional está programada para responder a essa ameaça. Nada disso acontece quando o crescimento populacional cruza limiares-chave de sustentação da vida.

Quando o consumo de água de uma população crescente supera a produção sustentável de um aquífero e o lençol freático começa a cair, não existe sistema de alarme que dispare uma reação nos conselhos governamentais. Conseqüentemente, alarga-se a distância entre a demanda pela água e a produção sustentável dos aquíferos. A cada ano, a queda dos aquíferos é superior a do ano anterior, abrindo caminho para uma futura redução dramática no abastecimento quando um

*Reduzir Fertilidade para Estabilizar
Populações*

aqüífero se exaurir e o volume bombeado se reduzir ao nível de recarga. Caso a extração seja extensa, a queda no abastecimento poderá ser traumática, desequilibrando a produção de alimentos.

Infelizmente, ninguém mede regularmente o nível dos lençóis freáticos sob a Planície Norte da China, o Punjab na Índia ou o sul das Grandes Planícies nos Estados Unidos, para alertar quando a extração excessiva tiver começado, quanta água resta e quando o aqüífero estará exaurido. Assim, ao invés de a sociedade planejar uma aterrissagem suave, equilibrando a demanda hídrica à produção sustentável, continua seguindo em frente até que o desastre inevitável ocorra.

Sociedades com demanda hídrica suplantando a produção sustentável dos aqüíferos e necessitando de mais água para o futuro terão que considerar a possibilidade de reduzir o tamanho da sua população, uma tendência já em curso em alguns países europeus. Isso não é uma mudança para uma família de dois filhos, e sim de um filho.

Nos países onde as populações rurais continuam a crescer e as terras são divididas entre os filhos em cada geração, a área por família acabará por encolher até o ponto em que a sobrevivência será ameaçada. Parar com a fragmentação que está criando uma situação aterrorizante em muitas comunidades rurais da África e Ásia exigirá uma mudança acelerada para fertilidade de reposição ou a aceitação de uma migração rural-urbana maciça.

Embora as projeções populacionais mundiais tenham estado disponíveis desde os anos 50, muito pouco tem sido feito para analisar a relação entre o tamanho das populações atuais e futuras e a capacidade da Terra de satisfazer as necessidades básicas das pessoas, como água e terra cultivável. Demógrafos que fazem projeções há muito abandonaram essa área como campo de pesquisa. Em seu livro de 1996, *How Many People Can the Earth Support?* [Quantas Pessoas a Terra Poderá Sustentar?] Joel Cohen analisou as reuniões anuais de

1992 e 1993 da Population Association of America, onde cerca de 200 simpósios foram realizados. Nenhum dos painéis tentou analisar a relação entre o crescimento populacional projetado e a base de recursos naturais do Planeta.⁴⁸

A boa notícia é que o mundo está avançando na conquista da fertilidade de reposição. Cinquenta e quatro países já reduziram o tamanho médio da família para dois filhos, ou menos. (Vide Tabela 10_1.) Conjuntamente, esses países abrigam 2,5 bilhões de pessoas. O tamanho da

Eco-Economia

família na China, de 1,8 filho por casal, está hoje abaixo do nível dos Estados Unidos (2,1).

Mesmo assim, o grande número de jovens que chegam à idade reprodutiva na China significa que a população ainda deverá atingir 1,49 bilhão até 2038, antes de começar a cair para 1,46 bilhões, em 2050. Alguns países têm sentido quedas da fertilidade bem abaixo do nível de reposição. Por exemplo, a taxa de fertilidade da Rússia é de 1,2 filho. Como resultado desse declínio e da elevação da mortalidade, ao longo da última década, a população russa de 144 milhões está agora caindo num ritmo de 900.000 por ano. Outros países onde a população está começando a declinar incluem Bulgária, República Tcheca, Itália e Ucrânia.⁴⁹

Apesar dessas tendências, a ameaça do avanço do crescimento populacional em mais de uma centena de países em desenvolvimento é bastante real. Talvez a lacuna educacional mais perigosa seja a falta de percepção da relação entre o tamanho da família, a trajetória populacional de longo prazo e a

disponibilidade futura per capita dos recursos. Preencher essa lacuna exigirá projeções que vinculem uma variedade de tamanho de famílias _ digamos, dois, quatro ou seis filhos _ à futura disponibilidade de terra, água e outros recursos básicos. Sem essa informação, as pessoas simplesmente não entenderão a urgência da mudança para famílias menores. E, mais preocupante ainda, os líderes políticos não poderão tomar decisões responsáveis sobre políticas populacionais e afins, como investimento em serviços de planejamento familiar.

As análises do crescimento populacional futuro neste capítulo se baseiam nas projeções médias das Nações Unidas, que mostram a população mundial indo de 6,1 bilhões hoje para 9,3 bilhões até 2050. Há também uma projeção alta, com os números atingindo 11 bilhões até 2050, e uma projeção baixa, com um pico de 7,9 bilhões em 2046 e declinando posteriormente. (Vide Figura 10_3.)⁵⁰

Esse número baixo presume que todo o mundo se direcionará rapidamente para 1,7 filho por casal, abaixo da fertilidade do nível de reposição. Isso não é apenas alcançável, mas também a única opção populacional humanitária. Do contrário, a escassez tanto de terra quanto de água, que já provoca fome e mortes em alguns países, poderá disseminar-se ainda mais.

Atingir essa cifra menor será responsabilidade de líderes políticos

Reduzir Fertilidade para Estabilizar Populações

Tabela 10 _ 1. *Níveis de Fertilidade em Países Seleccionados em 2001*

País	Média de Filhos por Mulher ¹ (quantidade)	População, Meados de 2001 (milhões)
Países com Fertilidade ao Nível ou abaixo do Nível de Reposição ²	1,2	
Rússia	1,2	
Itália	1,3	
Japão	1,3	
Alemanha	1,4	144
Polônia	1,7	58
Austrália	1,7	127
Reino Unido	1,8	82
China	1,8	39
França	2,1	19
Estados Unidos	2,4	60
Países com Fertilidade acima do Nível de Reposição ²	2,7	1.273
	3,2	59
Brasil	5,6	285
	5,6	172
Indonésia		
	5,7	206
Índia		

Paquistão	5,8	1.033
Tanzânia	5,9	145
Arábia Saudita	7,0	36
Nigéria	7,2	21
Etiópia		127
República Democrática do Congo		65
Iêmen		54
		18

¹ A média de filhos gerados por uma mulher durante sua vida é também conhecida como Taxa de Fertilidade Total. ² Nível de Fertilidade de Reposição é uma média de 2,1 filhos por mulher.

Fonte:
Population
Reference
Bureau, 2001

Eco-Economia



Figura 10-3. *População Mundial Total, 1950-2050*

Sob Três Premissas de Crescimento

nacionais, mas, a não ser que líderes mundiais _ o Secretário-Geral das Nações Unidas, o Presidente do Banco Mundial e o Presidente dos Estados Unidos _ instem governos e casais em todo o mundo a adotarem um objetivo de dois filhos por casal, as limitações dos recursos irão provavelmente levar ao declínio econômico. A questão hoje não é se os casais podem, individualmente, sustentar mais de dois filhos, e sim se a Terra terá condições de sustentar mais de dois filhos por casal.

*Reduzir Fertilidade para Estabilizar
Populações*

11

*Ferramentas para a
Reestruturação da Economia*

No Capítulo 1, citei o alerta de Øystein Dahle, diz que o fracasso de os preços falarem a verdade ecológica poderá solapar o capitalismo, da mesma forma que o fracasso de os preços falarem a verdade econômica minou o socialismo. Os chineses reconheceram esse risco de os preços não falarem a verdade ecológica, quando proibiram a derrubada de árvores na bacia do rio Yangtzé, após as grandes enchentes de 1998. Disseram então que uma árvore em pé valia três vezes mais que uma árvore caída. Caso tivessem incluído não apenas o valor das árvores no controle de enchentes, mas também o valor da reciclagem da chuva para o interior do país, uma árvore em pé, seguramente, valeria seis vezes mais do que uma árvore derrubada.¹

O uso de um recurso de alto valor como uma árvore para uma finalidade de tão pouco valor como madeira impõe um custo econômico à sociedade. Igualmente, uma vez que o preço de um litro de gasolina não inclui o custo da mudança climática, impõe também um custo à sociedade. Se perdas como essas, que hoje ocorrem em escala muito maior, se acumulam, as conseqüentes pressões econômicas poderão levar alguns países à falência.

A chave para a sustentação do progresso econômico é fazer com

que os preços falem a verdade ecológica. Ecólogos e economistas _ trabalhando juntos _ podem calcular os custos ecológicos de várias atividades econômicas. Esses custos poderiam então ser incorporados ao preço de mercado de um produto ou serviço, sob a forma de imposto. Impostos adicionais sobre bens e serviços poderão ser compensados por uma redução no imposto de renda. A questão do "remanejamento fiscal", como os europeus o definem, não é o nível dos impostos e sim sobre o que incidem.

Há vários instrumentos normativos que podem ser utilizados para reestruturar a economia, incluindo política fiscal, regulamentos governamentais, selo ecológico e licenças negociáveis. Mas, a reestruturação do sistema fiscal é a chave para eliminar as danosas distorções econômicas. Uma política fiscal é particularmente eficaz em virtude de sua natureza sistêmica. Se os impostos elevassem o preço dos combustíveis fósseis para refletirem o custo total de seu uso, permeariam a economia afetando todas as decisões econômicas relacionadas à energia.

Os sistemas fiscais modernos, um misto de subsídios e impostos, refletem os objetivos de outra era _ quando era do interesse das nações explorarem seus recursos naturais o mais rápido e competitivamente possível. Essa era já se foi. Hoje, o capital natural é o recurso escasso. A meta é reestruturar o sistema fiscal para que os preços reflitam a verdade, protegendo os suportes naturais da economia.

Não é fácil conceber a escala e urgência da reestruturação necessária. O restabelecimento de uma relação estável, sustentável, entre a economia global e o ecossistema da Terra depende da reestruturação da economia em um ritmo que, historicamente, só ocorreu em tempo de guerra. Quando a segurança nacional é ameaçada, os governos adotam medidas extremas, como a convocação de pessoas fisicamente sadias para as forças armadas, confisco de recursos naturais e, às vezes, até tomada de posse de indústrias estratégicas. Embora talvez ainda não seja óbvio para todos, poderemos estar

frente a uma ameaça comparável, em escala e urgência, a uma guerra mundial.

O Leme Fiscal

Política fiscal é um instrumento normativo ideal para a construção de uma eco-economia, pois ambos, impostos e subsídios, são largamente utilizados e atuam por todo o mercado. Ao depender principalmente dessas duas ferramentas para construir uma eco-economia, capitaliza

Ferramentas para a Reestruturação da Economia

mos as forças do mercado, inclusive sua eficiência intrínseca na alocação de recursos. O desafio é utilizar impostos e subsídios para ajudar o mercado a refletir não apenas os custos e benefícios diretos das atividades econômicas, mas também os indiretos. Se usássemos a política fiscal para encorajar atividades ambientalmente construtivas e desencorajar as destrutivas, poderíamos conduzir a economia a uma direção sustentável.

Algumas metas ambientais _ como limitação do pescador num pesqueiro e destinação adequada ao lixo nuclear _ só podem ser atingidas através de regulamentos governamentais. Edwin Clark, ex-economista sênior do Conselho de Qualidade Ambiental da Casa Branca, observa que algumas das outras ferramentas analisadas neste capítulo, como licenças negociáveis, "requerem a implantação de estruturas normativas complexas, definição de licenças, estabelecimento de regras para os negócios e proibição às pessoas de agirem sem licenças." Em alguns casos, é simplesmente mais eficaz vedar atividades ambientalmente destrutivas do que aplicar impostos proibitivos. Embora a vantagem tenha se voltado para a aplicação de uma política fiscal que atinja

metas ambientais, ainda há um papel a ser desempenhado por regulamentos.²

Uma das grandes fraquezas do mercado é que, enquanto bens naturais _ madeira, peixes ou grãos _ circulam pelo mercado, muitos dos serviços naturais não o fazem. Uma vez que não são feitas cobranças pela polinização das lavouras, controle de enchentes ou proteção do solo contra erosão, esses serviços são considerados grátis. E, uma vez que não têm valor aparente de mercado, freqüentemente ficam desprotegidos. Uma política fiscal poderá cobrir essa deficiência.

Um mercado que fale a verdade ecológica incorporará o valor dos serviços do ecossistema. Por exemplo, quando compramos móveis de uma empresa de produtos florestais que se dedica à derrubada de árvores, pagamos pelos custos da extração e transformação das toras em mobília, mas não pelos custos das enchentes a jusante. Se reestruturássemos o sistema fiscal e elevássemos os impostos sobre a derrubada de árvores, para que seu preço refletisse o custo das enchentes à sociedade, esse método de extração de madeira, provavelmente, seria eliminado.

Impostos destinados a incorporar nos preços os custos da produção de bens ou da prestação de serviços permitem que o mercado envie os sinais certos. Desencorajam atividades como a queima de

carvão, utilização de recipientes descartáveis de bebidas ou a mineração do ouro com cianeto. Os subsídios podem ser utilizados para encorajar atividades como plantio de árvores, uso mais eficiente da água e exploração da energia eólica. Impostos e subsídios ambientais também podem ser utilizados para defender os interesses de gerações futuras em situações em que a ciência econômica tradicional simplesmente ignora o futuro.

A vantagem do uso da política fiscal para incorporar o custo ambiental indireto é que as decisões econômicas em todos os níveis _ desde aquelas tomadas por líderes políticos e planejadores corporativos, até aquelas tomadas por consumidores individuais _ são norteadas pelo mercado. Têm uma influência penetrante. Falam a verdade ecológica e minimizam as informações que os tomadores individuais de decisão precisam para agir de forma ambientalmente responsável.

