

Mudando a Economia do Petróleo

*Thomas Prugh, Christopher Flavin,
e Janet L. Sawin*

O petróleo se tornou tão crucial para a civilização moderna que a linguagem se esforça para transmitir sua importância; as metáforas comuns para seu papel – espinha dorsal, sangue vital, preciosidade – parecem forçadas e inadequadas. O petróleo satura praticamente cada aspecto da vida moderna e o bem-estar de cada indivíduo, comunidade e nação do planeta está ligado à nossa cultura energética baseada no petróleo. Todavia, mesmo com o petróleo se tornando indispensável, seu uso contínuo já começa a impor custos e riscos inaceitáveis.

Os custos e riscos do uso do petróleo podem ser reunidos em três categorias amplas. Na primeira, o petróleo ameaça a segurança econômica global, porque é um recurso finito, para o qual não foi desenvolvido um sucessor efetivo, e porque o fosso entre oferta e procura parece estar crescendo, tornando o mundo vulnerável a graves choques econômicos. Na segunda, o valor do petróleo como uma mercadoria solapa a segurança civil, ao comprometer os esforços de conquista de paz,

ordem civil, direitos humanos e democracia em muitas regiões. Na terceira, o petróleo ameaça a estabilidade climática, porque seu uso, que está acelerando, é responsável por uma grande parcela das emissões globais de gás de estufa e porque seu domínio completo do mercado de combustível de transporte o torna difícil de ser substituído. Em suma, o ponto que fez com que o petróleo outrora tenha nos ajudado a garantir a segurança humana, hoje, nos tornou mais vulneráveis.

Uma Mercadoria Estratégica

Para entender como o petróleo deixou de ser vantagem para se tornar um ônus, temos que começar com seu lugar na vida moderna. Consideremos um cidadão típico, morando numa cidade ou subúrbio do mundo industrializado – chamemo-lo de Sr. Lee – numa atividade rotineira de uma manhã de um sábado qualquer. Ele desperta ao som do rádio-relógio, toma um chuveiro, coloca suas lentes de contato, veste seu moletom e calça

MUDANDO A ECONOMIA DO PETRÓLEO

seu tênis. Na cozinha, Sr. Lee toma um anti-histamínico contra um resfriado e um prato de cereal, escova seus dentes, coloca um agasalho de nylon e sai na garoa da manhã para as compras. Carro ou trem? Hoje prefere o carro.

Primeiramente, ele pára na sua loja de música favorita, onde estaciona, abre seu guarda-chuva e corre para a loja. Lá dentro, olha um pouco e escolhe um par de CDs, pagando com cartão de crédito. Depois, segue pela rua para uma loja esportiva – parando no caminho para comer um folhado na padaria local –, onde compra uma nova raquete de tênis e uma lata de bolas para o aniversário da Sra. Lee. No caminho de casa, Sr. Lee pára numa loja fotográfica para comprar uma nova câmera digital, também para a esposa, e um cassete para a câmera de vídeo. Chama a esposa pelo celular para saber se precisa de algo da farmácia; ela lhe pede loção para as mãos e seu batom favorito.

Com pequenas modificações, esta vinheta pode se aplicar à vida de centenas de milhões de pessoas em Cingapura, Berlim, Nova York ou qualquer outro lugar no mundo industrializado. Imagine, porém, como o quadro mudaria se um elemento – o petróleo – fosse apagado da tela.

Para início de conversa, tanto carros quanto subúrbios espraiados são criações do petróleo barato e seriam muito menos comuns. Mas, mesmo com uma granulagem mais fina, nossa estória mudaria radicalmente. Os itens seguintes que são mencionados ou estão implícitos ou são, pelo menos em parte, feitos com petróleo: rádios, cortinas de chuveiros, xampu, lentes de contato, escovas e pastas de dente, medicamentos e cápsulas de pílulas, tecidos, sapatos, automóveis (tapetes e estofamento, isolamento, correias de ventiladores, caixas de baterias, vidros e cintos de

segurança, alto-falantes, pneus, painel de instrumentos, tinta, anticongelante), guarda-chuvas, CDs, raquetes e bolas de tênis (e as latas), cartões de crédito, esferográficas, câmeras, filmes, celulares e inúmeros cosméticos. O folhado de Sr. Lee é um ator-substituto para o papel imenso que o petróleo desempenha na produção agrícola – desde a fabricação e alimentação das máquinas agrícolas ao seu uso como insumo fertilizante e no processamento, embalagem e transporte. Também há as mobílias e os carpetes da residência de Sr. Lee, o telhado sobre sua cabeça e as ruas e estradas sobre as quais dirige – literalmente milhares de itens. Em muitos casos, não há substitutos do petróleo para a fabricação desses itens.¹

Claramente, o petróleo é importante como matéria-prima; nos Estados Unidos, por exemplo, seu uso como matéria-prima representa aproximadamente um quinto do consumo. Porém, o petróleo é ainda mais importante como fonte energética. A energia assumiu uma presença gigantesca na economia mundial e nas vidas de bilhões de pessoas. Poucos entendem quão importante ela é – ou que a grande abundância de energia é o que define a vida nas nações industrializadas e a distingue das formas tradicionais. Estas formas foram marcadas pela sujeição a um pingo de energia solar, força física essencialmente humana ou animal alimentada por vegetais. As pessoas faziam pouco uso de carvão ou petróleo antes da Revolução Industrial, mas esta era transformou literalmente a economia energética mundial. O padrão geral pode ser visto na história da energia nos Estados Unidos. (Ver Figura 6-1.)²

A grande abundância de energia é o que define a vida nas nações industrializadas e a distingue das formas tradicionais.

Embora a madeira tenha sido a principal fonte de energia não-musculosa, através da era pré-moderna (e continua assim para bilhões de pessoas no mundo em desenvolvimento), logo que os combustíveis fósseis se tornaram amplamente disponíveis, no final do século XIX – primeiro carvão, depois petróleo e gás

natural –, rapidamente, predominaram nos orçamentos energéticos nas nações com pronto acesso a eles. Tanto o consumo *per capita* quanto o total dispararam, particularmente, após a introdução de tecnologias como automóveis e usinas geradoras que foram adaptadas para as vantagens dos novos combustíveis.

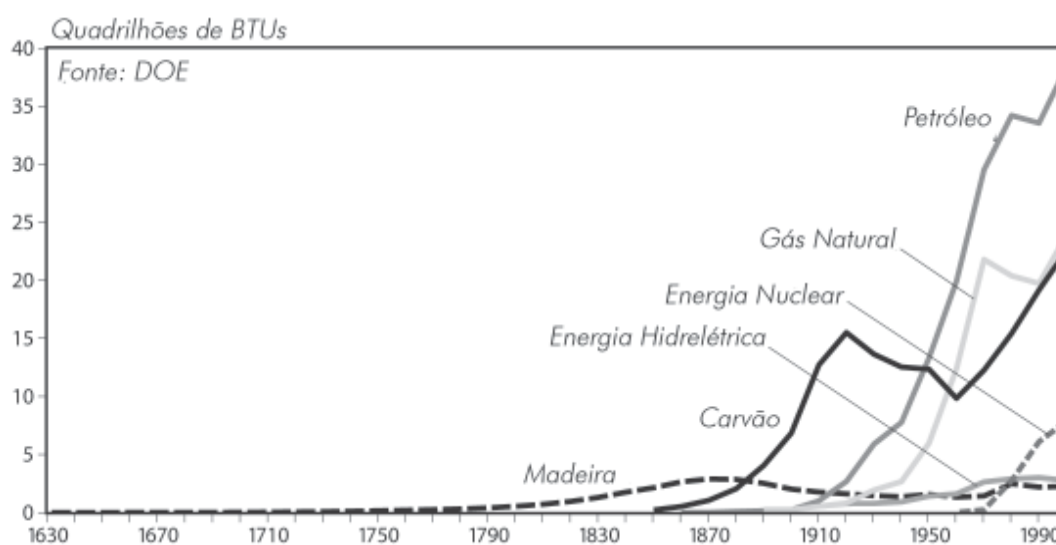


Figura 6-1. Consumo de Energia nos Estados Unidos, 1635-2000

Hoje, o consumo global da energia útil por pessoa é cerca de 13 vezes maior do que na época pré-industrial – embora a população total tenha decuplicado desde 1700. (O consumo *per capita* é, naturalmente, muito maior do que a média global nas nações industrializadas e muito menor nos países em desenvolvimento.) O petróleo – de fácil extração, flexível e de densidade energética – é a fonte de energia mais valorizada do mundo. É a maior fonte de energia mundial, responsável por aproximadamente 37% da produção global de energia. E mantém uma posição dominante na economia mundial. (Ver

Quadro 6-1.) O valor e disponibilidade do petróleo como fonte de combustível de transporte significa que o petróleo representa quase todo consumo energético do setor. A combustão do petróleo também é responsável por 42% de todas as emissões de dióxido de carbono (CO₂), o principal gás de estufa produzido pelo homem.³

Nesta “cultura de consumo de energia,” singular na história da humanidade, a saúde, bem-estar, prosperidade e perspectivas de bilhões de pessoas – sua segurança e a das suas nações – estão diretamente influenciadas pelo preço e disponibilidade do petróleo. O

MUDANDO A ECONOMIA DO PETRÓLEO

petróleo tornou-se a mercadoria estratégica mais importante de todos os tempos. Numa economia globalizada, aglutina todas as economias e povos mundiais numa matriz compartilhada. Esta matriz, porém, está sob crescente tensão. A servidão do mundo ao petróleo cria ameaças que embasam argumentos fortes para o fim do atual regime energético.⁴

O Petróleo e a Segurança Econômica Global

A dependência do petróleo significa vulnerabilidade econômica. Picos do preço do petróleo podem provocar tanto inflação quanto recessão, com impactos efetivos sobre rendas pessoais e emprego. Nos Estados Unidos, altamente dependentes do petróleo, os aumentos de preço precederam 9 das 10 recessões, desde a II Guerra Mundial.⁵

Os principais atores no palco petrolífero – nações importadoras e exportadoras – mantêm o mesmo tipo de relacionamento que viciados e traficantes: nenhum pode facilmente prescindir do outro. Este tema de vício é familiar, porém não é só um conceito. Em estudos de dependência química, a definição clássica de vício tem três aspectos: tolerância, a tendência de usar mais de uma substância para atingir o efeito desejado; abstinência, experiência de efeitos desagradáveis quando o uso é interrompido; e uso contínuo de uma substância, apesar das conseqüências adversas.