Remanejamento Fiscal

O remanejamento fiscal envolve a composição dos impostos, mas não o nível. Significa reduzir impostos sobre a renda, compensando-os com impostos sobre atividades ambientalmente destrutivas, como emissões de carbono, geração de lixo tóxico, uso de matérias-primas virgens, uso de recipientes descartáveis de bebidas, emissões de mercúrio, geração de lixo, uso de agro-tóxicos e uso de produtos descartáveis. Esta lista está longe de ser abrangente, mas inclui realmente as atividades mais importantes que devem ser desencorajadas através de impostos. Há concordância generalizada entre os cientistas ambientais sobre os tipos de atividades que precisam sofrer taxaço maior. A questão agora é como gerar apoio popular para o amplo remanejamento fiscal que será necessário.

Nessa área, a Europa saiu na frente dos Estados Unidos devido, em grande parte, aos esforços pioneiros de Ernst von Weizsäcker, ex-diretor do Instituto Wuppertal e atualmente membro do Bundestag alemão. Ele não apenas criou esse conceito, mas forneceu uma liderança

intelectual contínua nessa questão.³

O funcionamento do remanejamento fiscal pode ser visto na tabela elaborada pelo pesquisador do Worldwatch, David Roodman. (Vide Tabela 11_1.) Ela mostra a Europa, onde ocorreu a maior parte do remanejamento, e dá uma idéia de como nove países reduziram impostos sobre renda ou salários, aumentando-os sobre atividades

Ferramentas para a Reestruturação da Economia

Tabela 11-1. Remanejamento de Impostos, da Renda para Atividades

Ambientalmente Destrutivas

País,	Redução	Aumento	Receita
Primeiro Ano de Vigência	de Impostos Sobre	de Impostos Sobre	Remanejada ^I (percentual)
Suécia, 1991	Renda pessoal	Emissões de carbono e enxofre	1,9
Dinamarca, 1994	Salários	Combustível-motor, carvão,	2,5
Espanha, 1995	Salários, propriedades agrícolas	venda de eletricidade e água;	0,2
Dinamarca, 1996	Renda pessoal e salários	incineração de lixo e aterros sanitários;	0,5
Holanda, 1996			0,8
			0,1

Reino Unido, 1996	Salários	propriedade de veículos motorizados.	0,5
Finlândia, 1996	Renda pessoal e salários	Vendas de combustíveis motor	2,1 0,2
Alemanha, 1999	Salários	Emissões de carbono da indústria;	0,9 0,1
Itália, 1999	Renda pessoal	vendas de agrotóxicos, solventes clorados e baterias	
Holanda, 1999	Salários	Vendas de gás natural e eletricidade	
França, 2000		Aterros sanitários	
		Vendas de energia, aterros sanitários	
		Vendas de energia	
		Vendas de combustíveis fósseis	
		Vendas de energia, aterros sanitários, vendas de água para consumo residencial	

Resíduos
sólidos,
poluição
atmosférica e
hídrica

¹ Relativo à receita fiscal auferida em todos os níveis governamentais.

Fonte: Adaptado de David Malin Roodman, "Multiplicam-se as Mudanças nos Impostos Ambientais," in Lester R. Brown et al., *Sinais Vitais 2000* (Salvador, Ba: UMA Editora, 2000) pp. 140-41.

Eco-Economia

ambientalmente destrutivas. A Suécia foi o primeiro país a dar início a esse processo, com um programa de redução de impostos sobre renda pessoal e elevação de impostos sobre emissões de carbono e enxofre para desencorajar a queima de combustíveis fósseis, particularmente aqueles com alto teor de enxofre. Durante vários anos, apenas os países menores da Europa, como Dinamarca, Holanda e Suécia, seguiram esse caminho. Mas, durante o final dos anos 90, França, Alemanha, Itália e Reino Unido aderiram.

O remanejamento fiscal é atraente para a Europa, pois, em parte, ajuda a criar postos de trabalho, uma questão preocupante numa região afligida por altos níveis de desemprego.

O remanejamento do uso de matérias-primas virgens para materiais reciclados, por exemplo, não só reduz a destruição ambiental, como também aumenta a oferta de emprego, uma vez que a reciclagem é uma atividade de mão-de-obra intensiva. Esse foi um dos motivos determinantes para a Alemanha adotar, em 1999, um plano quadrienal para a redução gradativa de impostos

sobre a renda e elevação daqueles sobre o uso de energia. Quando concluído, irá remanejar 2,1% da receita total gerada; com um orçamento anual de quase US\$ 1 trilhão, remanejará US\$ 20 bilhões por ano. A Dinamarca lidera no volume de impostos remanejados, com um total de 3% até hoje, através de medidas adotadas em 1994 e 1996. O governo dinamarquês taxa o uso de combustível-motor, queima de carvão, uso de eletricidade, lixões e propriedade de veículos motorizados. O imposto sobre a compra de um carro novo na Dinamarca é superior ao preço do próprio veículo.⁴

A Holanda, um país de economia industrial avançada, concentrada em uma pequena área territorial, utiliza impostos para conter a liberação de metais pesados, inclusive cádmio, cobre, chumbo, mercúrio e zinco. Entre 1976 e meados dos anos 90, o despejo industrial desses elementos caiu 86-97% para cada um. As empresas holandesas, que desenvolveram os equipamentos de controle da poluição utilizados para conseguir essas reduções, conquistaram uma vantagem sobre as empresas de outros países, incrementando suas vendas e lucros na exportação.⁵

Entre as atividades ambientalmente destrutivas hoje taxadas na Europa, estão inclusas emissões de carbono, emissões de enxofre, mineração de carvão, aterros sanitários, vendas de eletricidade e propriedade de veículos. Outros países poderiam taxar outras atividades que

refletissem suas circunstâncias peculiares. Entre essas, poder-se-ia incluir o uso excessivo de água, conversão de terras cultivadas para usos não-agrícolas, derrubada de árvores, uso de agro-tóxicos e uso de cianeto na mineração do ouro. Ao longo do tempo, impostos sobre atividades ambientalmente destrutivas poderão aumentar substancialmente, chegando talvez, um dia, a representar a fatia do leão da receita fiscal.

Os governos, caracteristicamente, se esforçam para assegurar que os impostos ambientais não causem regressão social. David Roodman descreve como Portugal evitou isso com seu imposto sobre a água, um recurso cada vez mais escasso nesse país semi-árido. A cidade de Setúbal fornece às residências 25 metros cúbicos de água por mês isentos de imposto. Daí em diante aplica uma escala progressiva, elevando a alíquota em três níveis sucessivos de consumo crescente.⁶

O conceito de taxar atividades ambientalmente destrutivas obteve um grande ímpeto nos Estados Unidos, em novembro de 1998, quando a indústria do tabaco concordou em reembolsar US\$ 251 bilhões aos governos estaduais, pelas despesas incorridas pelo Sistema de Saúde no tratamento de doenças relacionadas ao fumo. Isso representou, efetivamente, um imposto retroativo sobre os bilhões de maços de cigarros vendidos nos Estados Unidos, durante as décadas anteriores. Foi uma quantia impressionante _ quase US\$ 1.000 por cada americano. Esse foi um imposto sobre a fumaça do cigarro, um poluente tão destrutivo para a saúde humana que é capaz de causar mais dano do que todos os outros poluentes juntos.⁷

Esse "imposto" que a indústria está pagando sobre danos passados, associados ao fumo, será financiado através da elevação do preço dos cigarros. Entre janeiro de 1998 e abril de 2001, o preço médio no atacado, nos Estados Unidos, subiu de US\$ 1,33 por maço para US\$ 2,21, um aumento de 66% em dois anos. Deverá aumentar mais, ajudando a desencorajar o consumo de cigarros.⁸

Outro valor dos impostos ambientais é a transmissão de informações. Quando um governo taxa um produto por ser ambientalmente destrutivo, comunica sua preocupação ao consumidor. E a reestruturação do sistema fiscal tem um efeito sistêmico, orientando milhões de decisões de consumidores diariamente a uma direção ambientalmente sustentável _ desde como se deslocar para o trabalho até o que pedir para o almoço.

O remanejamento fiscal para atingir objetivos ambientais tem gran

Eco-Economia

de receptividade. Pesquisas de opinião realizadas no final dos anos 90, tanto nos Estados Unidos quanto na Europa, revelaram um apoio considerável ao conceito após ter sido explicado. Em ambos os lados do Atlântico, o apoio do eleitorado é de 70% ou mais. O remanejamento fiscal é também uma ferramenta econômica atraente, pois pode ser utilizada para muitas conquistas ambientais. Assim que é utilizada em um contexto, pode facilmente ser aplicada em outros.⁹

Para que o mundo possa reestruturar a economia antes que a destruição ambiental nos conduza ao declínio econômico, todo o esforço certamente terá que se concentrar na reestruturação fiscal. Nenhum outro conjunto de políticas poderá realizar as mudanças sistêmicas necessárias com a rapidez adequada. Num artigo na revista *Fortune* que defendia uma redução de 10% no imposto de renda dos Estados Unidos e um aumento de 50 centavos de dólar por galão de gasolina, o economista de Harvard, N. Gregory Mankiw, resumiu seu raciocínio assim: "Reduzir impostos sobre a renda e, ao mesmo tempo, aumentar os impostos sobre a gasolina levará a um crescimento econômico mais acelerado,

congestionamentos menores, estradas mais seguras e risco mais reduzido de aquecimento global _ tudo sem prejudicar a solvência fiscal de longo prazo. Isso pode ser o que mais se aproxima de dar algo em troca de nada que a economia tem a oferecer."¹⁰

Remanejamento dos Subsídios

Em 1997, o Earth Council publicou um estudo intitulado *Subsidizing Unsustainable Development* [Subsidiando o Desenvolvimento Insustentável]. Seu objetivo foi identificar e tabular subsídios governamentais ambientalmente destrutivos. Constatou um volume impressionante _ pelo menos US\$ 700 bilhões anualmente. Os autores observaram, "Há algo de inacreditável sobre um mundo que gasta bilhões de dólares anuais para subsidiar sua própria destruição."¹¹

Na realidade, os governos estavam gastando US\$ 700 bilhões do dinheiro dos contribuintes para incentivar o consumo de água, queima de combustíveis fósseis, uso de agrotóxicos, pesca e o uso do automóvel. O relatório documentou inúmeros exemplos de contribuintes subsidiando o consumo de água em países onde os lençóis freáticos se exaurem. Os governos estão gastando anualmente bilhões de dólares para encorajar o consumo de combustíveis fósseis numa época quando aumentam tanto os níveis atmosféricos de dióxido de carbono,

quanto a preocupação mundial sobre a mudança climática. Bilhões adicionais estão sendo gastos na ampliação da frota pesqueira mundial, quando sua capacidade já atinge o dobro do pescado sustentável.¹²

Da mesma forma que utilizamos impostos para desencorajar atividades destrutivas, podemos utilizar subsídios para encorajar atividades ambientalmente construtivas, financiando-as através do remanejamento dos recursos dos subsídios ambientalmente destrutivos. Se esses subsídios de US\$ 700 bilhões anuais fossem transferidos para financiar atividades ambientalmente construtivas, como investimentos em energia renovável, plantio arbóreo, planejamento familiar e educação de mulheres jovens nos países em desenvolvimento, nosso futuro poderia ser bem mais promissor.¹³

Em sua obra inovadora sobre a reestruturação fiscal para fins ambientais, *The Natural Wealth of Nations*, David Roodman observa: "Poucas políticas são tão impopulares na teoria e populares na prática como as dos subsídios. A simples palavra pode provocar arrepios em economistas e ira nos contribuintes, transformar pobres em cínicos e encolerizar ambientalistas." Apesar dessa reação comum, algumas das nossas maiores conquistas _ desde a eliminação do Dust Bowl^{NT} até o desenvolvimento da Internet _ se basearam em subsídios governamentais.¹⁴

As principais atividades mundiais que são subsidiadas são: a produção de alimentos, o uso do automóvel e o consumo de combustíveis fósseis. Na agricultura, os governos subsidiam o uso da água de irrigação, cultivo, uso de fertilizantes e pesticidas, e o consumo do próprio alimento. Quase todos os governos subsidiam a água de irrigação, mantendo os preços dos alimentos produzidos artificialmente baixos. O Punjab, o estado-celeiro da Índia, foi um passo além quando seu ministro-chefe concedeu eletricidade gratuita aos agricultores, em troca de apoio político. Num estado onde as bombas de irrigação são movidas a eletricidade, isso reduziu dramaticamente a tarifa de água, encorajando seu uso numa ocasião quando a extração excessiva já estava

baixando o nível dos lençóis freáticos. Ao acelerar a exaustão dos aquíferos, reduz-se o prazo para o declínio futuro do manancial. Ampliar a produção de alimentos através da extração predatória da água cria um sentimento falso de segurança alimentar. Contrastando com a Índia, a decisão recente da China em implantar um aumento gradativo na tarifa de água, ao longo dos próximos cinco anos, é um passo gigantesco para a redução do subsídio ao consumo.¹⁵

Eco-Economia

Alguns países subsidiam o consumo dos alimentos. Irã subsidia o consumo de pão na ordem de US\$ 4 bilhões anuais, ou US\$ 63 por habitante. O governo adquire o trigo dos agricultores a, aproximadamente, 70 centavos de dólar por quilo, transforma-o em farinha e depois vende às padarias a 2 centavos por quilo. Esse subsídio generalizado, que encoraja o consumo tanto pelos ricos quanto pelos pobres, também é um subsídio indireto ao consumo da água de irrigação, um dos recursos mais escassos desse país.¹⁶