Todos os três são visíveis no relacionamento do mundo moderno com o petróleo. Ele representa 36% do orçamento energético da França, 39% dos Estados Unidos, 49% do Japão, 51% da Tailândia e 77% do Equador. Mesmo estes índices brutos não dão a medida exata da dependência, uma vez que em muitos

QUADRO 6-1. ALGUNS INDICADORES DA POSIÇÃO CENTRAL DO PETRÓLEO NA ECONOMIA

Duas entre as 10 maiores corporações nos Estados Unidos em termos de vendas (ExxonMobil e Chevron Texaco) e 3 das 20 maiores (as duas primeiras e mais ConocoPhillips) são empresas petrolíferas. As 10 maiores empresas petrolíferas dos Estados Unidos atingiram receitas de quase US\$ 430 bilhões, em 2002. Em 1999, 6 das 10 maiores corporações em todo o mundo (e 9 das 20 maiores) eram empresas petrolíferas ou colegas afins – empresas automobilísticas.

As empresas petrolíferas são grandes e lucrativas, devido à forte demanda global de petróleo. A maior parte do petróleo é utilizada em transportes e a maior categoria de veículo é o automóvel (incluindo, pelo menos nos Estados Unidos, caminhões leves e veículos utilitários esportivos). A frota mundial de automóveis cresceu de 53 milhões, em 1950, para 539 milhões, em 2003. A produção igualmente disparou de 8 milhões, em 1950, para mais de 41 milhões, em 2003. Este tendência deverá continuar, à medida que os países em desenvolvimento se motorizam: na China, por exemplo, foram vendidos mais de 2 milhões de veículos, em 2003 (80% a mais do que em 2002), e a frota está projetada a totalizar 28 milhões, até 2010.

Embora as viagens aéreas representem uma parcela bem menor do consumo total de petróleo, elas também aumentaram dramaticamente, especialmente após a introdução dos jatos comerciais, no final dos anos 50. O volume de viagens aumentou mais de 100 vezes, desde 1950, de 28 bilhões para 2,9 bilhões de quilômetros/ passageiros em 2002.

fonte: Vide nota final 3.

países o petróleo fornece praticamente todo o combustível dos transportes. O consumo global em geral subiu ao longo do tempo – exceto quando picos de preço provocam surtos de “abstinência” econômica –, apesar do aumento cada vez mais perturbante de poluição, emissões de gás de estufa e outros problemas.⁶

Embora os países industrializados ainda utilizem a maior parte do petróleo mundial,

as nações em desenvolvimento são, em média, mais dependentes do petróleo, como parcela do uso total de energia (excluindo biomassa), e utilizam muito mais petróleo em proporção ao porte de suas economias. Muitos países em desenvolvimento importam praticamente todo seu petróleo, estando assim mais vulneráveis a choques de preço do que muitas nações industrializadas. A Agência Internacional de Energia (IEA, na sigla em inglês) estimou que, se o aumento de preço de US\$ 20 por barril em 2004 fosse sustentado, reduziria o crescimento econômico em 2006 em 1,0% nos Estados Unidos e 1,6% na Europa, porém, 3,2% na Índia e 5,1% nas nações mais endividadas, principalmente na África. Esses aumentos de preço se traduzem diretamente em custos humanos nos países pobres, uma vez que o aumento no custo dos transportes de alimentos pode afetar as dietas de populações urbanas pobres e preços mais altos de querosene podem significar a falta de combustível de cozinha.⁷

Nações exportadoras de petróleo, a sua maneira, são igualmente dependentes. Muitas dependem em alto grau de um fluxo contínuo de receita petrolífera por não terem utilizado receitas anteriores das exportações para diversificar suas economias. Em alguns casos, grande parte da receita do petróleo foi desviada para enriquecer elites e pagar por incrementos militares sofisticados. Na Arábia Saudita, a dinastia *Sa'ud* subsidia milhares de “príncipes” com estípedios reais de até US\$

270.000 mensais. James Woolsey, Ex-diretor da CIA (Agência Central de Inteligência dos Estados Unidos), observa que, nos anos 90, o “Oriente Médio Muçulmano”, com uma população de 260 milhões, tinha menos exportações não-petrolíferas do que a Finlândia, que tem 5 milhões de pessoas.⁸

O mundo foi lembrado de forma aguda de sua dependência do petróleo, em 2004, quando duas décadas de calma relativa terminaram com um aumento brutal de preços, de cerca de US\$ 33 por barril, no início do ano, para mais de US\$ 50, em outubro, – o maior preço, ajustado pela inflação, desde meados dos anos 80 (ver Figura 6-2). O aumento enfureceu motoristas, sacudiu as bolsas internacionais e colocou em risco uma incipiente recuperação econômica global. Vários fatores contribuíram para o salto dos preços, inclusive sabotagem de instalações no Iraque e Arábia Saudita, inquietação política nos campos petrolíferos da Nigéria e danos causados à infra-estrutura petrolífera por furacões no Golfo do México. Mas uma força mais fundamental também agia: oferta e procura.⁹

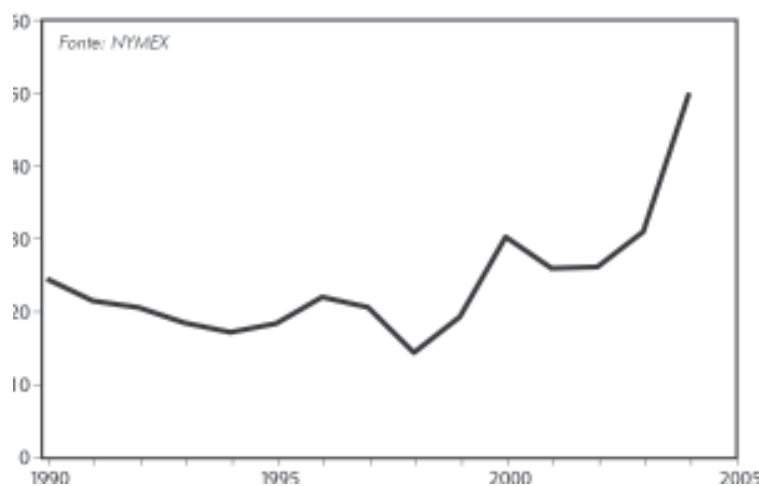


Figura 6-2. Preço Mundial do Petróleo, 1990-2004

MUDANDO A ECONOMIA DO PETRÓLEO

O consumo do petróleo acelerou no final da recessão de 2001 a 02, aumentando 1,5 milhão de barris por dia, em 2003, e outros 2,3 milhões de barris por dia, em 2004, atingindo um novo recorde de mais de 82 milhões de barris por dia, em outubro de 2004. O consumo subiu em dezenas de países em desenvolvimento e industrializados. Só os Estados Unidos contribuíram com um quarto do aumento, enquanto o consumo na China aumentou ainda mais rapidamente – 5,2 milhões de barris por dia, em 2002, para cerca de 6,6 milhões, em 2004, com a maior parte da demanda sendo atendida por aumento das importações. (Ver Figura 6-3.)¹⁰

Esses aumentos pós-recessão não são incomuns. O que foi incomum foi que os produtores não conseguiram atender à intensificação da demanda. Quando os preços atingiram níveis bem acima das metas, no início de 2004, a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) elevou as cotas de produção e assegurou repetidamente ao mundo que estava fazendo tudo para aumentar a produção. Nenhuma das duas ações conseguiu impedir o aumento dos preços.¹¹