Outro subsetor da economia alimentar global altamente subsidiado é a pesca oceânica. Originalmente, países litorâneos subsidiavam a pesca para desenvolver essa indústria básica e tirar proveito da disponibilidade local da oferta de proteína animal. Mais recentemente, os subsídios têm se destinado a assegurar a cada país a maximização de sua parcela do pescado oceânico. Ao longo das duas últimas décadas, essa prática disseminou-se a ponto de hoje a capacidade da frota pesqueira mundial atingir aproximadamente o dobro da produção sustentável. Isso conduz à pesca predatória e destruição dos pesqueiros, um excelente exemplo da lei das conseqüências indesejadas.¹⁷

As indústrias extrativas, particularmente mineração e silvicultura, são outros grandes beneficiários de incentivos. A mineração de carvão, por exemplo, tem hoje forte apoio em alguns países devido ao aumento do custo de extração de velhas minas, cada vez mais profundas. Porém, a mineração do carvão está em queda aguda em vários países, inclusive no Reino Unido, onde começou a Revolução Industrial, e na China, o maior consumidor mundial de carvão. A Bélgica já eliminou totalmente a mineração de carvão.¹⁸

A Alemanha, entretanto, continua a subsidiar a extração de carvão. Os subsídios alemães, destinados a proteger o emprego dos mineiros, atingiram níveis inacreditáveis. De 1983 a 1991, os subsídios, por mineiro, aumentaram de "generosos US\$ 21.700 para pródigos US\$ 85.500", como define Roodman. Ele observa que seria mais barato para a Alemanha simplesmente fechar as minas e pagar os mineiros para não trabalharem.¹⁹

Isso contrasta gritantemente com a situação na China, que subitamente cortou os subsídios ao carvão de US\$ 750 milhões em 1993 para US\$ 240 milhões em 1995. Além disso, a China instituiu um imposto sobre carvão com alto teor de enxofre. As maiores cidades da China — com alguns dos piores índices de poluição atmosférica do

mundo devido, em grande parte, à queima de carvão _ estão até proibindo seu uso. Beijing, Xangai, Lanzhou, Xi'an e Shenyang estão planejando sua eliminação completa. A combinação de reduções ousadas de subsídios com o estabelecimento de um novo imposto sobre o carvão com alto teor de enxofre reduziu o consumo de carvão na China em cerca de 14%, entre 1996 e 2000. (Vide Figura 11_1.) Esse é um exemplo excelente do uso eficaz de política fiscal para atingir os objetivos ambientais de redução da poluição atmosférica local e emissões globais de carbono. Além disso, a China está subsidiando um programa ambicioso de desenvolvimento de recursos eólicos, gerando eletricidade para reduzir ainda mais sua dependência do carvão. Está, efetivamente, remanejando os subsídios do carvão para o vento.²⁰

A derrubada de árvores também é subsidiada por governos, por vários motivos. Por exemplo, o governo do estado australiano de Victoria paga anualmente às madeireiras pela extração US\$ 170 milhões mais do que o valor da madeira. Uma situação semelhante existia nos Estados Unidos, onde, durante décadas, os contribuintes financiaram a construção de estradas atravessando florestas nacionais, a fim de facilitar a atividade das madeireiras. Em 1999, o Serviço Florestal dos Estados Unidos, órgão federal responsável pelo manejo das florestas nacionais, decretou uma moratória na construção de novas estradas nas florestas federais.²¹

Um estudo realizado pelo World Resources Institute revela que os



Figura 11-1. *Consumo de Carvão na China 1950-2000*

Eco-Economia

subsídios governamentais americanos para o uso do automóvel, inclusive construção e manutenção de rodovias, patrulhas rodoviárias e outros apoios aos motoristas, suplantam os impostos pagos sobre combustíveis, compra e licenciamento de veículos, em US\$ 111 bilhões anuais. Isso significa que o uso do automóvel está sendo altamente subsidiado por quem nem carro possui.²²

O relatório de 1997 do Earth Council observa: "O automóvel liberou as pessoas na mesma medida em que escravizou as sociedades. Diariamente, grandes extensões de terras agrícolas nobres são asfaltadas e oferecidas em sacrifício. Mensalmente, a equivalência populacional de cidades inteiras morre em acidentes rodoviários ou pela poluição dos automóveis."²³

Esses subsídios destrutivos são um pequeno exemplo dos que precisam ser eliminados. O desafio agora é remanejar os subsídios, retirando-os das atividades ambientalmente destrutivas e aplicando-os naquelas que ajudem a construir uma eco-economia.

O uso de subsídios para fins ambientalmente construtivos não é novidade. Por exemplo, em 1934, o Congresso dos Estados Unidos criou o Serviço de Conservação do Solo, um órgão federal com funcionários em todos os estados, cuja responsabilidade era a preservação da base dos recursos agrícolas para as gerações futuras. Agricultores eram remunerados para plantarem barreiras contra o vento, cultivarem em curva de nível e adotarem outras práticas agrícolas que protegessem o solo da erosão eólica. Isso reduziu a erosão do solo, ajudando a acabar com a era do desastroso *Dust Bowl*.²⁴

Um exemplo mais recente de subsídios desempenhando um papel ambiental estratégico foi o crédito fiscal para investimentos na geração de energia eólica, duas décadas atrás. Na esteira da crise energética dos anos 70, o Governo dos Estados Unidos concedeu incentivos fiscais para investimentos em fontes renováveis de energia, como o vento. Ao mesmo tempo, a Califórnia instituiu um importante incentivo fiscal à energia eólica. Juntas, essas iniciativas encorajaram grandes investimentos eólicos na Califórnia e a criação de uma nova indústria, convertendo energia eólica em eletricidade através de tecnologias avançadas.²⁵

A abolição desses dois incentivos fiscais praticamente estancou o desenvolvimento da energia eólica nos Estados Unidos. Enquanto isso, o grande, porém abreviado, mercado norte-americano levou os europeus a investirem em energia eólica, inclusive na industrialização de

turbinas eólicas. Os dinamarqueses, que também haviam instituído subsídios à energia eólica, continuaram a desenvolver a tecnologia e ampliar sua capacidade. Ironicamente, o principal beneficiário do incentivo fiscal da Califórnia foi a Dinamarca, atual líder mundial na geração, per capita, de energia eólica e na fabricação de turbinas eólicas. Eis um exemplo excelente de como um subsídio modesto pode lançar uma nova indústria.²⁶

Nos últimos anos, um novo crédito fiscal para a produção eólica nos Estados Unidos encorajou grandes investimentos em fazendas eólicas no Colorado, Iowa, Kansas, Minnesota, Oregon, Pensilvânia, Texas, Washington, Wyoming e outros estados. Grandes incentivos fiscais para investimentos em energia eólica encorajaram o desenvolvimento privado de turbinas eólicas mais eficientes. A conseqüente queda aguda dos custos de geração de energia eólica explica o crescimento mundial de 24% ao ano nesse setor, entre 1990 e 2000, e o crescimento projetado de 60% para os Estados Unidos em 2001. Ao evoluir e crescer, a indústria atingiu o ponto em que alguns investimentos em energia eólica estão sendo realizados sem subsídios.²⁷

Créditos fiscais também foram utilizados para subsidiar investimentos em eficiência energética, a partir do final dos anos 70. Isso também gerou grandes benefícios, porém, como instrumento de política governamental, foi abandonado quando os preços do petróleo recuaram dos picos registrados no final dos anos 70 e início dos anos 80. Com o aumento nos preços do petróleo durante o segundo semestre de 2000, a atenção pública volta-se novamente para a eficiência dos renováveis.

O potencial para a criação de uma economia ambientalmente sustentável, através da reestruturação de subsídios, é gigantesco. A ciência econômica do remanejamento de subsídios destrutivos para construtivos é tão atraente quanto sua lógica é convincente. Hoje, deveríamos estar subsidiando não a mineração, e sim a reciclagem; não combustíveis fósseis, e sim fontes energéticas benignas ao clima; não a

dependência urbana no automóvel, e sim sistemas de ferrovias municipais de última geração.

Selo Ecológico: Votando com Nossos Bolsos

A rotulagem de produtos produzidos através de práticas ambientais seguras permite aos consumidores votarem com seus bolsos. O selo ecológico é hoje utilizado em muitos setores da economia, inclusive

Eco-Economia

para identificar eletrodomésticos eficientes, produtos florestais oriundos de florestas de manejo sustentável, produtos pesqueiros da pesca sustentável e eletricidade "verde" de fontes renováveis, ambientalmente benignas.

Entre os mais novos selos ecológicos está o que foi concedido pelo Conselho de Manejo Marinho (MSC) para frutos do mar. Em março de 2000, o MSC inaugurou seu programa certificando a *Western Australia Rock Lobster e West Thames Herring Fishery*. Entre os principais atores nos segmentos de processamento e varejo de frutos do mar que apóiam a iniciativa do MSC, destacam-se Unilever, Youngs-Bluecrest e Sainsbury's.²⁸

Em setembro de 2000, o pesqueiro de salmão do Alasca recebeu sua certificação, sendo o primeiro pesqueiro americano a recebê-la. Brendan May, Presidente da MSC, ao se referir ao pesqueiro de salmão do Alasca, declarou: "Com seu destaque e penetração no mercado internacional, é o produto perfeito para receber nosso selo ecológico, mostrando aos consumidores a melhor opção ambiental em frutos do mar. Essa é uma tripla vitória para o Alasca, para o meio ambiente marinho e

para os consumidores mundiais de frutos do mar."²⁹

Para fazer jus ao certificado, um pescador precisa demonstrar que está sendo manejado sustentavelmente. Especificamente, conforme o MSC: "Primeiro, deve ser manejado de forma que não se retirem mais peixes do que possam ser substituídos naturalmente, nem elimine outras espécies através de práticas pesqueiras danosas. Segundo, deverá operar de forma a assegurar a saúde e diversidade do ecossistema marinho do qual depende. Finalmente, deverá respeitar as leis e regulamentos locais, nacionais e internacionais que regem a pesca responsável e sustentável."³⁰

A contrapartida do MSC para produtos florestais é o Conselho de Manejo Florestal (FSC), fundado em 1993 pelo Fundo Mundial para a Natureza (WWF) e outros grupos. Sua função é prestar informações sobre práticas de manejo florestal dentro do setor de produtos florestais. Algumas das florestas mundiais são manejadas de forma a sustentarem uma extração constante e perpétua; outras são derrubadas, dizimadas da noite para o dia, na busca do lucro rápido. O FSC faz uma distinção entre estas duas formas de manejo em seus selos de produtos florestais, seja para a madeira vendida em serrarias, móveis em lojas especializadas ou papel numa papelaria.³¹

Sediado em Oaxaca, México, o FSC efetivamente licencia organizações nacionais que verificam se as florestas estão sendo manejadas sustentavelmente. Além desse monitoramento in-loco, as organizações licenciadas devem também rastrear o produto in-natura através dos vários estágios do processamento, até o consumidor. O FSC determina o padrão e fornece o rótulo, o selo de aprovação do FSC, mas o trabalho efetivo é realizado pelas organizações nacionais.³²

O FSC estabeleceu nove princípios que devem ser atendidos para que as florestas se qualifiquem para seu selo. Os responsáveis pelo manejo das florestas devem ter um programa descrevendo os objetivos e os meios para atingi-los. O plano de manejo deverá respeitar os direitos de povos indígenas que habitam as florestas ou que sejam responsáveis pela área florestada. Há vários outros princípios, mas o essencial é que a floresta seja manejada de forma a assegurar sua produção sustentável, indefinidamente. Isso significa cortes seletivos cuidadosos, espelhando efetivamente o manejo da natureza ao remover as árvores mais adultas e velhas, ao longo do tempo. Em outras palavras, o manejo preserva a capacidade de a floresta fornecer tanto produtos quanto serviços.³³

O WWF descreve o sistema de certificação como uma forma de "identificar a madeira e produtos de madeira que venham de fontes bem manejadas em todo o mundo, através de um selo claro, preciso e facilmente identificável." Isso dá aos consumidores a informação de que necessitam para apoiar uma boa silvicultura, através de suas compras de produtos florestais. Ao identificar madeireiras e varejistas participantes do programa de certificação, investidores socialmente conscientes também dispõem da informação de que precisam para investimentos responsáveis.³⁴

Em março de 1996, os primeiros produtos de madeira certificados foram introduzidos no Reino Unido. Desde então, o processo de certificação expandiu-se mundialmente. Em junho de 2001, cerca de 24 milhões

de hectares de florestas haviam sido certificados sob os auspícios do FSC. Essa área abrange mais de 300 florestas em 45 países.³⁵

Para dar apoio a esse programa de certificação, redes florestais e comerciais foram implantadas na Alemanha, Áustria, Brasil, Canadá, Espanha, Estados Unidos, França, países Nórdicos, Reino Unido, Rússia e Suíça. Essas redes, cuja composição corporativa conjunta pode chegar a 1.000, até o final de 2001, são parte do gigantesco grupo de apoio

Eco-Economia

de empresas que aderiram aos padrões do FSC *em seu marketing. Entre os cinco maiores compradores mundiais de madeira, os três maiores – Home Base, Home Depot e Ikea – só adquirem madeira certificada pelo FSC.*³⁶

Em junho de 2001, o Ministério de Recursos Naturais de Moscou anunciou a introdução da certificação obrigatória nacional para a madeira. Embora uma pequena parcela de sua extração madeireira já seja certificada, a discriminação dos compradores contra o resto da produção estava custando à Rússia US\$ 1 bilhão em divisas. O Ministério calcula que sua madeira não-certificada vale 20-30% menos do que a madeira certificada de países concorrentes.³⁷

Outro produto que está recebendo selo ambiental é a eletricidade. Nos Estados Unidos, muitas comissões de serviços públicos estão exigindo que as concessionárias ofereçam aos consumidores opções de energia verde. Esta é definida como energia de fontes renováveis que não hidrelétricas e inclui energia eólica, células solares,

energia solar térmica, energia geotérmica e biomassa. As concessionárias simplesmente enviam, junto à conta, um cartão de devolução solicitando que os consumidores indiquem sua preferência pela energia verde. A oferta especifica o custo adicional da energia verde, em torno de 3 a 15%.³⁸

As concessionárias freqüentemente se surpreendem com o número de consumidores que se habilitam para a energia verde. Muitas pessoas estão aparentemente dispostas a pagar mais pela eletricidade, a fim de ajudar a assegurar um clima estável para as gerações futuras. Governos municipais, incluindo, por exemplo, os de Santa Mônica e Oakland, na Califórnia, se inscreveram para o uso exclusivo de energia verde. Isto inclui a energia consumida nos prédios municipais, como também aquela necessária para a prestação de vários serviços municipais, como iluminação pública e semáforos.³⁹

Muitas corporações estão se inscrevendo também. A sede da Toyota nos Estados Unidos, na Califórnia, com cerca de 7.000 funcionários, optou pela energia verde. Literalmente, dezenas de empresas da Califórnia _ tanto empresas de porte, como Kinko's e Patagônia, e menores _ estão se inscrevendo. Até colégios e universidades estão aderindo. Em abril de 2000, como um projeto do Dia da Terra, estudantes da Universidade do Colorado patrocinaram um referendun em que se comprometiam a arcar com um aumento de US\$ 1 por semestre, em troca da compra de energia verde pela Universidade. O referendun obteve aprovação maciça de 85% dos estudantes. Na área da

Baía de São Francisco, cerca de 30 igrejas também estão se inscrevendo para a energia verde. Dentro da Igreja Episcopal, um grupo denominado Força e Luz Episcopal lançou uma campanha nacional para que não apenas as igrejas adquirissem energia verde, mas seus membros também.⁴⁰

O resultado final desses números crescentes de proponentes de energia verde é uma torrente de demanda que está forçando muitas concessionárias a entrarem numa corrida em busca de uma fonte adequada de eletricidade verde. Uma das razões da expansão de fazendas eólicas em tantos estados é que essa é uma das formas mais rápidas de disponibilizar energia verde, nova. Embora o marketing da energia verde pareça estar mais avançado nos Estados Unidos, provavelmente se disseminará em breve para outros países.

Outros tipos de selo ecológico incluem os selos de eficiência aplicados em eletrodomésticos que atingem um determinado padrão no consumo de eletricidade, ou de outras formas de energia. Esses já vigoram em muitos países, desde a crise energética do final dos anos 70. Também há selos verdes fornecidos por grupos ambientais ou governamentais em nível nacional. Entre os mais conhecidos selos ambientais de aprovação, destacam-se o Blue Angel da Alemanha, Environmental Choice do Canadá e o *Energy Star*, da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA).⁴¹

Licenças Negociáveis

Impostos ambientais e licenças negociáveis são instrumentos econômicos que podem ser utilizados para atingir objetivos ambientais. A principal diferença entre os dois é que, no caso das licenças, os governos estabelecem o volume permitido para uma determinada atividade, como o pescamento de uma área, deixando que o mercado determine o preço das licenças nos leilões. No caso de impostos ambientais, contrariamente, o preço da atividade ambiental destrutiva é determinado pelo governo através da alíquota, e o mercado determina o

volume de atividade que ocorrerá àquele preço. Ambos os instrumentos econômicos podem ser utilizados para desencorajar comportamentos ambientalmente irresponsáveis.⁴²

A decisão de quando aplicar impostos e não licenças nem sempre é fácil. Quando se deseja manter uma atividade ambientalmente destrutiva abaixo de um certo nível, licenças são mais adequadas do que impos

Eco-Economia

tos, que têm um efeito menos eficaz. Assim que licenças estejam estabelecidas em um nível desejável, o mercado decidirá quanto valem. Quando impostos são instituídos em um certo nível, o mercado decide a melhor forma de minimizar seu efeito, através da redução da atividade ambientalmente indesejável. Governos têm muito mais experiência com impostos ambientais. Também está claro que impostos ambientais funcionam sob uma gama variada de condições. Mesmo assim, licenças têm sido utilizadas com sucesso em duas situações muito diferentes: restringindo o pescadeo na Austrália e reduzindo as emissões de enxofre nos Estados Unidos.

Preocupado com a ameaça da pesca predatória em seu pesqueiro de lagosta, o Governo da Austrália estimou a produção sustentável do pesqueiro e então emitiu licenças totalizando esse volume. Os pescadores podem então dar lances para essas licenças. Na realidade, o Governo decidiu quantas lagostas poderiam ser pescadas anualmente, deixando que o mercado decidisse o valor das licenças. Desde que o sistema de licenças negociáveis foi implantado em 1986, os pesqueiros se estabilizaram e aparentam estar operando em bases sustentáveis.⁴³

Talvez o esforço mais ambicioso até hoje para a utilização de licenças negociáveis tenha sido o programa dos Estados Unidos para reduzir as emissões de enxofre pela metade, entre 1990 e 2000. As licenças foram outorgadas para cerca de 263 das unidades de geração de energia com uso mais intensivo do dióxido de enxofre, operadas por 61 concessionárias elétricas. Compunham-se principalmente de usinas a carvão, ao leste do Rio Mississipi. O resultado foi a redução pela metade das emissões de enxofre, entre 1990 e 1995, bem antes do prazo. Embora essa abordagem tenha percalços ocasionais, o esforço para redução do enxofre foi considerado bem-sucedido, uma abordagem que minimizou os custos de atingir um objetivo ambiental.⁴⁴

Licenças negociáveis foram propostas pelo Governo dos Estados Unidos como forma de atingir as metas de redução de carbono do Protocolo de Kyoto. As licenças são desejáveis quando há um objetivo específico, mas se a finalidade for estimular uma tendência de longo prazo, então impostos gradativos, ao longo do tempo, podem ser preferíveis. Caso o objetivo seja reduzir emissões de carbono mundialmente, com metas mais altas para países industrializados que queimam quantidades desproporcionais de combustíveis fósseis, então os governos podem instituir impostos em um nível adequado para a situação de cada país.⁴⁵

Apoio à Reestruturação Fiscal

Impostos e subsídios destinados especificamente a atingir objetivos ambientais ainda não são generalizados. Como observado anteriormente, tem havido algum remanejamento fiscal na Europa, mas ainda é incipiente, não excedendo mais de 3% da receita oficial de qualquer país. Os governos têm utilizado impostos ambientais para reduzir a descarga de metais pesados no meio ambiente na Holanda, ou o uso de gasolina com chumbo em países como a Malásia, Tailândia e Turquia. Mas ainda não têm sido aplicados eficazmente nos produtos de destaque. Por exemplo, nenhum governo discutiu seriamente a adoção de um imposto de carbono que elimine gradativamente o consumo de combustíveis fósseis.

Como mencionado, tanto na Europa quanto na América do Norte, as pesquisas de opinião revelam que 70% dos consultados em ambos os lados do Atlântico acham que é uma boa idéia. O desafio é traduzir essa aprovação em apoio. Tem havido pouca liderança política nessa questão, especialmente nos Estados Unidos, o país de onde o mundo espera liderança em grandes questões. O foco nos Estados Unidos é quase que exclusivamente se os impostos estão sendo elevados ou reduzidos, e não na reestruturação do sistema.⁴⁶

Com subsídios, há pouca informação sobre sua extensão. Muitos estão ocultos, alguns cuidadosamente disfarçados para reduzir sua visibilidade. Como o relatório do Earth Council concluiu, muitos governos de países industrializados não têm meios de saber quanto subsidiam o consumo de combustíveis fósseis com seus vários subsídios diretos e indiretos. Por exemplo, o desconto fiscal sobre a produção americana de petróleo [*US Oil Depletion Allowance*], embora pouco visível ou debatido no Congresso, é um forte subsídio para o consumo de petróleo.⁴⁷

David Roodman observa em *The Natural Wealth of Nations* que há pouco apoio organizado dentro da

comunidade ambientalista para um remanejamento fiscal. Entre as principais organizações ambientais nos Estados Unidos, nenhuma dispõe de alguém que trabalhe em tempo integral nessas questões. Há hoje dois grupos pequenos nos Estados Unidos se empenhando no remanejamento fiscal. O primeiro é Taxpayers for Common Sense [Contribuintes a Favor do Bom Senso], grupo de 1.000 pessoas formado em 1995. O segundo é Green Scissors [Tesouras Verdes], grupo que trabalha especificamente para eliminar

Eco-Economia

do orçamento federal anual do Governo os subsídios ambientalmente *destrutivos*.⁴⁸

Entre economistas, há um forte apoio à reestruturação fiscal. Isso ficou evidente em 1997, quando cerca de 2.500 dos principais economistas mundiais, inclusive oito Prêmios Nobel, endossaram a idéia de um imposto sobre o carbono. As ações desse grupo deixaram bem claro que a questão principal não é a sensatez de se reestruturar nosso sistema fiscal, e sim se conseguiremos superar a inércia política e as barreiras impostas por interesses pessoais em prol do status-quo.⁴⁹

O economista do MIT, Paul Krugman, escreveu no *New York Times* sobre as distorções da nossa economia que resultam do fracasso do mercado em refletir os custos plenos de muitos produtos e serviços. Ele observa: "Não precisamos ser elitistas para pensar que a nação, ultimamente, tem feito más escolhas sobre o uso de energia e, de forma mais abrangente, sobre estilos de vida. Por quê? Porque as escolhas que fazemos não refletem os custos verdadeiros de nossas ações." Partindo do custo anual estimado de US\$ 2,6 bilhões do congestionamento do trânsito em Atlanta em 1999,

Krugman calculou que a decisão de uma pessoa se deslocar de carro em Atlanta impõe sobre as outras um custo adicional de congestionamento de US\$ 3.500 ao ano _ ou US\$ 14 por dia de trabalho. Essa é a participação de cada motorista nos custos sociais indiretos do congestionamento do trânsito em Atlanta. O enfoque de Krugman e de outros economistas de destaque nessas questões ajudará a aumentar a conscientização pública quanto à necessidade de incorporar custos indiretos nos preços de mercado que determinam nossas decisões.⁵⁰

Algumas organizações-chave começam a apoiar essa idéia. Um relatório sobre o panorama ambiental nos 30 países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), recomendou uma reestruturação fiscal abrangente para lidar com as ameaças ambientais. Uma vez que a OCDE representa quase todos os principais países industrializados, suas recomendações certamente atrairão a atenção pública.⁵¹

Durante 2001, *The Economist* _ que tradicionalmente nunca liderou temas ambientais _ tornou-se um franco defensor da reestruturação fiscal. Os redatores recomendaram aos governos que, em vez de tentarem escolher as "vitoriosas" dentre as novas tecnologias energéticas, "deveriam criar condições para eliminar os gigantescos e obscuros sub

sídios dos combustíveis fósseis e introduzir medidas como impostos sobre carbono, para que os preços dos combustíveis fósseis refletissem os custos que impõem ao meio ambiente e à saúde humana.⁵²

Os benefícios potenciais da reestruturação fiscal são óbvios. Política fiscal, inclusive o remanejamento tanto de impostos quanto de subsídios, é a chave para nosso sucesso na construção de uma eco-economia, pois é sistêmica. A redução de subsídios à mineração não só torna os metais produzidos do minério virgem mais caros, por exemplo, como também encoraja indiretamente a reciclagem de metais. Igualmente, a elevação do preço da gasolina, através de um imposto sobre carbono que reflita o custo real para a sociedade da queima desse combustível, permeará toda a economia enviando, através do mercado, os sinais que influenciarão comportamentos mais ambientalmente responsáveis.

Eco-EConomia

Acelerando a

Transição

Numa conferência entre líderes corporativos e banqueiros em 1999, Robert Nef, diretor de um instituto de pesquisa suíço, participou-me sua definição abalizada de tecnologia. "Tecnologia", disse ele, "é a experiência da Natureza com o Homem." A questão para todos nós hoje é qual será o resultado dessa experiência.¹

Capítulos anteriores descreveram as dimensões da reestruturação necessária para construir uma economia. A escala da mudança necessária só se equipara à sua urgência. O tempo urge. A questão central para nossa geração é se poderemos reverter a deterioração ambiental antes que se descontrole, levando ao declínio econômico.

Gostaríamos de pensar que essa tragédia não poderia ocorrer no mundo moderno, mas basta olhar para a África para ver o que acontece quando governos tardam em responder a uma ameaça _ nesse caso, a disseminação do HIV. Quase 40 milhões de africanos já foram contaminados com o vírus causador da Aids. Vários países, incluindo Botsuana, Zimbábue e África do

Sul poderão perder de um quinto a um terço da sua população adulta até 2010. As fatalidades africanas da Aids durante esta década poderão superar todas as fatalidades da II Guerra Mundial.²

Eco-Economia

Da mesma forma que os governos africanos deixaram o vírus da Aids se disseminar, os governos da Índia e China estão deixando os lençóis freáticos se exaurirem. Uma vez que só durante o último século foi que evoluiu nossa capacidade de extrair água do subsolo mais rapidamente do que a natureza a repõe, o mundo tem pouca experiência no trato da exaustão de aquíferos. Sabemos que, se não cuidarmos logo desse problema, correremos o risco de obter conseqüências desastrosas quando os aquíferos estiverem exauridos e o ritmo de bombeamento reduzido à taxa de recarga.

E, enquanto governos africanos deixam o HIV se disseminar e governos asiáticos deixam lençóis freáticos caírem, os Estados Unidos estão permitindo a elevação dos níveis atmosféricos de dióxido de carbono (CO₂). O único país que poderia sozinho ser capaz de desestabilizar o clima da Terra está fazendo justamente isso. Os Estados Unidos poderiam reduzir suas emissões de carbono na quantidade modesta exigida pelo Protocolo de Kyoto até 2010 e ainda ter lucro, mas recusam-se a fazê-lo.