Desde meados dos anos 80 até 2003, tem havido capacidade adicional de produção suficiente para permitir aos países da OPEP manter os preços dentro da meta de US\$ 22 – 28 por barril, através do aumento da produção, quando necessário. Na realidade, o principal problema da OPEP durante o período foi evitar que os preços caíssem demais, o que ocorreu em 1998, quando chegaram, por pouco tempo, a US\$ 12 por barril. Durante a maior parte dos anos 80 e 90, o aumento da produção fora do Golfo Pérsico, como na Noruega, Nigéria e Brasil, foi suficiente para atender à demanda crescente

e a OPEP pôde manter uma capacidade extra-substancial, principalmente no Golfo Pérsico e especialmente na Arábia Saudita. Mas o crescimento da produção fora do Golfo Pérsico desacelerou substancialmente nos últimos anos. Parte deste recuo foi compensado com uma maior produção na Rússia; o resto veio da Arábia Saudita e outros países do Golfo. Hoje, praticamente toda a capacidade extra desapareceu, deixando o mercado sensível a tudo, desde previsões meteorológicas no Caribe a uma greve na Nigéria.¹²

Será que este desequilíbrio na oferta e procura representa um desafio de curto prazo, ou algo mais fundamental? A visão convencional, compartilhada por todos, desde a *U.S. Geological Survey* à IEA, é que ainda há muito petróleo para ser produzido e que preços ligeiramente mais altos abrirão as comportas. Eles atribuem os preços mais altos ao aumento da demanda e à falta de investimentos por parte das empresas petrolíferas, mas acreditam que o mercado se corrigirá em breve. A maioria dos analistas acha que as reservas oficiais de petróleo (mais de um trilhão de barris) permitirão o aumento da produção durante décadas, incrementada por novas tecnologias que permitirão o petróleo ser extraído de locais inacessíveis e de folhelho betuminoso e areias betuminosas. Essas premissas levam muitos especialistas governamentais a prever que a produção mundial de petróleo continuará a subir. O IEA, por exemplo, projeta que a produção global atingirá 121 milhões de barris/dia, até 2030.¹³

Estas projeções são pura fantasia, na opinião de um número crescente de analistas dissidentes, que acreditam que o aumento recente de preços já é um sinal de que os

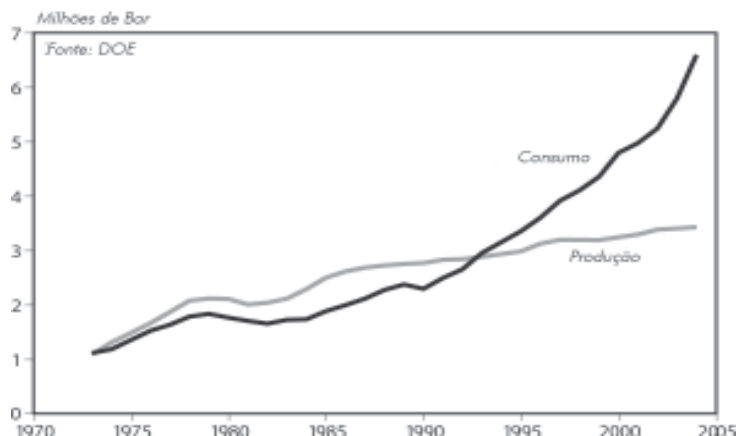


Figura 6-3. Consumo e Produção de Petróleo na China, 1973-2004

produtores simplesmente não estão conseguindo achar petróleo suficiente para acompanhar o crescimento da demanda. Liderados pelo ex-geólogo da Amoco, Colin Campbell e outros com afiliações desde a U.S. Geological Survey à Companhia Nacional de Petróleo do Irã, esses geólogos analisaram cuidadosamente as descobertas ao longo do último meio-século e concluíram que, mesmo com aumento da exploração e avanços tecnológicos, o petróleo está sendo descoberto em quantidades cada vez menores e em regiões cada vez mais remotas.¹⁴

Realmente, Campbell e seus colegas apontam para dados que revelam que as descobertas mundiais atingiram seu pico no início dos anos 60, tendo caído a cada década subsequente, com as descobertas anuais hoje a menos de um quinto do seu nível de pico. A produção tem superado as descobertas já há três décadas, argumentam – e o fosso continua a aumentar. Embora reconheçam o papel que a melhoria tecnológica desempenhou no aumento da produção, os pessimistas acreditam que ela simplesmente permite que um pouco mais de petróleo seja extraído de um determinado poço, e, ao aumentar a

eficiência, ela na realidade acelera o ritmo em que um determinado poço será exaurido. A produção global deverá inevitavelmente começar a cair – em 2007, conforme o último modelo de Campbell e colegas, ou um pouco mais cedo ou mais tarde, de acordo com outras previsões.¹⁵

O modelo padrão para esses analistas é os Estados

Unidos, onde foi descoberto o primeiro grande campo petrolífero do mundo, em Spindletop, Texas, em 1901. A produção dos Estados Unidos atingiu seu pico em 1970, caindo desde então, tendo desacelerado sua queda apenas temporariamente com os preços recordes do final dos anos 70 e início dos anos 80. A produção continental dos Estados Unidos caiu pela metade – de 9,4 milhões de barris/dia, em 1970, para 4,7 milhões, em 2004. A produção no Alaska atingiu seu pico de 2 milhões de barris/dia, em 1988, estando hoje a menos de 1 milhão de barris/dia (ver Figura 6-4). Campbell e seus aliados assinalam que as descobertas de petróleo nos Estados Unidos atingiram o pico nos anos 30, quatro décadas antes da virada da produção, e que o mundo hoje está passando o 40º aniversário do pico global das descobertas de petróleo.¹⁶

Muitos outros países estão seguindo o mesmo caminho. A produção estabilizou ou caiu em 33 dos 48 maiores produtores, incluindo 6 dos 11 membros da OPEP. A produção já está caindo no Reino Unido e na Indonésia, por exemplo, e não está mais aumentando significativamente na Noruega, México ou Venezuela. Ademais, as visões

MUDANDO A ECONOMIA DO PETRÓLEO

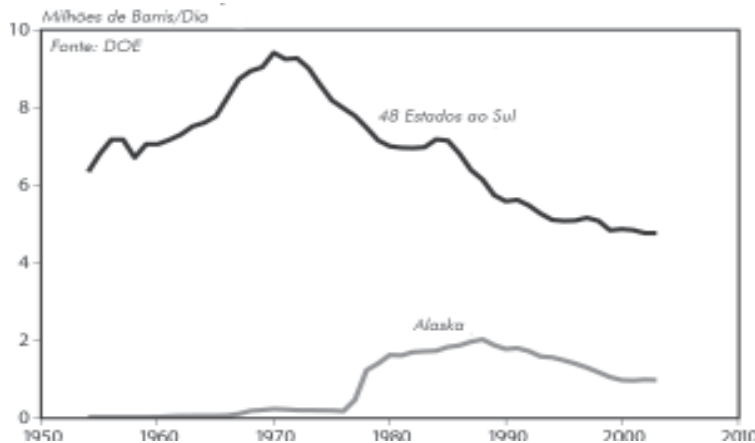


Figura 6-4. Produção de Petróleo nos Estados Unidos, 1954-2003

cornucopianas dos otimistas foram abaladas, em março de 2004, quando a Royal Dutch Shell, segunda maior empresa privada de petróleo do mundo, admitiu que, durante anos, havia inflado artificialmente suas estimativas das reservas. Isto fomentou mais ceticismo ainda sobre os números robustos das reservas do setor. Outro índice de limitações emergentes é o aumento recente dos preços futuros do petróleo; por exemplo, o contrato *BP Royalty Trust* para 2020 quase dobrou de valor, de US\$ 49 por barril, em maio de 2003, para mais de US\$ 93, em agosto de 2004.¹⁷

As conjecturas anteriores sobre picos de preço foram prematuras. Mas, alguns dos principais analistas acham que os pessimistas podem estar certos agora. A *PFC Energy*, uma empresa especializada em previsões de petróleo, sediada em Washington e respeitada internacionalmente, divulgou um estudo, em setembro de 2004, estimando que a produção mundial de petróleo atingiria seu pico em torno de 2015, não mais do que 20% acima dos níveis atuais. Com base numa análise país a país de tendências de reservas e produção, o novo estudo conclui que simplesmente não

há petróleo suficiente para sustentar uma produção crescente. O Diretor Sênior da PFC, Michael Rogers, acredita que as empresas de petróleo não estão aumentando seus orçamentos de exploração, mesmo aos preços altos de hoje, porque os campos ficaram tão pequenos que não valem o esforço.¹⁸

Ninguém pode prever a data exata quando a produção mundial atingirá

seu pico, simplesmente porque há incertezas demais: taxas de crescimento da demanda, movimentação dos preços, desenvolvimentos tecnológicos e a estabilidade política dos países produtores. Estes fatores sempre complicaram as projeções, mas hoje estão acompanhados de uma incerteza adicional referente ao estado real das reservas no Golfo Pérsico, particularmente na Arábia Saudita.

Matthew Simmons, banqueiro de investimentos da indústria petrolífera, de Houston, analisou cuidadosamente trabalhos técnicos publicados por especialistas da empresa nacional de petróleo da Arábia Saudita e concluiu que seus alardeados campos de classe internacional estão em dificuldades. As gigantescas cifras oficiais das reservas sauditas (alegadamente 40% do total mundial) foram elevadas subitamente durante os anos 80 – uma medida considerada pelo setor como um meio de aumentar a participação saudita nas cotas de produção da OPEP. Simmons constatou que, mesmo hoje, apenas seis campos, todos com mais de 30 anos, representam quase toda a produção do país.