Outros governos apenas observam suas populações aumentando, pouco fazendo para facilitar o planejamento familiar e a mudança para famílias menores. Após quase meio século de crescimento populacional acelerado, fazendas já divididas anteriormente estão sendo repartidas novamente, à

medida que uma geração atinge a idade adulta. Lotes de terra cada vez menores estão forçando centenas de milhões de pessoas a emigrarem para cidades ou cruzarem fronteiras em busca de emprego.

À medida que aumentam tanto a escassez hídrica quanto a fome pela terra, as pessoas se desesperam. É esse calmo desespero de tentar sobreviver que os empurra através de fronteiras nacionais. Em alguns casos, os conduz à morte, como se vê tragicamente pelos corpos de mexicanos que freqüentemente sucumbem tentando entrar nos Estados Unidos através do deserto do Arizona, e pelos corpos de africanos lançados no litoral da Espanha, quando suas frágeis embarcações se desmontam ao tentar atravessar o Mediterrâneo. A combinação da fome pela terra, escassez hídrica, erosão do solo, desertificação e elevação do nível do mar, ocorrendo em um só tempo, é a receita para a migração humana numa escala sem precedentes.

A não ser que possamos construir uma eco-economia, o mundo que deixaremos para nossos filhos será realmente perturbador. A reestruturação da economia depende da reestruturação fiscal. (Vide

Capítulo 11.) Se fracassarmos na reestruturação do sistema fiscal, certamente fracassaremos na reversão das tendências que estão solapando nosso futuro. Se esse esforço não receber um apoio efetivo de todos os segmentos da sociedade _ não apenas de governos, mas também da mídia, corporações, organizações não-governamentais (ONGs) e indivíduos _, fracassaremos. A construção de uma eco-economia não é um esporte-espetáculo. Todos têm uma função a desempenhar.

Liderança das Nações Unidas

Numa época quando tantas questões ambientais adquirem dimensões binacionais, multinacionais ou globais, os países freqüentemente buscam a liderança das Nações Unidas. O primeiro tratado ambiental internacional concluído após a fundação desse órgão mundial foi a Convenção Internacional para a Regulamentação da Pesca da Baleia. Negociada por delegados de 57 países, foi assinada em Washington, D.C., em 1946. Durante o meio século desde então, as Nações Unidas desempenharam um papel chave nas negociações de 240 tratados ambientais internacionais, desde a preservação de aves migratórias até a proteção da camada estratosférica de ozônio.³

Ao longo de décadas, as Nações Unidas vêm lidando com inúmeras ameaças à saúde da Terra. Em maio de 1985, cientistas revelaram a existência de um "buraco" na camada estratosférica de ozônio sobre a Antártica. Isso alarmou a comunidade científica internacional, dada a função protetora dessa camada contra a radiação ultravioleta danosa sobre a vida na Terra. Dois anos depois, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) reuniu delegados de 150 países, em Montreal, para negociar o Protocolo sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio. Esse acordo internacional abriu caminho para a eliminação gradativa do uso generalizado de clorofluorcarbonos (CFCs), a família de produtos químicos principalmente responsáveis pela destruição da camada de ozônio, reduzindo seu uso em mais de 90% ao longo dos 13 anos seguintes. A negociação do Protocolo de Montreal e sua

implementação assinalaram um dos melhores momentos da história das Nações Unidas.⁴

Outro tratado histórico, a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção _ CITES, foi negociado em 1973. Abriu caminho para a intercessão ativa da ONU na proteção de espécies ameaçadas. Em 2001, isso envol

Eco-Economia

veu o esforço de tentar salvar o esturjão do Mar Cáspio. Esse pescado, fonte do famoso caviar, havia sofrido uma queda aguda quando a pesca ilegal disseminou-se descontroladamente. As Nações Unidas convocaram uma reunião dos países envolvidos _ Rússia, Casaquistão, Azerbaijão e Turcomenistão. O Irã, que realizava um manejo responsável do esturjão em suas águas territoriais, não foi convidado. Aplicando sua autoridade, a CITES ameaçou impor um embargo no comércio de caviar, caso os países não se unissem para proteger o esturjão da extinção. Como indicação prévia da importância que a CITES hoje detém, a Rússia anunciou em julho de 2001 que estava proibindo a pesca comercial do esturjão.⁵

Outra das muitas contribuições ambientais das Nações Unidas foi o Tratado sobre o Direito do Mar, que estabeleceu limites territoriais de 200 milhas da costa. Países individuais ficaram responsáveis pelo manejo de suas próprias áreas pesqueiras. Esse tratado concede aos países a autoridade necessária para protegerem seus pesqueiros litorâneos, manejando-os de forma a garantir uma produção sustentável.

As Nações Unidas também desempenham um papel de destaque na frente climática. Mobilizaram 2.600 dos

principais cientistas mundiais para trabalharem no Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC). Esse grupo, subdividido em vários grupos de trabalho, publica relatórios divulgando as últimas conclusões sobre a mudança climática. As pesquisas e projeções do IPCC embasam as negociações internacionais sobre a estabilização do clima.⁶

Apesar dos 240 tratados ambientais internacionais negociados ao longo do último meio século, a degradação do meio ambiente global continua. Embora as Nações Unidas tenham obtido inúmeros sucessos na frente ambiental, alarga-se a distância entre o que precisa ser feito e o que está sendo efetivamente realizado para assegurar um futuro sustentável. Na realidade, as Nações Unidas não podem ir mais rápido do que seus países membros permitem.

Quando as Nações Unidas convocaram a primeira conferência sobre o meio ambiente em Estocolmo, em 1972, concederam ao incipiente movimento ambiental internacional a legitimidade que lhe faltava. Quando convocaram a Conferência do Rio de Janeiro, em 1992, seu produto principal foi a Agenda 21, um trabalho volumoso sobre desenvolvimento sustentável. Embora contivesse peças de um futuro sustentável, não tratava da mudança econômica sistêmica necessária para

a criação de um futuro sustentável.

Em setembro de 2002, as Nações Unidas reunirão a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, em Joanesburgo, na África do Sul. De várias formas, essa conferência será um teste para a comunidade internacional demonstrar se está pronta para tomar as medidas necessárias para reverter a deterioração ambiental da Terra, antes que seja tarde demais. Reconhecendo isso, o Secretário-Geral da ONU, Kofi Annan, proferindo a aula inaugural na Universidade Tufts, declarou: "Temos que deixar de adotar uma posição economicamente defensiva e começar a ter mais coragem política."⁷

Novas Responsabilidades dos Governos

A criação de uma eco-economia dependerá de uma visão global compartilhada e uma percepção ampla da reestruturação fiscal necessária para a concretização dessa visão. É responsabilidade dos governos promoverem a visão nacional de uma eco-economia e adotarem políticas econômicas ecologicamente definidas para construí-la. Isso exigirá um esforço sistemático para incorporar insumos de ecólogos na formulação da política econômica, especialmente na reestruturação de impostos e subsídios que ajudem o mercado a refletir a verdade ecológica.

Angariar apoio público para uma mudança nessa escala não será fácil, pois desafiará grandes interesses pessoais. Uma economia sustentável não surgirá acidentalmente, e sim como resultado de um esforço conjunto, inteligente, por parte de cidadãos informados apoiando fortes líderes políticos. Não há alternativa para liderança política na construção de uma eco-economia.

Caberá aos governos nacionais desenvolverem planos de longo prazo definindo objetivos e como atingi-los. Os componentes básicos desse plano são simples e diretos. Incluem o restabelecimento de um equilíbrio entre emissões e fixação de carbono, entre extrações e recarga

de aquíferos, entre derrubadas e plantio de árvores, entre perda e regeneração do solo e entre nascimentos e mortes humanas.

A questão não é se esses equilíbrios virão a ser alcançados. O única questão é como. Caso as sociedades não consigam um equilíbrio entre nascimentos e mortes reduzindo os nascimentos, a natureza o fará, aumentando as mortes. Com aquíferos, a opção é equilibrar logo bombeamento e recarga _ enquanto há tempo para ajustes _ ou esperar até que o aquífero esteja exaurido, e a conseqüente queda na pro

Eco-Economia

dução de alimentos leve à escassez potencialmente catastrófica de alimentos.

Embora o esforço para criar uma economia sustentável pareça monumental, quase todos os componentes desse objetivo foram alcançados, porém por países diversos. A China, por exemplo, reduziu sua taxa de fertilidade abaixo de dois filhos por mulher, estando, assim, no caminho da estabilidade populacional dentro de algumas décadas. A Dinamarca proibiu a construção de usinas elétricas a carvão. Israel implantou tecnologias pioneiras para elevar a produtividade hídrica. Coréia do Sul cobriu suas colinas e montanhas com árvores. Costa Rica tem um plano nacional de energia que prevê uma mudança completa para fontes renováveis para atender suas necessidades energéticas futuras. A Alemanha lidera um grande esforço de remanejamento fiscal, reduzindo impostos sobre renda e compensando-os com aumentos dos impostos sobre energia. A Islândia desenvolve um projeto para se tornar a primeira economia mundial baseada no hidrogênio. Os Estados Unidos reduziram a erosão do solo em quase 40% desde 1982. Os holandeses

estão mostrando ao mundo como construir sistemas de transportes urbanos que dão à bicicleta o papel central no aumento da mobilidade urbana e melhoria da qualidade de vida urbana. E a Finlândia proibiu o uso de recipientes descartáveis de bebidas. O desafio agora é para cada país juntar todas as peças de uma eco-economia.⁸

A transmissão das informações necessárias para ajudar as pessoas a entenderem o imperativo da mudança requer a coleta e disseminação constante de informações sobre os principais indicadores ambientais. Por exemplo, os governos publicam dados econômicos sobre tendências como novas habitações, níveis de emprego, produtividade da mão-de-obra e balanças comerciais internacionais, todo mês. Hoje, os governos precisam reunir e publicar sistematicamente dados ambientais sobre tendências como emissões de carbono, plantio arbóreo, produtividade hídrica, taxas de reciclagem, degelo e instalação de turbinas eólicas, para que possamos medir o progresso na frente ambiental.

Uma forma ideal de transmitir essas informações seria através de comunicados à imprensa que relacionassem essas tendências à evolução de uma eco-economia. Desta forma, aumentaria a conscientização pública a ponto de as pessoas não só aceitarem mudanças, mas também se esforçarem para fazê-las. Isso incluiria, por exemplo, uma en

trevista coletiva sobre o degelo das geleiras e de calota polar e as conseqüências, para o país, da elevação do nível do mar. Em países onde a população continua a crescer, uma avaliação regular do efeito futuro sobre a oferta hídrica e disponibilidade de terras férteis, per capita, poderá ajudar a criar apoio popular para a estabilização populacional.

A mudança de uma economia baseada no carbono para outra baseada no hidrogênio exigirá um gigantesco esforço governamental de liderança e informação. Embora muitos ambientalistas e profissionais da indústria energética entendam a urgência dessa mudança, poucos conhecem a tecnologia que estará envolvida, ou os incentivos necessários para assegurar que essa mudança fundamental ocorra a tempo. Há também necessidade de relatórios nacionais anuais sobre o avanço em direção a uma eco-economia. O papel de governos, sempre importante, torna-se ainda maior.

Novo Papel para a Mídia

A construção rápida de uma eco-economia dependerá de uma ampla mudança em nossas prioridades públicas e em nosso comportamento privado, não apenas como consumidores, mas principalmente como ativistas da eco-economia. O comportamento das pessoas muda em função de novas informações ou novas experiências. Nosso objetivo é conquistar as mudanças necessárias na economia através de novas informações; caso contrário, o ajuste inevitável poderá ser doloroso.

Ao se imaginar a dimensão do desafio educacional, a tentação é depender excessivamente do sistema de educação formal. Mas, os distanciamentos geracionais entre professor e aluno e tomadores de decisão significam que essa abordagem é lenta demais para facilitar, a tempo, uma maciça reestruturação econômica. Considerando essa limitação de tempo, o mundo ficará necessariamente dependente dos veículos de comunicação para aumentar a conscientização pública. Só a mídia tem capacidade para disseminar as informações necessárias, no prazo disponível.

Havendo vontade, a mídia dispõe de uma agilidade extraordinária para esclarecer as questões ao público – haja vista seu papel na conscientização pública das questões do fumo e da saúde nas últimas décadas. Um esforço de educação ambiental global dependerá, em grande parte, das principais organizações mundiais de notícias, incluindo as famosas agências Associated Press e Reuters em inglês, Deutsche

Eco-Economia

Press em alemão, France Press em francês, Kyodo News Service em japonês, Press Trust of India em inglês e idiomas locais, Tass em russo, EFE em espanhol e Xinhua em chinês. Organizações noticiosas eletrônicas globais, como a British Broadcasting Corporation (BBC), Voice of America e Cable News Network (CNN), também têm um papel fundamental a desempenhar. Em nível nacional, redes de televisão, revistas noticiosas e jornais são atores-chave.

Uma das falhas da mídia é o fracasso em transmitir o quadro global. Um jornal pode informar que o gelo está derretendo no Alasca ou no Monte Kilimanjaro, mas deixa de observar que o gelo se derrete em quase todo o mundo. Um relatório de pesquisa sobre o degelo de uma determinada geleira ou da calota polar é certamente manchete, mas a matéria crucial não tem uma cobertura adequada.

O mesmo ocorre com a piscicultura. Aparecem ocasionalmente matérias sobre a cultura do salmão na Noruega, da lampreia no sul dos Estados Unidos ou da piscicultura na China. Porém o leitor comum não tem meios de saber, pela cobertura jornalística, que a piscicultura expandiu-se a uma taxa de 11% ao ano

durante os anos 90, e caminha para superar a produção mundial de carne bovina até o final da década. Essa é a história. Só que não está sendo contada.⁹

Uma das razões dessa lacuna informativa é que a mídia não está organizada para lidar com questões e tendências globais. Uma grande organização jornalística dispõe, tipicamente, de uma editoria nacional e uma editoria estrangeira. Esta última inclui repórteres sediados no exterior, operando em nível nacional ou regional. Uma editoria estrangeira, porém, não é global, cobrindo regularmente matérias globais. A maioria das matérias fica sem cobertura, escorrendo pelas fendas de uma estrutura organizacional obsoleta. No passado, quando praticamente todas as notícias eram locais, quando não havia mudanças climáticas, destruição da camada de ozônio, ou colapso de pesqueiros oceânicos perceptíveis, não havia necessidade de cobertura global. Hoje, as principais matérias têm escopo mundial, mas não há editoria global para dar-lhes atenção sistemática.

Apesar de falhas ocasionais, algumas organizações noticiosas vêm proporcionando uma cobertura exemplar das questões ambientais. Nos Estados Unidos, destaca-se a revista *Time*. Notabilizou-se uma década atrás quando, em vez de escolher um "homem do ano" como tradicionalmente fazia na primeira edição de cada ano, surpreendeu seus lei

tores ao selecionar a Terra como "planeta do ano", dedicando a edição a uma análise das questões ambientais enfrentadas pela humanidade.¹⁰

Posteriormente, no outono de 1997, sob a liderança de Charles Alexander, a Time publicou uma edição internacional especial intitulada "Nosso Precioso Planeta: Porque a Salvação do Meio Ambiente Será o Maior Desafio do Próximo Século." A edição reconheceu, de uma maneira que poucas organizações noticiosas o fizeram, as dimensões extraordinárias do desafio para a humanidade no esforço de sustentar o progresso econômico frente à deterioração ambiental contínua.¹¹

Após o Presidente Bush ter chocado o mundo abandonando o Protocolo de Kyoto, a Time dedicou uma edição à decisão do Presidente e suas conseqüências, numa análise de 16 páginas da base científica e comprovação da mudança climática. Essa edição também incluiu os resultados da pesquisa de opinião CNN/Time revelando que a maioria dos americanos está preocupada com o aquecimento global, e uma declaração de 10 eminentes líderes mundiais, incluindo Jimmy Carter e Mikhail Gorbachev, conclamando o Presidente a apoiar o Protocolo de Kyoto.¹²

Também à frente do bloco da mídia está o *Nihon Kezai Shimbun*, principal jornal financeiro do Japão, com circulação maior do que o Wall Street Journal. Sob a liderança do Redator-Chefe Tadahiro Mitsuhashi, esse veículo publicou inúmeros artigos e editoriais de ponta sobre questões ambientais, inclusive apoiando emissões zero como meta para a indústria.¹³

Em nível internacional, a CNN, sob a liderança de Ted Turner, tem se mantido consistentemente à frente da cobertura de questões ambientais. Além dos programas semanais regulares, a CNN tem veiculado inúmeros programas especiais sobre o meio ambiente.

Uma das forças das grandes organizações noticiosas é a

atenção global que podem atrair para questões ambientais locais, antes de se transformarem em questões globais. A cobertura da mídia do buraco de ozônio descoberto sobre a Antártica em 1985 desempenhou um papel fundamental na mobilização de apoio mundial para a eliminação gradativa dos CFCs. A mídia pode também compartilhar com o mundo o sucesso de respostas locais a questões ambientais, ajudando a replicá-las em outras regiões.¹⁴

O ponto básico é que a disseminação da informação, na escala necessária para construir uma eco-economia no prazo disponível, prova

Eco-Economia

velmente só terá sucesso caso os veículos de comunicação possam elevar a conscientização pública a ponto de as pessoas apoiarem essas mudanças. Essa não é uma responsabilidade que redatores e repórteres desejam ou, efetivamente, que muitos gostariam de assumir, porém não há alternativa. Estamos frente a uma situação tão completamente diferente de qualquer outra jamais enfrentada por nossa civilização moderna, que serão necessárias alternativas totalmente novas.

O Interesse Corporativo

Da mesma forma que a sociedade, as corporações têm interesse na construção de uma eco-economia. Lucros minguam quando uma economia está em declínio ou ameaçando entrar em colapso. Os riscos são particularmente altos no setor energético, mais afetado do que, por exemplo, o setor alimentício. A fim de se tornar sustentável, este último precisa ser modificado, porém o primeiro requer reestruturação fundamental.

Basicamente, há duas abordagens que as empresas de combustíveis fósseis podem adotar: tentar defender o status-quo ou considerar a estabilização climática como a maior oportunidade de investimento da história. Nos Estados Unidos, a *Global Climate Coalition (GCC)* _ um grupo setorial _ foi formada pelos que desejavam resistir à reestruturação da economia energética global. Na contra-mão do Protocolo de Kyoto, a GCC engajou-se numa campanha maciça de desinformação, objetivando confundir a população americana sobre o problema urgente da mudança climática.¹⁵

A primeira brecha na linha de frente coesa do setor de combustíveis fósseis foi aberta pelo discurso de John Browne, Presidente da BP, proferido na Universidade de Stanford, em maio de 1997. (Vide Capítulo 5.) Ele reconheceu que a mudança climática era uma ameaça potencialmente grave e anunciou que a BP não era mais uma empresa petrolífera, e sim uma empresa energética. As palavras de Browne abalaram a comunidade do petróleo e estimularam a comunidade ambiental. Uma grande empresa de petróleo havia abandonado as fileiras.¹⁶

O discurso de Browne abriu caminho para mudanças. Ele anunciou que a BP estava se retirando da *Global Climate Coalition*. A Dupont já havia saído. No ano seguinte, Royal Dutch Shell anunciou que ela também estava se retirando. Seus objetivos corporativos, como os da BP e Dupont, não mais se coadunavam com a GCC; da mesma forma que a

BP não mais se considerava uma empresa de petróleo, e sim de energia.¹⁷

Em 1999, a Ford Motor Company retirou-se da GCC. Sucessivamente, nos primeiros meses de 2000, DaimlerChrysler, Texaco e General Motors (GM) anunciaram sua saída da coalizão. Com a saída da GM, a maior empresa automotiva do mundo, a sorte estava lançada. Um porta-voz do Sierra Club gracejou: "Talvez seja a hora de pedir que o último a sair apague a luz."¹⁸

Algumas grandes corporações não só visualizam uma eco-economia como já começam a construí-la. Como descrito no Capítulo 5, a Royal Dutch Shell e DaimlerChrysler lideram um consórcio corporativo que colabora com o Governo da Islândia para transformar o país na primeira economia mundial movida a hidrogênio. Em junho de 2000, a ABB, o gigante suíço da indústria energética global, com faturamento anual de US\$ 24 bilhões, anunciou uma grande reestruturação. Declarou que daqui por diante estaria enfatizando fontes de energia alternativa, como o vento. Anunciou que seus engenheiros haviam desenhado uma nova turbina eólica chamada Wind Former, uma máquina que reduz os custos de geração em 20% abaixo das turbinas mais eficientes, ora em uso.¹⁹

A ABB está abandonando seu tradicional papel dominante na construção de usinas térmicas de grande porte, inclusive aquelas movidas a carvão, petróleo, gás e energia nuclear. Em 1999, a ABB vendeu sua divisão de geração de energia, tendo as unidades principais sido absorvidas pela Alston, da França e a British Nuclear Fuels. Assim, reposicionou-se para uma grande investida no desenvolvimento de geração, em pequena escala, de energia renovável. A ABB pretende concentrar-se no desenvolvimento de energia eólica e produção combinada de calor e potência em pequena escala, além de células de combustível. Planeja utilizar a informática para integrar essas fontes distribuídas numa única grade.²⁰

Olhando para o futuro, a ABB vê 755 milhões de residências em todo o mundo sem eletricidade. A grande maioria desses domicílios nem tem acesso a uma rede de energia. Para eles, a ABB acredita que será mais barato instalar energia de pequeno porte, ao invés de investir em grandes usinas térmicas e construir uma rede, ambos dispendiosos. Em sua visão da nova economia energética, a ABB sugere, por exemplo, que "uma pequena cidade seja abastecida por um mix de combinação de calor e potência, instalações geradoras, energia eólica, células

Eco-Economia

de combustível e energia fotovoltaica com a produção de fontes individuais, ajustadas através de uma micro-grade para compensar variações sazonais de ventania e insolação."²¹

Muitas empresas estabeleceram metas próprias para reduzir as emissões de carbono _ excedendo, substancialmente, as metas do Protocolo de Kyoto. Por exemplo, *Dupont*, medindo suas metas em termos de emissões equivalentes de CO₂, planeja reduzir as emissões de gases de estufa em 65% dos níveis de 1990.²²

Empresas de outros setores estão indo ainda mais longe no estabelecimento de metas ambientais. Entre estas estão Interface, fabricante de carpetes de Atlanta, Geórgia, e a STMicroelectronics, fabricante italiano de semicondutores. Ray Anderson, Presidente da Interface, tornou-se um ambientalista convicto em 1994, após ler *The Ecology of Commerce*, por Paul Hawkins. Desde sua conversão, tornou-se um defensor entusiasta da construção de uma eco-economia. Na revista *Fortune*, ele descreveu seus planos: "A Interface de Atlanta,

minha empresa, está se reorientando na direção da sustentabilidade _ crescer sem prejudicar o planeta e fabricar sem poluição, lixo ou combustíveis fósseis. Se agirmos corretamente, nossa empresa e cadeia de fornecimento nunca mais receberão uma gota sequer de petróleo."²³

O projeto da Interface é não gerar resíduos ou emissões de carbono _ é ser totalmente sustentável. Em vez de vender carpetes às empresas, Anderson deseja vender serviços de acarpetamento, um sistema mediante o qual a Interface se compromete a manter um determinado estilo e nível de carpetes nos escritórios de uma empresa por, digamos, 10 anos. Carpetes gastos serão devolvidos à fábrica, derretidos e recompostos em novas fibras. Esse novo carpete é então instalado. "Nosso objetivo", declarou Anderson, "é não perder uma única molécula do tecido do carpete." Esse sistema, que não requer matéria-prima e não envia resíduo algum para lixões, fecha o ciclo.²⁴

A meta de emissões zero de carbono da Interface está sendo alcançada por ter mudado a fonte que movimenta sua indústria para células solares e energia eólica. Para outros usos que não podem ser supridos por essas fontes renováveis, a empresa pretende compensar as emissões de carbono plantando árvores.²⁵

A STMicroelectronics, uma das maiores fabricantes mundiais de semicondutores, também está engajada numa operação ambientalmente sustentável. Pasquale Pistorio, Diretor-Presidente, espelha o fervor de

Ray Anderson. Ao atingir o primeiro lugar no mundo em eco-eficiência entre 14 indústrias de semicondutores, Pistorio declarou que "nenhum dos investimentos ambientais da ST levou mais de três anos para dar retorno, enquanto nossa reputação como a 'liderança verde' do setor nos ajudou a atrair jovens e talentosos engenheiros, essenciais para sustentar nosso crescimento e nos manter na ponta da indústria que está transformando o mundo."²⁶

Como Anderson, Pistoria também deseja criar uma corporação ambientalmente neutra, e fazê-lo até 2010. A empresa pretende reduzir as emissões de carbono, reorientando-se para um mix energético em 2010 que dependa de cogeração para 65% de suas necessidades, de fontes convencionais para 30%, e de renováveis para 5%. Isto ainda a deixa com uma contribuição líquida de CO₂ na atmosfera, que pretende compensar através do plantio de árvores suficientes para seqüestro de aproximadamente 1 milhão de toneladas de emissões de carbono por ano. O faturamento líquido da empresa em 1999 ultrapassou US\$ 5 bilhões, com um lucro líquido de US\$ 547 milhões em 2000; o faturamento líquido foi estimado em US\$ 6,7 bilhões, e lucro de US\$ 1,3 bilhão.²⁷

Pistorio atribui sua conversão ambiental à leitura de Estado do Mundo 1994, do Worldwatch Institute. Desde então, ele não apenas começou a reconfigurar sua empresa, mas também a distribuir anualmente edições de Estado do Mundo em inglês, italiano e francês à sua alta direção e líderes políticos e empresariais da Europa.²⁸

Essas duas empresas são modelos de corporações futuras, empresas que comporão a eco-economia. Ambos os Presidentes apóiam uma reestruturação do sistema fiscal que reduza impostos sobre a renda e aumente impostos sobre atividades ambientalmente destrutivas, inclusive as emissões de carbono que estão perturbando o clima da Terra. Essas duas empresas, atuando em setores diferentes e de culturas diferentes, têm objetivos idênticos. Cada uma deseja construir uma corporação

que atenda às necessidades da humanidade, gere lucros generosos aos acionistas, conseguindo ambos de forma ambientalmente neutra. Seus Presidentes chegaram a essa conclusão pelos mesmos motivos. Compreendem que a economia depende totalmente dos sistemas de suporte natural da Terra. Se eles deteriorarem, a deterioração da economia virá logo atrás. No fundo não é altruísmo, é auto-interesse.