Os documentos sugerem que os altos níveis de produção estão sendo mantidos pelo bombeamento de grandes volumes de água salgada nos campos. “Eles estão efetivamente varrendo os reservatórios, até que o petróleo de fácil recuperação tenha acabado”, diz Simmons. “Não há um 2º Ato.” Ele acredita que longe de dobrar, como presume a IEA, a produção de petróleo da Arábia Saudita poderá começar a cair dentro de uma década.¹⁹

Assim sendo, o futuro poderá ser ainda mais caótico do que os geólogos mais pessimistas prevêem. Os sauditas rejeitam veementemente essas previsões. Mas, mesmo os otimistas concordam que o atendimento à demanda crescente contínua implicará um aumento substancial da dependência de fornecimento do Oriente Médio – a região mais instável do mundo. Serão necessários dezenas de bilhões de dólares de investimentos externos para aumentar a produção do Golfo Pérsico, mas estes investimentos só virão quando as empresas petrolíferas se convencerem de que a região está suficientemente estável. A falta de segurança é a razão pela qual, em 2004, a produção iraquiana ficou bem aquém, até mesmo dos níveis restritos dos anos finais de Saddam Hussein, contrariamente às previsões do Pentágono de que a produção subiria no ano após Saddam ter sido deposto.²⁰

A produção estabilizou ou caiu em 33 dos 48 maiores produtores, incluindo 6 dos 11 membros da OPEP.

Entre as incertezas, parece provável que a economia energética mundial entrou num período de turbulência prolongada. O ritmo de crescimento da demanda de petróleo da última década não poderá ser atendida por

muito mais tempo, entretanto, esta realidade surge justamente quando China e Índia – com uma população total de 2,5 bilhões de pessoas – e outros países entram num estágio petrolífero intensivo de desenvolvimento econômico, mexendo-se para reivindicar seus direitos sobre as reservas mundiais. Com a intensificação da competição pelo petróleo, o pico de produção, quando ocorrer, certamente provocará um período de alta disparada de preços. Os efeitos conjuntos sobre a economia global – transportes, agricultura e indústria – deverão ser graves. Quão graves, dependerá de muitas coisas, mas especialmente da vontade política de governos de restringir o consumo e encontrar caminhos fora do petróleo. Essas medidas precisam ser estudadas e implantadas dentro de uma geração, provavelmente antes. Se esperarmos até então para agir, será demasiadamente tarde.

O Petróleo e a Segurança Civil

A longa história do petróleo é uma trajetória de competição, corrupção, repressão política, manobras para acesso e conflito aberto. Na escala global de desavenças de grandes potências, esta história começou em 1912, quando a Marinha Real Britânica começou a mudar seus navios, do carvão galês para o petróleo, em busca de maior velocidade e alcance. Sem fontes domésticas de petróleo, a Grã-Bretanha enviou sua frota para assegurar suprimento confiável, dando início assim a um envolvimento profundo na política do Oriente Médio, que culminou com a crise de Suez, em 1956, quando os Estados Unidos finalmente desalojaram o Reino Unido como o poder dominante no Oriente Médio.²¹

Os Estados Unidos consomem um quarto da produção global de petróleo e o Golfo Pérsico ainda fornece um quinto das importações do país.

A I Guerra Mundial deu uma indicação do valor estratégico do petróleo – uma autoridade francesa o denominou de “sangue da vitória” –, quando se tornou vital para as belonaves, fábricas de defesa e novas armas, como tanques e aviões de combate. Durante a II Guerra Mundial, as economias industrializadas e as forças armadas mecanizadas de todos os principais combatentes necessitavam de acesso seguro ao petróleo para combustível e lubrificantes, porém apenas os Estados Unidos e União Soviética gozavam de vastas reservas domésticas. A ausência destas reservas ocasionou a invasão japonesa do sudeste asiático e a invasão alemã da União Soviética, cujos fracassos conseqüentes contribuíram para a derrocada das potências do Eixo.²²

Os britânicos foram instrumentais na criação do Iraque, com olho no controle do fluxo de petróleo da região, tendo empresas petrolíferas dos Estados Unidos se unido aos britânicos na exploração de petróleo no Oriente Médio, na década de 1920. Mas a II Guerra Mundial assinalou uma nova fase no envolvimento profundo dos Estados Unidos na região, quando a importância geológica das reservas petrolíferas no Golfo Pérsico se tornou mais clara para os Estados Unidos, em torno de 1940. O Presidente Franklin Roosevelt e o Rei da Arábia Saudita Ibn Sa'ud reuniram-se a bordo de um navio de guerra americano, no início de 1945, para negociar o começo de um relacionamento oficial que perdura até hoje. Os sauditas conquistaram um poderoso patrono capaz de protegê-los de seus muitos inimigos regionais e os Estados Unidos

lançaram “a pedra angular da [sua] máquina industrial.”²³

No final da guerra, os campos de petróleo dos Estados Unidos ainda supriam cerca de dois terços do petróleo mundial. Mas, uma explosão do crescimento econômico pós-guerra disparou a demanda. Os Estados Unidos se tornaram importadores líquidos em 1948 e, desde então, ficaram cada vez mais dependentes de importações – como também quase todas nações industrializadas. As enormes reservas da Arábia Saudita e outras nações do Golfo Pérsico se tornaram mais vitais do que nunca, devido, em parte, ao fato de sua exploração permitir que os recursos petrolíferos dos Estados Unidos fossem preservados. O resultado, à medida que os Estados Unidos exerciam sua influência crescente na região, foi uma rede de relações comerciais ligada aos Estados Unidos, que permitiu a extração e exportação eficientes de petróleo, através da *Arabian American Oil Company* (mais conhecida como *Aramco*) e outras empresas. A produção da Arábia Saudita e nações circunvizinhas disparou, enriquecendo a família real e seus aliados.²⁴

Ativos petrolíferos dos Estados Unidos e de outros países ocidentais foram expropriados nos anos 60 e 70, porém a dependência saudita de engenheiros e gerentes americanos e europeus continuou. A receita do petróleo permitiu que os sauditas adquirissem um grande volume de equipamentos militares do Ocidente, desde botas até jatos de combate e sistemas de radar. E o governo dos Estados Unidos, ansioso para proteger o petróleo da região da União Soviética, Irã e qualquer outro provocador – e melhorar seu balanço de pagamentos – estava ávido para vender.

Todavia, o petróleo foi e continua sendo

importante demais para ser deixado ao sabor do mercado. Sempre provocou uma abordagem *realpolitik* para as relações internacionais: medidas duras e até mesmo impiedosas para assegurar o acesso ao petróleo. Já em 1946, o economista americano Herbert Féis sustentava que “os interesses americanos precisam deter controle físico efetivo, ou pelo menos acesso assegurado, de uma fonte de suprimento adequada e bem localizada.” Esta linguagem direta, sem rodeios, significa uma disposição de utilizar força militar – uma disposição originalmente expressa nos anos 50, quando os presidentes Harry Truman e Dwight Eisenhower asseguraram explicitamente ao Rei Ibn Sa’ud o compromisso dos Estados Unidos de agir contra qualquer ameaça à soberania saudita.²⁵

Durante pelo menos 30 anos, os Estados Unidos têm planos contingenciais militares para apoderar-se de poços estratégicos no Oriente Médio, caso necessário, para assegurar o escoamento do petróleo – planos estimulados pelo embargo árabe do petróleo de 1973 a 74 quando, ironicamente, foi a primeira vez em que o próprio petróleo foi utilizado como arma contra interesses ocidentais. Após o embargo ter sido levantado, o Secretário de Estado Henry Kissinger descreveu, para a revista *Business Week*, as circunstâncias adequadas para o uso de força militar em defesa do escoamento do petróleo. De forma mais aberta ainda, o Presidente Jimmy Carter, em 1980, anunciou em seu pronunciamento *State of the Union* (prestação anual de contas do presidente ao Congresso e ao povo) que qualquer tentativa de controle do Golfo Pérsico seria considerado “um ataque aos interesses vitais dos Estados Unidos,” que seria “repelido por qualquer meio necessário, inclusive força militar.” A

“Doutrina Carter” foi efetivamente invocada em 1991, quando o exército americano expulsou o Iraque dos campos de petróleo do Kuwait, ocupado alguns meses antes.²⁶

A Doutrina Carter ainda faz parte da política americana. Os riscos são maiores do que nunca: os Estados Unidos consomem um quarto da produção global de petróleo e, embora tenha diversificado suas fontes de suprimento nos últimos anos, o Golfo Pérsico ainda fornece um quinto das importações. Ademais, aliados importantes, incluindo Japão e muitas nações da Europa Ocidental, dependem muito do petróleo da região e a produção do Golfo tem ajudado a estabilizar os preços internacionais em níveis relativamente baixos, ao longo dos anos, para o bem econômico dos países importadores.²⁷