Ambos enfatizam que ser "verde" é vantajoso. Talvez não seja sur

Eco-Economia

preendente, uma vez que gestores mais esclarecidos têm mais consciência das questões ambientais. Aqueles que se agarram ao passado, tentando defender o status-quo, dificilmente se tornarão gestores talentosos. Desde que Ray Anderson "esverdeou" sua empresa em 1994, as vendas dispararam 77%, os lucros atingem 81% e o preço das ações elevou-se 70%. Amory Lovins, um veterano defensor da eficiência energética que foi consultor de Anderson, observa que os representantes de vendas adotam a visão do Presidente e se tornam eco-batalhadores, promovendo suas atividades. Lovins observa, "Isso ocorre com frequência nas empresas verdes. O desfazimento das contradições entre ganhar a vida e fazê-lo de forma que seus filhos sintam orgulho de você provoca uma implosão de energia."²⁹

As ONGs e as Pessoas

Poucas áreas da atividade humana têm sido tão dominadas por ONGs quanto o movimento ambientalista. De uma maneira geral, as ONGs surgem para preencher lacunas deixadas pelo setor público e privado. Literalmente, milhares desses grupos foram

formados tanto em sociedades industrializadas como em desenvolvimento. A maioria das ONGs é formada por grupos de interesse público, e não grupos de interesse especial.

Grupos ambientalistas são, às vezes, organizações locais, de enfoque específico e com poucos membros. Outros são grupos de amplo escopo, globais tanto em participação quanto em orientação. A participação pode variar entre um punhado de pessoas a muitos milhões. O Fundo Mundial para a Natureza (WWF), por exemplo, com um número de membros mundiais que aumentou de 570.000 em 1985, para 5,2 milhões em 1995, tem influência sobre política ambiental que transcende a de muitos governos. Grupos ambientalistas desempenham um grande papel educacional através de "press-releases", revistas, informativos, websites e mala direta eletrônica. Quando coalizões se mobilizam para enfocar uma única questão, tornam-se uma gigantesca força política.³⁰

O uso da Internet para mobilizar apoio político para ações ambientais é um novo e valioso recurso no esforço para construir uma eco-economia. Milhares de ONGs ambientais têm websites e mala direta eletrônica que prestam informações sobre temas-chave. As pessoas preocupadas podem desenvolver sua própria mala direta eletrônica, distribu

indo informações ambientais para centenas, senão milhares de amigos e associados.

Pesquisas realizadas por ambientalistas prestam informações que orientam ativistas ambientais. O Worldwatch Institute, fundado em 1974 em Washington, D.C., foi o primeiro desses grupos de pesquisa ambiental, seguido pelo World Resources Institute (WRI) em 1982, também de Washington, e o Wuppertal Institute, na Alemanha. A pesquisa desses e de outros grupos embasaram grande parte das discussões na Conferência do Rio de Janeiro em 1992 (Eco-92).

O relatório anual Estado do Mundo, lançado pelo Worldwatch em 1984, destinou-se a preencher a lacuna da série de relatórios anuais da ONU. Por exemplo, a Organização Mundial de Saúde publica The State of the World Health, a Organização de Alimentos e Agricultura das Nações Unidas publica The State of Food and Agriculture, e o Fundo de População das Nações Unidas, The State of the World's Population. Porém, até o lançamento pelo PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) do abrangente relatório Global Environmental Outlook, as Nações Unidas não publicavam regularmente um relatório sobre o estado do meio ambiente. Confirmando a necessidade de informações ambientais, o relatório anual do Worldwatch Institute, Estado do Mundo, é traduzido em mais de 30 idiomas, inclusive o português.

O World Resources Institute está coordenando um esforço conjunto mundial numa "Avaliação do Ecossistema para o Milênio." Esse projeto, no qual o WRI envolveu o Banco Mundial, PNUMA e PNUD [Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento] é, de longe, a avaliação mais ambiciosa e detalhada dos ecossistemas globais jamais realizada. Envolvendo os principais organismos científicos e centenas de cientistas, esse projeto destina-se a prestar informações sobre a situação atual e as prováveis condições futuras dos ecossistemas mundiais, para orientar o futuro manejo.³¹

Na outra ponta do espectro ambiental, está Greenpeace, uma organização ativista. Compartilha os mesmos objetivos que os institutos de pesquisa, mas conquanto estes dependem de análises e informações para promover mudanças, Greenpeace baseia-se principalmente no confronto político e eventos que possam atrair a opinião pública através da mídia. Mesmo a ameaça de boicote a um determinado produto pode induzir mudanças em políticas corporativas. Isso ficou mais dra

Eco-Economia

maticamente evidente em 1996, quando a Shell pretendia se desfazer de uma plataforma petrolífera obsoleta, Brent Spar, simplesmente afundando-a no Mar do Norte. O ataque do Greenpeace à Shell contra esse plano tomou a forma de um boicote aos postos de gasolina na Alemanha. Em virtude das quedas na venda de gasolina, a Shell voltou atrás e buscou outros meios para se desfazer do equipamento.³²

ONGs desenvolveram significativamente suas ações em nível internacional como consequência dos avanços nas comunicações, incluindo a máquina fac-simile, e-mail e o telefone celular. Em 1998, por exemplo, os governos de 29 dos países mais ricos negociaram a portas fechadas um acordo multilateral sobre investimentos. As ONGs montaram um protesto mundial a esse processo secreto, atraindo tanta atenção que conseguiram impedi-lo. Os grupos contrários a essas negociações temiam que tal acordo sobre investimentos pudesse levar a um declínio agudo, tanto nos padrões ambientais quanto em salários – nas palavras de um analista, "uma receita para o naufrágio."³³

No final de 1999, a Organização Mundial do Comércio (OMC), fundada em 1995 em sucessão ao GATT

[Acordo Geral de Tarifas e Comércio], convocou uma reunião em Seattle a fim de desenvolver a agenda de uma nova rodada de conversações comerciais _ a Rodada do Milênio. Embora ainda jovem, a OMC já tinha a reputação de só reconhecer questões econômicas básicas. Parecia de certa forma insensível às questões ambientais e sociais afetadas por políticas comerciais. Em praticamente todos os casos envolvendo conflitos entre a ampliação do comércio e proteção ambiental, a OMC decidia sempre a favor da ampliação do comércio.³⁴

A OMC disparou o alarme em todas as pessoas envolvidas em grupos ambientalistas, sindicatos trabalhistas e nos países em desenvolvimento, freqüentemente do lado errado das negociações de liberalização do comércio. Participaram na reunião de Seattle cerca de 5.000 delegados e líderes políticos, incluindo ministros do meio ambiente e do comércio de mais de 150 países. Mas havia também 50.000 manifestantes que, através da desobediência civil, criaram distúrbios nos transportes, na reunião e no andamento das negociações. A Guarda Nacional dos Estados Unidos interveio, utilizando gás lacrimogêneo e prendendo centenas de manifestantes, lembrando as demonstrações antibélicas do início dos anos 70. Foi imposto toque de recolher. Cinquenta quarteirões do centro de Seattle foram interditados aos manifestantes.³⁵

No final, as conversações fracassaram devido, em grande parte, ao protesto público contra a insensibilidade em relação ao meio ambiente e à pobreza. As autoridades da OMC ficaram em estado de choque e talvez ainda não se recuperaram totalmente. Nem deveriam. Se não tinham consciência das questões ambientais e sociais antes das manifestações de Seattle, agora têm. A maioria dos órgãos da ONU, o Banco Mundial e governos nacionais hoje reconhecem que as ONGs são grupos interessados e que freqüentemente representam interesses da sociedade de forma mais eficaz do que políticos eleitos que são, às vezes, corrompidos pelo processo político. As ONGs adquiriram experiência, especialização e capacidade na análise das questões e no confronto a governos que acreditam que estejam agindo de forma irresponsável. Hoje são tratadas menos como entidades marginais críticas e mais como parceiras nas negociações e no desenvolvimento de agendas para conferências internacionais.

De vez em quando, um governo ou grupo de governos se alinha com as ONGs em alguma questão. Em 1997, por exemplo, Taiwan anunciou um projeto de destinação final do lixo nuclear na Coreia do Norte. Indisposto ou incapaz de se desfazer do lixo dentro de suas próprias fronteiras, o governo estava se valendo da pobreza extrema da Coreia do Norte para adquirir um terreno onde despejaria o lixo das usinas nucleares. O Governo da Coreia do Sul e a poderosa Federação Coreana do Movimento Ambiental juntaram-se em oposição a esse projeto. No final obtiveram sucesso.³⁶

Em 1997, um grupo variado de cerca de 400 ONGs e o Governo do Canadá lançaram um movimento para proibir o uso de minas terrestres. Embora os Estados Unidos se opusessem ao movimento, as ONGs mobilizaram apoio popular suficiente, obtendo assinaturas de 122 governos para o tratado de proibição de minas terrestres. Até hoje, 117 países ratificaram o acordo, que entrou em vigor em 1º de março de 1999. Novas tecnologias de comunicação desempenharam um papel central na mobilização de apoio político mundial para a proibição.³⁷

Individualmente, as pessoas também desempenham um papel importante no movimento ambiental global. Rachel Carson, por exemplo, autora de Primavera Silenciosa, é reconhecida mundialmente como fundadora do movimento ambientalista moderno. Seu livro, que trata do uso de agrotóxicos, como o DDT que ameaçava as populações avícolas, preencheu uma lacuna devido à omissão do governo dos Estados Unidos em responder a essa ameaça.

Eco-Economia

tados Unidos em responder a essa ameaça.

Ted Turner, fundador da CNN, estabeleceu o modelo para a filantropia individual quando anunciou, em 1997, sua doação de US\$ 1 bilhão às Nações Unidas, em apoio ao esforço em prol da estabilização populacional, proteção ambiental e tratamento da saúde. Ele criou a UN Foundation para servir como veículo através do qual os recursos poderiam ser transferidos. Turner poderia ter esperado, deixando uma herança para formação da fundação após sua morte. Mas, considerando a urgência da situação, ele argumentou que os bilionários precisavam responder imediatamente aos problemas mundiais mais prementes, antes que se tornassem incontroláveis. É muito provável que a iniciativa de Turner tenha influenciado Bill Gates, da Microsoft, e outros recém-bilionários. O próprio Gates formou a maior fundação mundial com um aporte de fundos que suplanta os recursos financeiros de muitos governos, num esforço para melhorar a saúde e estabilizar as populações nos países em desenvolvimento.³⁸

Em nível local, Wangari Maathai, que organizou as mulheres do Quênia para plantarem árvores, é um modelo para ambientalistas em todo o mundo. Ela

pretende reflorestar o país e recuperar sua saúde ambiental. Por desafiar constantemente líderes políticos corruptos, foi repetidamente agredida e ameaçada. Da mesma forma, Chico Mendes organizou seringalistas na Amazônia, que dependiam das árvores para seu sustento. Opuseram-se a grandes pecuaristas que desejavam transformar as regiões florestais em pastos. Embora Mendes tenha pagado o preço supremo quando foi abatido por assassinos contratados pelos pecuaristas, o movimento que ele lançou continua.³⁹

ONGs e indivíduos têm sido instrumentais na conquista de muitas mudanças básicas, desempenhando um papel de destaque ao obstaculizar o avanço da energia nuclear, ao elevar a conscientização pública quanto à mudança climática e ao incorporar a escassez hídrica na agenda global. O desafio para os grupos ambientalistas hoje é ampliar suas agendas, a fim de promoverem uma visão compartilhada de uma eco-economia e trabalharem juntos para torná-la realidade.

Cruzando o Limiar

Estudantes de mudança social freqüentemente pensam em termos de limiares de mudança. Um limiar, um conceito largamente utilizado em ecologia como referencial para a produção sustentável de sistemas na

turais, é o ponto que, quando cruzado, pode causar mudanças rápidas e, às vezes, imprevisíveis numa tendência. No mundo social, os limiares de mudanças súbitas não são menos reais, embora possam ser mais difíceis de identificar e antecipar. Entre as travessias recentes mais dramáticas está a que levou à revolução política da Europa Oriental em 1989 e 1990, ano da derrubada do Muro de Berlim, como também a que levou ao declínio dramático do consumo de cigarros nos Estados Unidos.

A mudança política da Europa Oriental ocorreu sem aviso aparente. Parece até que, numa manhã, as pessoas acordaram e perceberam que a grande experiência socialista, com seu sistema de partido único e economia centralizada, havia terminado. Até aqueles que detinham o poder perceberam isso, razão porque foi essencialmente uma revolução política, sem derramamento de sangue. Curiosamente, nenhum artigo em revistas especializadas de ciência política durante os anos 80 previu essa mudança fundamental de governança. Embora não compreendamos bem o processo, sabemos efetivamente que a certa altura, na Europa Oriental, uma massa crítica havia sido atingida _ que a hora havia chegado; quando tantos se convenceram da necessidade da mudança, o processo adquiriu um ímpeto irresistível.

Um cenário semelhante se desenvolveu com o fumo nos Estados Unidos. No início dos anos 60, fumar era cada vez mais popular entre os americanos _ um hábito promovido agressivamente pelos fabricantes de cigarro. Então, em 1964, o Surgeon General dos Estados Unidos (autoridade máxima em saúde) divulgou um relatório sobre a relação entre fumo e saúde, o primeiro de uma série publicada quase anualmente desde então. Esses relatórios e a cobertura da mídia dos milhares de projetos de pesquisa gerados alteraram fundamentalmente o modo de pensar das pessoas não apenas sobre o seu próprio vício, mas também quanto à condição de consumidores passivos dos não-fumantes.