Qualquer perda de produção – especialmente a perda da produção da Arábia Saudita – traria consequências devastadoras para toda economia global. Neste contexto, as guerras recentes na região do Golfo podem ser consideradas como mais exercícios de aplicação da Doutrina Carter. Em abril de 2001, um relatório de política energética enviado ao Vice-presidente dos Estados Unidos, elaborado por um “think tank” ligado ao Partido Republicano, observou que, numa época de redução da oferta de petróleo e declínio da capacidade de produção adicional, o Iraque havia se tornado o “fiel da balança” e uma influência desestabilizadora sobre o abastecimento. Na medida em que permitiu o controle sobre as reservas do Iraque (10% do total global) e capacidade de produção, a invasão de 2003 objetivou não só evitar que Saddam Hussein pressionasse o preço internacional do petróleo, mas também conquistar este poder para os EUA.²⁸

Segundo uma estimativa, o custo direto para

MUDANDO A ECONOMIA DO PETRÓLEO

os contribuintes americanos da manutenção de uma presença militar destinada a assegurar o escoamento do petróleo do Oriente Médio, de 1993 até 2003, foi de US\$ 49 bilhões anuais. Estes custos – não compensados nos postos de abastecimento – não incluem alocações adicionais específicas para as duas guerras lideradas pelos Estados Unidos no Iraque. E, sem dúvida, não incluem os custos humanos – soldados mortos e mutilados e a dor das famílias – envolvidos em ações militares.²⁹

As ações do Ocidente para assegurar suprimentos confiáveis também se estenderam para outras partes do mundo ricas em petróleo. Estas medidas incluem não apenas grandes gastos militares, como também alianças de conveniência com países e líderes políticos cujos valores, objetivos e métodos podem ser antidemocráticos, repressivos ou até mesmo assassinos. Como o atual e maior poder garantidor de estabilidade política e disponibilidade de petróleo no Oriente Médio, os Estados Unidos há muito vêm ajudando ou se aliando a muitos regimes repressivos, inclusive Arábia Saudita, Irã e, numa ocasião, Iraque. Laços deste tipo estão perpetuamente sob revisão, à medida que as circunstâncias políticas mudam e a busca por fontes mais diversificadas de petróleo encoraja o desenvolvimento de novos relacionamentos.³⁰

O petróleo demonstra vividamente a tendência da riqueza de recursos sustentar corrupção e conflito, ao invés de crescimento e desenvolvimento.

Nos últimos anos, os Estados Unidos cultivaram ligações (ajuda civil ou militar, incluindo bases para tropas em algumas ocasiões) com um número de países da Ásia Central –, incluindo Afeganistão, Azerbaijão,

Casaquistão, Quirjistão, Paquistão, Turcomenistão e Uzbequistão – que, ou possuem reservas inexploradas importantes ou cobrem rotas potenciais de oleodutos. Grande parte dessa atividade representa iniciativas dos Estados Unidos, num esforço tripartite com Rússia e China para assegurar acesso aos recursos de gás e petróleo da região, uma competição que manterá armas e outro tipo de ajuda fluindo abundantemente para os regimes locais e, sem dúvida, mantendo tensões em alta. De acordo com *Human Rights Watch*, os regimes de todos esses países se destacam por abusos significativos de direitos humanos, como prisões ou assédio a políticos opositores, repressão a jornalistas, corrupção, brutalidade policial, violência e fraude eleitoral e ausência de liberdade religiosa.³¹

Além de estar associado a manobras das grandes potências, intervencionismo militar e alianças de conveniência, o petróleo está associado também a uma variedade de outras ações que solapam a segurança civil. Por exemplo, o petróleo demonstra vividamente a “maldição do recurso natural” – a tendência de a riqueza de recursos sustentar corrupção e conflito, ao invés de crescimento e desenvolvimento. Os efeitos são evidentes em inúmeros países, inclusive nos Estados Unidos. Além da Arábia Saudita e outras nações do Golfo Pérsico, a maldição do recurso natural pode ser sentida em Angola, Camarões, Colômbia, Equador, Guiné Equatorial, Indonésia, Nigéria, República Democrática do Congo, Sudão e Venezuela, dentre outros. A “maldição” é freqüentemente ajudada e encorajada por corporações agindo com o conhecimento (e conluio) de governos nacionais em busca de recursos. As medidas adotadas para assegurar acesso e extração restringem direitos de povos indígenas e

pilham ou até envenenam suas terras tradicionais.³²

O petróleo e outras riquezas minerais também parecem impedir a implantação e preservação da democracia, uma vez que a riqueza permite aos governos reduzir movimentos por democracia com impostos baixos e gastos altos. E, quando isto não funciona, mobilizam forças de segurança para suprimir dissensões. Este ponto é de particular importância, pois é evidente que o terrorismo é uma resposta mais provável à ausência de direitos políticos e oportunidades do que a pobreza. De uma maneira mais geral, os países que dependem de receitas do petróleo tendem a ser mais autoritários, mais corruptos, mais propensos a conflitos e menos desenvolvidos do que os países de economias diversificadas. Também gastam mais com forças armadas e possuem maiores parcelas da população atoladas na pobreza. O petróleo, um líquido tóxico sob vários aspectos, é uma tamanha bênção mista, que até já foi chamado de lágrimas do demônio.³³

A mais recente ameaça à segurança civil relacionada ao petróleo é o terrorismo. O aspecto mais famoso desta história apareceu após os ataques terroristas de 11 de setembro de 2001. A maioria dos seqüestradores dos aviões era formada por cidadãos sauditas – um dos legados irônicos do apoio dos Estados Unidos e da Arábia Saudita aos combatentes muçulmanos radicais que lutaram e derrotaram os soviéticos no Afeganistão, na década de 1980. Este apoio, organizado em parte pela Agência Central de Inteligência dos Estados Unidos e pela família real saudita, criou um quadro de dezenas de milhares de radicais muçulmanos, inclusive Osama bin Laden, do qual a *al Qaeda* recrutou seus membros. A contribuição saudita incluiu

recursos para uma rede de instituições de caridade que construíram milhares de mesquitas e escolas administradas, segundo as diretrizes do *Wahhabism*, uma variante fundamentalista do Islã, como também campos de treinamento paramilitares e operações de recrutamento terrorista. Com os soviéticos fora do Afeganistão, a presença americana crescente na Arábia Saudita e outros países do Oriente Médio, após a guerra do Iraque de 1991, ajudou a provocar os radicais a cometerem uma série de ataques a interesses americanos, inclusive às embaixadas do Quênia e da Tanzânia, ao navio *USS Cole* e ao *World Trade Center*.³⁴

A apoio saudita às caridades totalizou cerca de US\$ 70 bilhões, ao longo dos anos. Dada a escassez de renda saudita de qualquer outra fonte que não de venda de petróleo, esses recursos na realidade fazem dos consumidores ocidentais cúmplices de atos de terror direcionados principalmente contra ocidentais. Desta forma, e de outras já mencionadas – aventureirismo militar, alianças com regimes facínoras, conflitos por recursos –, a dependência dos países industrializados, particularmente os Estados Unidos, do petróleo impõe um pesado ônus de risco geopolítico e culpabilidade moral.³⁵

O Petróleo e a Segurança Climática

Cinquenta páginas adentro, num relatório de 2004 da Casa Branca, um leitor diligente encontrará esta declaração: “A comparação de tendência de índices em observações e simulações modelares mostra que as mudanças de temperatura norte-americanas, entre 1950 e 1999, provavelmente não foram devidas unicamente a variações climáticas naturais.”

MUDANDO A ECONOMIA DO PETRÓLEO

Com esta frase despreziosa, as autoridades americanas finalmente se alinharam ao consenso global sobre mudança climática: que a Terra está se aquecendo e que as ações humanas, principalmente o desmatamento e a queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural) são as causas principais. Apenas o petróleo é responsável por mais de dois quintos das emissões totais de dióxido de carbono, o principal gás de estufa produzido pelo homem.³⁶

O consenso sobre a mudança climática vem aumentando há algum tempo. Já em 1988, os cientistas observaram que o que o homem vem fazendo com o clima é “uma experiência não-intencional, descontrolada e de extensão global, cuja consequência final só rivalizaria com uma guerra nuclear global.” Cada relatório sucessivo do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática, o órgão mais confiável sintetizador da imensa pesquisa neste assunto, vem sustentando a influência humana sobre o clima de uma forma cada vez mais veemente. A temperatura superficial da Terra está 0,6°C mais alta do que um século atrás, e as concentrações de gás de estufa estão subindo, à medida que as emissões continuam a aumentar. Um número crescente de líderes em todo o mundo hoje alerta que a mudança climática é, nas palavras do Conselheiro Científico do Reino Unido, David King, “o problema mais grave que enfrentamos hoje – mais grave ainda do que a ameaça do terrorismo.”³⁷

A mudança climática, seja incremental (o cenário mais provável) ou súbita, irá provavelmente provocar secas regionais, fome e desastres relacionados com o clima, que poderão ceifar milhares ou milhões de vidas, agravar tensões existentes e contribuir para disputas diplomáticas ou comerciais. No pior

cenário, maior aquecimento incremental elevará mais ainda o nível do mar e reduzirá as capacidades dos sistemas naturais da Terra, o que poderá ameaçar a própria sobrevivência de pequenas ilhas-nações, desestabilizar a economia e o equilíbrio geopolítico global e incitar conflitos violentos.³⁸

A própria civilização humana foi viabilizada apenas porque o clima tem se mantido relativamente estável ao longo dos últimos milhares de anos. Mas, essa estabilidade climática – incomum em escalas geológicas de tempo – está correndo perigo. A concentração de CO₂ na atmosfera da Terra está hoje maior do que em qualquer época nos últimos 400.000 anos e a taxa de crescimento está acelerando. Em junho de 2004, um novo e mais preciso sistema de modelagem supercomputadorizada revelou que as temperaturas globais podem aumentar mais rapidamente do que foi projetado anteriormente.³⁹

À medida que as concentrações de CO₂ aumentam e o planeta aquece mais, os efeitos provavelmente serão tempestades, enchentes e secas mais graves e frequentes; ondas de calor prolongadas e mais frequentes; disseminação de doenças como malária e dengue; e acidificação da água oceânica, branqueamento de corais e aumento do nível do mar. Isto estressará ainda mais a capacidade de resistência da Terra, que já está no limite, segundo algumas estimativas. As ameaças existentes à segurança serão intensificadas, na proporção em que os impactos da mudança climática afetem mananciais regionais de água doce, produtividade agrícola, saúde humana e de ecossistemas, infra-estrutura, fluxos financeiros e economias e padrões de migração. As incertezas quanto à disponibilidade futura de recursos essenciais acentuarão essas ameaças.⁴⁰

A pobreza global provavelmente aumentará, de acordo com a alteração do clima, ameaçando lares e meios de vida através de tempestades, estiagens, doenças e outros estresses. Isto, por sua vez, impedirá o desenvolvimento, aumentará instabilidades nacionais e regionais e intensificará disparidades de renda entre países ricos e pobres. Tais impactos, também, levarão a confrontos militares sobre distribuição da riqueza mundial ou fomentarão o terrorismo ou crime transnacional.⁴¹

Países com grande população, como China e Índia, poderão se defrontar com problemas graves causados por secas e enchentes plurianuais, e o conseqüente aumento de importações de alimentos poderá aumentar dramaticamente os preços em todo o mundo. A redução da oferta de alimentos poderá provocar inquietações internas e aumentar o uso do alimento como arma por países exportadores. Padrões alterados de precipitação poderão acentuar as tensões sobre o uso de corpos d'água compartilhados e aumentar o potencial de conflito violento por recursos hídricos. Estas mudanças nos motivos para confronto e no posicionamento de recursos essenciais poderão alterar o equilíbrio de poder entre nações, causando instabilidade política global.⁴²

Se os conflitos resultarão ou não da mudança climática vai depender, em grande parte, da vulnerabilidade da sociedade ao estresse e da sua capacidade de mitigação ou de adaptação a impactos. A violência relacionada ao meio ambiente tende a ocorrer em nações fracas ou não-democráticas e tende a ser interna e não externa. Assim, é mais provável que os conflitos tomem a forma de insurgências domésticas ou guerras civis. Todavia, a mudança climática poderá causar

ondas de migração, à medida que a produtividade agrícola cair, a água doce se tornar mais escassa ou o nível do mar subir, ameaçando também a estabilidade internacional. Historicamente, a migração para áreas urbanas estressou serviços e infraestrutura limitados, incitando o crime ou movimentos insurgentes, enquanto a migração transfronteiriça freqüentemente causou choques violentos por terras e recursos.⁴³

Os estresses já impostos pela mudança climática fazem com que seja vital lidar com as vulnerabilidades atuais. A pobreza precisa ser reduzida através do desenvolvimento sustentável, para que as pessoas possam lidar melhor com as mudanças provocadas pelo aquecimento global. A energia renovável precisará desempenhar um papel importante neste particular, porque poderá ajudar a aliviar a pobreza e reduzir o risco de conflitos pela energia não-renovável e recursos hídricos, e também porque sistemas de energia distribuída minoram a susceptibilidade a desastres naturais. Além disso, a gestão ambiental e a conservação podem reduzir a vulnerabilidade aos impactos da mudança climática, ao criar ecossistemas mais resilientes.

É inevitável um maior aquecimento do clima. Porém, quanto mais extremo for, mais grave serão as conseqüências – portanto, é crucial adotar todas as medidas possíveis para reverter o aumento das emissões. Isto significa mudar, o mais rápido possível, para uma economia energética global pós-carbono – uma economia que não libere mais carbono na atmosfera.

A mudança climática já ceifa mais vidas anualmente do que o terrorismo: um estudo da Organização Mundial de Saúde e da Escola de Higiene e Medicina Tropical, de Londres,

MUDANDO A ECONOMIA DO PETRÓLEO

estimou que, talvez, 160.000 pessoas morrem a cada ano, devido aos efeitos secundários da mudança climática, como a malária e a má-nutrição. Como o petróleo contribui sobremaneira para este custo, o corte da ligação com o petróleo incrementará a segurança global.⁴⁴

A Encruzilhada

Para as seguranças econômica global, nacional e pessoal, e para a estabilidade do sistema climático mundial, será necessário acabar com a nossa dependência do petróleo. Mas, será possível? A resposta direta é sim – com tempo. As questões-chave são: quanto tempo temos? Que tipo de transição será?

A mudança terá que ser o mais rápido possível. As estimativas variam sobre quanto tempo será razoável: um cenário de 1995 da Shell sugeria que fontes de energia renovável poderiam suprir metade da energia mundial, em 2050, enquanto o Instituto do Meio Ambiente de Estocolmo argumentava que um esforço conjunto poderia criar um sistema quase que totalmente dependente de renováveis, até 2100, mesmo considerando o crescimento constante do uso de energia.⁴⁵

É importante lembrar que a escala de tempo é movida por políticas e que, entre os problemas de segurança relacionados ao petróleo, nada melhora com o tempo; tudo piora. A segurança econômica global está cada vez mais ameaçada pelas tensões crescentes sobre a oferta de petróleo e a dependência cada vez maior do mundo das reservas do Oriente Médio. Questões de segurança civil simplesmente continuarão a deteriorar, ceifando vidas e minando o desenvolvimento, enquanto o petróleo permanecer como uma mercadoria imoderadamente valiosa e

desigualmente distribuída. E a mudança climática impõe tensões tanto mais graves quanto demorarmos a restringir as emissões de carbono do uso do petróleo e outros combustíveis fósseis.

A mudança climática poderá causar ondas de migrações, à medida que a produtividade agrícola cair, a água doce se tornar mais escassa ou o nível do mar subir.

Quanto ao tipo de transição que fizermos, isto dependerá muito das escolhas das pessoas e, especialmente, dos governos. O papel dos governos é de suma importância; as principais empresas energéticas existentes devem se envolver na transição; todavia já têm bilhões de dólares investidos em ativos que simplesmente não podem abandonar. Só os governos podem criar as estruturas de incentivo para encorajar o investimento necessário.

Escolhas governamentais ponderadas aumentarão as chances de realizar a transição para uma nova era energética que poderá aliviar algumas das maiores tensões do regime atual, sem maiores perturbações econômicas e sociais. Más escolhas – inclusive o “status quo” ou simplesmente deixar o barco correr – provavelmente nos levarão a uma era onde os traumas econômicos, civis e climáticos do regime energético atual serão exacerbados.

Ambientalistas têm sido críticos da dependência exagerada do petróleo e de outros combustíveis fósseis há anos, mas há hoje consenso significativo em muitos setores quanto à necessidade de reformar a economia energética mundial. Está sendo amplamente afirmado que uma independência energética rígida para os Estados Unidos e outras

importantes nações importadoras de petróleo é impossível, enquanto o petróleo continuar como uma parte substancial da economia energética global. Isto pode ser verdade, dependendo de como a nova economia energética evolua, particularmente no que diz respeito a estratégias de transportes. Porém, o provável mix de opções escolhidas como sucessor da economia do petróleo – renováveis, gestão de demanda, eficiência e outras – encorajará flexibilidade, confiabilidade e vulnerabilidade reduzida mundialmente, ao envolver sistemas energéticos menos centralizados, uso de uma maior variedade de tecnologias energéticas e combustíveis e diversificação de fontes.⁴⁶

Investimentos totais mundiais em renováveis ultrapassaram US\$ 20 bilhões, em 2003, e o mercado poderá atingir US\$ 85 bilhões anuais, dentro de poucos anos

Esta transição assinala a proeminência crescente e penetração mercadológica das tecnologias de energia renovável, analisadas resumidamente nesta seção. Um elemento importante, todavia, não é a tecnologia e sim uma mudança política para a conservação inteligente. Longe de “congelar no escuro,” a conservação praticada como gestão de demanda envolve uma vasta gama de esquemas sociais e econômicos que reduzem ou eliminam a necessidade de energia, sem perder os benefícios materiais do consumo de energia. Pode ser tão simples quanto morar perto das lojas e do trabalho, dispensando o automóvel ou o metrô para compras ou para trabalhar.