Foi tão forte essa mudança de pensamento que, em

novembro de 1998, a indústria de tabaco, após ter argüido sob juramento durante décadas que não havia comprovação do elo entre o fumo e a saúde, concordou em reembolsar os governos estaduais pelos custos anteriores dos serviços de saúde no tratamento de doenças relacionadas ao fumo. Esse acordo com 46 governos estaduais mais os acordos individuais anteriores com os outros quatro estados totalizaram US\$ 251 bilhões. (Vide também Capítulo 11.) Se alguém houvesse previsto, di

Eco-Economia

gamos em 1995, que a indústria de tabaco cederia e concordaria em fazer tamanho reembolso, dificilmente alguém acreditaria. Naquela época, a indústria ainda contratava "especialistas médicos" que declaravam, perante as comissões parlamentares, não haver prova alguma de ligação entre o fumo e a saúde.⁴⁰

Essa revolução comportamental reduziu a tendência do consumo de cigarros nos Estados Unidos, caindo de um pico de 2.810 cigarros per capita em 1980 para 1.633 em 1999 _ uma queda de 42%. Também se espalhou por outros países, levando a um declínio mundial de cigarros consumidos por pessoa da ordem de 11% do pico histórico alcançado em 1990. A quantidade de cigarros fumados por pessoa caiu 19% na França, desde seu pico em 1985, 8% na China, desde 1990 e 4% no Japão, desde 1992.⁴¹

Encorajada por esse esforço e pelo fato de cerca de 4 milhões de pessoas morrerem prematuramente a cada ano devido ao fumo, a Organização Mundial de Saúde, sob a liderança de Gro Harlem Brundtland, ex-Primeiro Ministro da Noruega, está agora elaborando uma campanha mundial para erradicar o consumo de cigarros.

O esforço global para reduzir a tendência mundial ao fumo começou com uma iniciativa de pesquisa e disseminação de informações por parte de um governo nacional. As informações nos incontáveis relatórios sobre o fumo e a saúde, ao longo de décadas, foram divulgados regularmente por agências noticiosas e utilizadas por ONGs para mobilizar apoio para as restrições ao fumo.⁴²

Uma mudança anterior de pensamento nos Estados Unidos, muito mais súbita, pode ser até mais pertinente à reestruturação econômica de que necessitamos hoje. Em 1940 e 1941, havia um vigoroso debate nos Estados Unidos sobre o envolvimento do país na guerra na Europa. Embora a maioria dos americanos se opusesse fortemente à entrada dos Estados Unidos na guerra, o Presidente Franklin Roosevelt achava inevitável. Mas a maioria da população americana não desejava se envolver novamente nos conflitos europeus internos, argumentando que 160.000 jovens americanos haviam morrido na I Guerra Mundial, sem terem conseguido uma paz duradoura.

Então veio o ataque japonês a Pearl Harbor no dia 7 de dezembro de 1941, que desmantelou a frota americana do Pacífico. Acabara o debate. Os Estados Unidos declararam guerra e começaram a se mobilizar. Tudo mudou rapidamente. Um dia os homens trabalhavam em

fábricas e escritórios; no outro, estavam em campos de treinamento militar. As mulheres que trabalhavam em casa subitamente se viram em linhas de montagem. Um dia a Chrysler fabricava automóveis; no outro, tanques. O consumo de gasolina, borracha e açúcar foi racionado. Toda a economia dos Estados Unidos foi reestruturada quase da noite para o dia, no que foi chamado de "esforço de guerra." O ataque a Pearl Harbor havia feito os Estados Unidos cruzarem um limiar.

Hoje, quando nos vemos diante da necessidade de uma reestruturação completa da economia global, para uma mudança Copérnica no pensamento econômico, precisamos cruzar um limiar semelhante. As tendências ecológicas dos últimos anos estão direcionando uma mudança de paradigma para uma eco-economia. Durante anos, essas tendências foram postas à margem por legisladores como tópicos de "interesse especial," mas, à medida que os acontecimentos vieram, mais e mais, a se impingir diretamente sobre nossas vidas, isso começou a mudar.

Vemos essas mudanças ocorrerem com a energia, por exemplo. A maioria dos líderes da economia energética percebe hoje que a mudança de uma economia baseada no carbono para outra baseada no hidrogênio é quase inevitável. As atitudes para com várias fontes energéticas estão mudando. O carvão, que moveu a antiga Revolução Industrial, é hoje considerado um vilão entre os combustíveis. O gás natural é o combustível fóssil preferido.

E mudaram as atitudes para com a energia nuclear. A explosão destruidora do reator nuclear de Chernobil na Ucrânia soviética, no início de abril de 1986, conseguiu o que centenas de estudos de avaliação dos riscos da energia nuclear nunca teriam conseguido: tornou os perigos reais. Legumes frescos foram declarados inadequados para consumo humano no norte da Itália. As autoridades polonesas lançaram uma campanha emergencial para ministrar comprimidos de iodo às crianças. O meio de vida dos lapões, no norte da Escandinávia, foi ameaçado quando as renas se tornaram

demasiadamente radiativas para a comercialização. Na própria União Soviética, 100.000 pessoas nas cercanias do reator foram forçadas a abandonar seus lares.⁴³

Mais fundamentalmente, a energia nuclear não é mais uma fonte economicamente viável de energia. Onde quer que os mercados de eletricidade tenham sido abertos à concorrência, como nos Estados Unidos, ninguém está investindo em reatores nucleares. Quando os

Eco-Economia

custos de desativação das usinas nucleares, que equivalem aos da construção, e os custos da destinação final do lixo nuclear são incorporados aos cálculos de custo, é evidente que a energia nuclear não tem futuro econômico.

Enquanto isso, diametralmente oposta, a energia eólica se populariza rapidamente. Nos Estados Unidos, onde a moderna indústria de energia eólica nasceu no início dos anos 80, quatro tendências convergem para criar um crescimento potencialmente explosivo na aplicação da energia eólica. Uma, o custo de geração de eletricidade eólica está caindo rapidamente. (Vide Capítulo 5.) Duas, há uma percepção crescente da abundância mundial de energia eólica. Três, à medida que agricultores e pecuaristas percebem que possuem a maior parte dos direitos eólicos no país, um novo lobby agrícola está surgindo em apoio à energia eólica, juntando-se ao lobby ambiental que a vem apoiando há anos.

A quarta tendência que impulsiona o crescimento da energia eólica é a exigência por parte de um número cada vez maior de comissões estaduais de serviços públicos que as concessionárias ofereçam a seus clientes uma opção de "energia verde." (Vide Capítulo 11.) Isso

está possibilitando às pessoas, empresas e governos municipais votarem com seu bolso. E o fazem em números cada vez maiores. A convergência dessas quatro tendências está criando uma situação em que a geração de eletricidade eólica deverá, em breve, se tornar a principal fonte energética dos Estados Unidos.

Há também mudanças em outros setores, como na indústria de produtos florestais. Os Estados Unidos aparentam estar cruzando o limiar do manejo florestal responsável, quando os princípios da ecologia substituem a ciência econômica básica na determinação do manejo das florestas nacionais. Após várias décadas de construção de estradas com o dinheiro dos contribuintes para ajudar as madeireiras a derrubarem florestas públicas, o Serviço Florestal anunciou, no início de 1999, que estava instituindo uma moratória na construção de estradas. Durante décadas, a meta do sistema de manejo florestal, que havia construído 600.000 quilômetros de estradas para facilitar as derrubadas, era maximizar a produção de madeira em curto prazo.⁴⁴

Mas, em 1998, o chefe do Serviço Florestal, Michael Dombeck, vindo ao encontro de uma grande mudança na opinião pública, introduziu um novo sistema de manejo _ destinado a manter a integridade do ecossistema e ser regido pela ecologia, através de um sistema com

pleto de contabilidade de custo, que inclui tanto os bens quanto os serviços prestados pelas florestas. Daí em diante, os 78 milhões de hectares de florestas nacionais _ mais do que a área de grãos nos Estados Unidos _ deveriam ser manejados tendo várias metas em mente. Por exemplo, o sistema reconhecerá a necessidade de manejar a floresta de forma que elimine inundações excessivas, erosão do solo, assoreamento dos rios e destruição dos pesqueiros, associados à prática, agora proibida, de derrubadas. Conforme a nova política, a produção de madeira das florestas nacionais, que alcançou um recorde de 12 bilhões de board feet^{NT} nos anos 80, foi reduzida para 3 bilhões de board feet.⁴⁵

Os Estados Unidos não são os únicos a instituir uma mudança radical no manejo florestal. Em meados de agosto de 1998, após várias semanas de inundações quase recordes na bacia hidrográfica do Yang Tse, Beijing reconheceu pela primeira vez que a inundação não foi simplesmente uma ação da natureza, mas agravada pelo desmatamento a montante. O Primeiro Ministro Zhu Rongji, reconhecendo a capacidade de armazenamento de água e controle de inundação das florestas, ordenou pessoalmente não apenas a suspensão de cortes de árvores na região, como também a conversão de algumas madeireiras estatais em empresas florestadoras. (Vide Capítulo 3.) Outro importante limiar havia sido cruzado.⁴⁶

Uma indústria do fumo disciplinada, empresas petrolíferas investindo em hidrogênio, reforma do manejo florestal nos Estados Unidos e na China _ esses são apenas alguns dos sinais que mostram o mundo se aproximando de uma mudança de paradigma na escala descrita no Capítulo 1. Por toda uma gama de atividades locais e instituições, as atitudes para com o meio ambiente mudaram significativamente em apenas uns poucos anos. Entre as grandes corporações que outrora poderiam liderar uma oposição monolítica a uma reforma ambiental séria, um número crescente de líderes corporativos de renome começa a falar mais como ambientalistas do que como representantes dos baluartes do capitalismo global.

Caso as evidências do despertar ambiental global estivessem limitadas apenas a iniciativas governamentais ou umas poucas iniciativas

^{NT} Unidade de medida (EUA) correspondente a uma tábua medindo um pé quadrado por uma polegada de espessura.

Eco-Economia

corporativas, poderiam ser duvidosas. Mas, com a demonstração de um ímpeto crescente agora em ambas as frentes, a perspectiva de estarmos próximos ao limiar de uma grande transformação se mostra mais convincente. A questão é: Acontecerá logo? Acontecerá antes que a deterioração dos sistemas de suporte natural leve ao declínio econômico?

Haverá Tempo Suficiente?

Poderemos fazer o que é preciso com a rapidez necessária? Sabemos que mudança social freqüentemente leva tempo. Na Europa Oriental, foram quatro décadas desde a imposição do socialismo até seu declínio. Trinta e quatro anos se passaram entre o primeiro relatório do *Surgeon General dos Estados Unidos* sobre o fumo e a saúde e o acordo marcante entre a indústria do tabaco e os governos estaduais. Trinta e oito anos se passaram desde que a bióloga Rachel Carson publicou *Primavera Silenciosa*, o grito de alerta que provocou o movimento ambientalista moderno.

Às vezes, há movimentos mais rápidos, especialmente quando a grandeza da ameaça é entendida e a natureza

da resposta é óbvia, como a reação dos Estados Unidos ao ataque a Pearl Harbor. Dentro de um ano, a economia dos Estados Unidos havia sido, em grande parte, reestruturada. Em menos de quatro anos, a guerra havia acabado.

Acelerar a transição para um futuro sustentável significa superar a inércia tanto das pessoas quanto das instituições. De certa forma, a inércia é nossa pior inimiga. Como indivíduos, freqüentemente resistimos a mudanças. Quando nos agrupamos em grandes organizações, resistimos ainda mais.

Em nível institucional, buscamos mudanças maciças na indústria, particularmente a energética. Buscamos mudanças na economia de materiais, saindo de uma mentalidade do descarte para uma conscientização de ciclo fechado/reciclagem. A fim de que as necessidades alimentares futuras sejam satisfeitas adequadamente, precisamos de um esforço global para reflorestar a terra, conservar o solo e elevar a produtividade hídrica. Estabilizar populações significa literalmente uma revolução no comportamento reprodutivo humano, que reconheça que a possibilidade de um futuro sustentável só será possível se tivermos em média dois filhos por casal. Esse ponto não é discutível. É uma realidade matemática.

O grande desafio que resta está na frente educacional: como podemos fazer com que bilhões de pessoas no mundo entendam não apenas a necessidade de mudar, mas também como tal mudança pode gerar uma qualidade de vida muito melhor do que têm hoje?

Sou indagado freqüentemente se já é tarde demais. Minha resposta é: tarde demais para quê? Será tarde demais para salvar o Mar de Aral? Sim, o Mar de Aral está morto. Seus peixes morreram; seus pescadores entraram em colapso. Será tarde demais para salvar as geleiras do Parque Nacional Glacier nos Estados Unidos? Provavelmente. Mais da metade já se foi e seria virtualmente impossível agora reverter o aumento da temperatura a tempo de salvá-las. Será tarde demais para impedir um aumento da temperatura causado pelo acúmulo dos gases de estufa? Sim. Um aumento da temperatura induzido pelo gás de estufa aparentemente já está em curso. Mas, será tarde demais para impedir um descontrole da mudança climática? Talvez não, se reestruturarmos rapidamente e economia energética.

Em muitos casos, a resposta é sim, é tarde demais. Mas há uma questão mais ampla, mais fundamental: será tarde demais para reverter as tendências que acabarão por levar ao declínio econômico? Aqui, penso que a resposta é não, se agirmos rapidamente.

Talvez o maior desafio que enfrentamos seja a mudança de uma economia energética baseada no carbono para outra baseada no hidrogênio, saindo basicamente dos combustíveis fósseis para fontes renováveis de energia, como solar, eólica e geotérmica. Com que rapidez poderemos realizar essa mudança? Poderá ser feita antes de causarmos danos irreversíveis, como um aumento desastroso do nível do mar? Sabemos, pela resposta dos Estados Unidos ao ataque de Pearl Harbor, que uma reestruturação econômica pode ocorrer num ritmo incrível, caso a sociedade se convença da necessidade de fazê-la.

Estudamos os sítios arqueológicos de civilizações que escolheram caminhos econômicos ambientalmente

destrutivos e não puderam realizar a tempo as necessárias correções de rumo. Enfrentamos o mesmo risco.

Não há meio termo. Poderemos trabalhar juntos na construção de uma economia sustentável? Ou conservaremos nossa economia ambientalmente insustentável até que entre em colapso? Esse não é um objetivo a ser negociado. De uma forma ou de outra, a escolha será feita por nossa geração. Mas afetará a vida na Terra para todas as gerações futuras.

Eco-Economia