Em nível institucional, leis de zoneamento comunitário podem determinar os padrões

de desenvolvimento para facilitar esses esquemas de vida. Entre as concessionárias de eletricidade e gás natural, a gestão de demanda (também chamada de gestão do lado da procura, ou DSM na sigla em inglês) assume a forma de programas que tornam o consumidor mais consciente do seu consumo e do desperdício de energia e mostram como ambos podem ser reduzidos; de assistência financeira para aumentar o uso de tecnologias eficientes em termos energéticos, gestão de carga (incentivos para o uso de energia em horários fora de pico); e outras opções. O objetivo é obter mais da energia consumida, ao invés de simplesmente aumentar o consumo.⁴⁷

Programas DSM podem economizar um volume imenso de energia (e dinheiro). Nos Estados Unidos, as concessionárias elétricas evitaram a construção de quase 30.000 megawatts de capacidade, em 1996, o ano de pico desses programas. Em termos econômicos, isto significou que as concessionárias não precisaram financiar e construir – e os contribuintes pagarem – várias usinas elétricas grandes, reduzindo o consumo de combustível e poluição. Entretanto, esses programas foram torpedeados e começaram a perder eficácia, no final dos anos 90, quando a geração de eletricidade nos Estados Unidos foi desregulada e as concessionárias novamente recompensadas por gerar e vender eletricidade como mercadoria, ao invés de prestarem serviços – um poderoso exemplo de como a política governamental pode determinar o regime energético.⁴⁸

Uma abordagem afim é a eficiência energética, que envolve a disposição de tecnologias modernas que utilizam menos energia para realizar as mesmas tarefas. Lâmpadas fluorescentes compactas, que

MUDANDO A ECONOMIA DO PETRÓLEO

duram mais e produzem luz equivalente com menor corrente do que as lâmpadas incandescentes comuns, são um exemplo familiar. Milhões de residências foram informadas tanto sobre DSM quanto sobre fluorescentes compactas pelos programas das concessionárias que baratearam e facilitaram a aquisição das lâmpadas. Outro exemplo é o avanço nas tecnologias de motores de automóveis – parte mecânicas (duplo comando no cabeçote, três ou mais válvulas por cilindro ao invés de duas, tempo variável das válvulas) e parte eletrônicas (computadores sofisticados que controlam o combustível, ponto de centelhamento, etc.) – e seu uso mais difundido em mais e mais veículos. A marcha desses avanços foi determinada por décadas de preço alto da gasolina na Europa e pelas crises do petróleo, nos anos 70 e 80, que despertou os motoristas americanos para o valor de uma boa economia de combustível. Políticas governamentais sob a forma de padrões de quilometragem de combustível de frota, ajudaram a manter o avanço – pelo menos por um tempo.

Essas melhorias podem fazer uma imensa diferença no orçamento energético de uma nação. Ganhos de eficiência nos transportes e outros setores ajudaram a economia dos Estados Unidos a elevar sua produtividade energética global (volume de produção econômica por unidade de energia consumida) em 64%, entre 1975 e 2000. A produtividade do petróleo melhorou surpreendentes 93%, embora as políticas governamentais não tenham favorecido esta meta. Quando efetivamente promoveram eficiência, especialmente no período de 1977 a 85, as importações líquidas de petróleo caíram pela metade e as importações do Golfo Pérsico despencaram 87%.⁴⁹

Será que todas as melhorias óbvias de eficiência já foram obtidas? Dificilmente. Estima-se que a elevação da economia média de combustível, em 2000, da frota de veículos leves dos Estados Unidos, de 1,37 quilômetros por litro, teria economizado tanto petróleo quanto foi importado do Golfo Pérsico naquele ano. Quando a eficiência de combustível era uma meta valorizada, no início dos anos 80, levou menos de três anos para atingi-la. Um estudo de 2002, da Academia Nacional de Ciência, estimou que a eficiência da frota dos Estados Unidos poderia ser quase dobrada de uma maneira custo-eficiente sem perda de segurança ou desempenho – e este estudo não levou em conta os ganhos de um uso mais amplo de tecnologias híbridas de gás ou elétricas. Outras tecnologias novas, envolvendo avanços não só em sistemas *powertrain* (otimização de desempenho), mas também na construção de carrocerias e chassis, são muito promissoras.⁵⁰

Quanto a outros setores, melhorias de eficiência podem ser a forma mais custo-eficiente de reduzir emissões de carbono comerciais e industriais. Um estudo estimou que a maioria dos prédios e fábricas poderiam reduzir seu consumo de eletricidade em pelo menos um quarto, com a economia compensando o investimento em menos de quatro anos. Uma vez que os setores comerciais e industriais consomem grandes volumes de eletricidade – mais de 60% de toda a eletricidade gerada nos Estados Unidos, por exemplo – e a maior parte desta eletricidade ainda é gerada pela queima de combustíveis fósseis (principalmente carvão), a economia potencial de carbono é significativa – e a baixo custo.⁵¹

Consumir menos energia e com maior eficiência é necessário – mas não suficiente

– para criar um regime energético sustentável. Um mundo que deseje ficar livre do carbono deverá também planejar gerar sua energia de fontes renováveis, possivelmente com alguma contribuição transicional de sistemas de combustíveis fósseis incorporando tecnologia de captura e armazenagem de carbono (ver Quadro 6-2). Felizmente, isto não é mais um sonho febril de ambientalistas; a era moderna dos renováveis já chegou. Eletricidade eólica e

solar são as fontes de energia de maior crescimento do mundo; investimentos globais totais em renováveis ultrapassaram US\$ 20 bilhões, em 2003, e o mercado poderá atingir US\$ 85 bilhões ao ano, dentro de poucos anos. O potencial teórico de energia de fontes renováveis é maior do que o consumo global de energia por um fator de 18, mesmo utilizando as tecnologias eólicas, solares, de biomassa e geotérmicas atuais.⁵²

Os transportes poderão ser o setor mais

QUADRO 6-2. CAPTURA DO CARBONO: DESAFOGO DO COMBUSTÍVEL FÓSSIL OU CORTINA DE FUMAÇA?

O Diretor-presidente da Shell Transport fez recentemente uma observação surpreendente: “Ninguém pode estar confortável com a perspectiva de se continuar lançando no ar o volume de dióxido de carbono como estamos fazendo hoje”, declarou Lord Oxburgh, “com conseqüências que não podemos realmente prever, mas que provavelmente não são boas.” Esta declaração, progressista para um executivo de uma empresa petrolífera, seria indicadora de uma virada para renováveis.

Talvez – a não ser que o carbono liberado pela queima de combustíveis fósseis possa ser agregado e introduzido de volta ao solo de onde veio. Esta opção, chamada de captura e armazenagem de carbono (CAC), deixaria um papel para os combustíveis fósseis desempenharem na economia energética do futuro – e retiraria a pressão das empresas de carvão, petróleo e gás natural e dos países com grandes reservas de combustíveis fósseis, e ao mesmo tempo reduziria possivelmente a urgência de conversão para energia renovável.

A captura do carbono está sendo promovida agressivamente em certos setores: empresas de carvão, particularmente, têm grande interesse no seu sucesso, uma vez que, com o petróleo em declínio, grande parte das emissões futuras de carbono adviria da queima do carvão. Mas as perspectivas para a CAC não estão definidas. Já está em uso limitado, por exemplo, a empresa petrolífera norueguesa *Statoil*, vem injetando CO₂ capturado em aquíferos *off-shore*, desde 1996, e hoje injeta um milhão de toneladas por ano para evitar impostos de carbono. O dióxido de carbono também vem sendo reinjetado há tempos em poços de petróleo para incrementar sua recuperação. Um estudo japonês conclui que reservatórios superficiais adequados, por si só,

poderiam armazenar 280 anos de emissões globais de carbono às taxas de 1990 e que – pelo menos no Japão – a CAC é tanto prática quanto competitiva, em termos de custo com medidas de conservação de energia e energia renovável. Outras estimativas indicam que há capacidade de armazenagem subterrânea suficiente para conter várias décadas de CO₂, às taxas atuais de emissão.

Entretanto, permanecem dúvidas. A maior é o custo: cerca de US\$ 150 por tonelada de carbono com as tecnologias atuais, o que aumentaria o custo da eletricidade em 2,5 a 4 centavos de dólar por kWh. As tecnologias atuais também são adequadas apenas para grandes fontes de CO₂, como usinas termelétricas a carvão, que são responsáveis por menos de um terço das emissões globais de carbono. São, assim, inúteis para limpar a imensa e crescente frota de veículos que emitem 42% do total global. E o que é mais grave, ninguém sabe por quanto tempo o CO₂ injetado ficará latente, mesmo imperturbado – quanto mais se for submetido a terremotos ou outros abalos. Até hoje, estudos têm monitorado pontos de injeção apenas por poucos anos, e mesmo taxas muito baixas de vazamento poderiam reliberar CO₂ suficiente para causar grandes problemas dentro de algumas décadas.

Caso não haja solução definitiva, essas preocupações indicam que confiar na CAC para algo mais que uma contribuição temporária, transicional, de redução das concentrações atmosféricas de carbono, seria arriscado.

Mais pesquisa poderá ajudar a responder algumas dessas questões. O Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática pretende divulgar um importante relatório sobre a CAC, em 2005.

fonte: Vide nota final 52.

MUDANDO A ECONOMIA DO PETRÓLEO

desafiador para conversão, uma vez que máquinas e infra-estrutura são quase exclusivamente projetadas para combustíveis líquidos, extraídos do petróleo, densos em energia e de fácil manipulação. Combustíveis de biomassa como etanol e biodiesel, entretanto, estão tecnicamente comprovados e podem ser economicamente competitivos com a gasolina e o diesel. Estudos indicam que o etanol da biomassa celulósica (resíduos vegetais) poderá deslocar aproximadamente de um quarto a um terço da demanda de gasolina dos Estados Unidos, a um preço de matéria-prima de US\$ 50 por tonelada. A Agência Internacional de Energia, relativamente conservadora, estima que, em termos de potencial técnico, o etanol poderá vir a representar a metade ou mais dos combustíveis de transportes globais até 2050.⁵³

O objetivo final é substituir a economia energética global do carbono pelo hidrogênio. O hidrogênio não é um gás de estufa e sua queima não libera carbono algum. Quando é passado por uma célula de combustível, os produtos são eletricidade, calor e vapor d'água. Células de combustível de hidrogênio são uma tecnologia antiga com a qual as pessoas se entusiasmaram alguns anos atrás. Todavia, parte deste entusiasmo esmoreceu, quando surgiram análises mas profundas dos desafios transicionais. O potencial de longo prazo do hidrogênio é grande, porém o hidrogênio é mais um portador de energia do que um combustível *per se*. A capitalização nele poderá depender de avanços técnicos na geração de eletricidade renovável eficiente para extrair hidrogênio da água. (A utilização da energia nuclear como fonte de eletricidade, apesar das esperanças dos seus proponentes, é muito dispendiosa e apresenta graves problemas de segurança.) Este sistema de ciclo

fechado seria neutro em carbono e poderia ser sustentando enquanto o sol brilhar – ou por vários bilhões de anos.⁵⁴

Pessimistas do hidrogênio não contestam a desejabilidade de uma economia energética de hidrogênio, porém acreditam que a transição levará mais tempo do que os otimistas pensam e exigirá uma tecnologia-ponte. Uma destas tecnologias é a de automóveis e caminhões leves híbridos a gasolina e diesel-elétricos. Células de combustível ainda não estão tecnicamente prontas ou suficientemente baratas para aplicação veicular, porém os híbridos podem ser quase tão eficientes quanto as células de combustível (e duas vezes mais eficientes do que os motores de combustão interna), quando avaliadas numa base “poço-a-rodas.” Ademais, híbridos estão facilitando a “estréia” de veículos a células de combustível, ao proporcionar um laboratório para o desenvolvimento de controles eletrônicos cruciais e sistemas de gestão de energia.⁵⁵

Se as tecnologias de energia renovável são tão atraentes, por que não obtemos mais energia delas? A presença de mercado dos renováveis até hoje é pequena, em termos absolutos, apesar do seu extraordinário crescimento recente. Entretanto, as razões têm pouco a ver com tecnologia e mais a ver com o ambiente normativo e político. A maioria das sociedades, inclusive os Estados Unidos, há muito está casada com combustíveis não-renováveis e instalações geradoras grandes e centralizadas – usinas nucleares e a combustível fóssil, gigantescas barragens hidrelétricas – e as tem sustentado com enormes subsídios ao longo dos anos.

As estimativas desses subsídios variam muito, devido a diferentes premissas e definições; os subsídios podem incluir de tudo, desde isenções fiscais e créditos de exaustão a

financiamento de P&D. (E, nos Estados Unidos, a Lei Price-Anderson limita a responsabilidade da indústria nuclear por acidentes catastróficos – uma vantagem incalculável, uma vez que nenhuma usina nuclear poderia ser segurada ou construída sem ela.) Não obstante, as estimativas serem instrutivas: na Europa, subsídios nacionais e da União Européia para usinas nucleares e de combustíveis fósseis foram estimados, em 1997, em quase US\$ 15 bilhões anuais. Um relatório de 2004 as estimou em 29 bilhões de euros (US\$ 36 bilhões), em 2001. Dois estudos diferentes de subsídios nos Estados Unidos mencionam o total em US\$ 5 bilhões (só para combustíveis fósseis) e US\$ 36 bilhões anuais. Apenas uma pequena fração de subsídios apoiava renováveis. Imagine-se o avanço que poderia ser alcançado – na elevação da relativamente baixa eficiência de células solares, por exemplo – se de US\$ 20 a US\$ 30 bilhões anuais fossem direcionados para pesquisas intensivas em renováveis ou em incentivos e rebates à produção para aumentar sua penetração de mercado.⁵⁶

Além de remediar o desequilíbrio de subsídios, os governos podem e devem ser proativos no aceleração do crescimento dos renováveis via reforma reguladora. O ambiente regulatório em muitos países não tem sido suficientemente estável ou conducente a investimentos em renováveis. A rápida adoção de renováveis poderá mitigar alguns dos piores efeitos do aperto da oferta de petróleo e mudança climática, porém os riscos e incertezas quanto às novas tecnologias poderão obstaculizar os investimentos substanciais necessários, a não ser que os investidores sejam não só informados quanto ao potencial dos renováveis, mas também estejam convencidos de que o ambiente regulatório é estável e convidativo.

A experiência de vários países – especialmente Alemanha e Japão, que em apenas poucos anos se transformaram em líderes mundiais em energia eólica e fotovoltaicos, respectivamente – fornece uma diretriz clara para os governos em quatro principais categorias políticas, além da reformulação de políticas de subsídios.⁵⁷

Em primeiro lugar, os governos devem assegurar que renováveis tenham acesso efetivo aos mercados energéticos. A tática mais eficaz, até hoje, tem sido legislação tarifária, que garante preços mínimos fixos para eletricidade e obrigam as concessionárias a permitirem acesso a grades. Sistemas de cotas, que exigem uma participação ou capacidade mínima de renováveis, também funcionaram; exemplos incluem padrões de renováveis implantados em vários estados nos Estados Unidos e cotas de etanol no Brasil.

Em segundo, os investidores e consumidores, são freqüentemente mal informados sobre a disponibilidade e o potencial dos recursos renováveis, novos desenvolvimentos tecnológicos e incentivos existentes para construção de capacidade renovável ou instalação de equipamentos. Governos, grupos não-governamentais e a indústria devem cooperar não apenas para desfazer esta ignorância, como também para assegurar a disponibilidade de uma força de trabalho especializada para construir, instalar e manter sistemas de energia renovável.

Em terceiro, já está demonstrado que a participação pública na determinação de políticas, desenvolvimento de projetos e propriedade aumenta o apoio político e as chances de sucesso, seja o projeto uma turbina eólica na Dinamarca ou uma minigrade solar no Nepal.

Finalmente, normas industriais, exigência de licenças e códigos de construção são

MUDANDO A ECONOMIA DO PETRÓLEO

importantes para assegurar que equipamento inferior não seja colocado no mercado e destrua a confiança de consumidores e investidores, que temores públicos quanto à localização de usinas sejam atendidos e que novas edificações sejam compatíveis com renováveis.

Essas medidas, efetivamente, são o cerne do manual de operação para a transição de uma economia de petróleo para uma economia de renováveis. Como observado anteriormente, as melhores estimativas atuais sobre quando a oferta escassa de petróleo e os preços em ascensão irão determinar o fim da era do petróleo indicam um prazo de 30 anos a partir de agora. A substituição completa da infra-estrutura energética mundial atual (valendo cerca de US\$ 10 a 12 trilhões) também levará de 30 a 40 anos e exigirá cerca de US\$ 16 trilhões. Desviar a fatia do leão deste investimento – sem falar dos recursos adicionais – para os renováveis dará ao mundo uma nova economia energética de uma forma oportuna.⁵⁸

Sabemos como fazê-lo e sabemos que deverá ser feito logo. Terão os governos e os cidadãos comuns a vontade de agir? Há muitos sinais promissores, como as leis sobre energia renovável da Europa. E, em 2004, a China

prometeu que, até 2010, irá gerar 10% de sua energia elétrica de “novas” fontes renováveis (ou seja, não incluindo grandes hidrelétricas como o Projeto Três Gargantas). Nos países com políticas pouco progressistas, alguns governos locais estão aceitando o desafio; nos Estados Unidos, por exemplo, muitos estados oferecem programas de rebates e outros incentivos para encorajar as pessoas a instalarem equipamento de energia solar nos telhados de suas residências.⁵⁹

A consolidação destes e de outros esforços para transformar o regime energético global dominado pelo petróleo é hoje premente. O petróleo foi outrora uma linha de vida para a civilização, mas hoje é um laço. Chegamos a uma encruzilhada. Um caminho leva à probabilidade de perda calamitosa de uma fonte primária de energia, antes de o mundo estar preparado e, portanto, para um planeta economicamente precário, mais quente e mais perigoso. O outro caminho nos leva para fora do petróleo, antes que a crise crie o pânico, e em direção a um mundo de energia abundante, limpa e estável, mais amplamente disponível para um número maior do que nunca de pessoas no mundo. Ou, em outras palavras, nossa opção é ser carente de petróleo ou ser livre dele.

Energia Nuclear

Existem hoje 438 usinas nucleares comerciais operando em 30 países. Estes reatores fornecem 16% da eletricidade global, uma consideração importante para um mundo onde a demanda energética está crescendo rapidamente. No entanto, elas representam também um alvo tentador para terroristas, e sua destruição – intencional ou acidental – pode ter efeitos catastróficos. Mais ainda, como os materiais nucleares são retirados das minas e espalhados pelo globo, eles contaminam o solo, ar e a água, prejudicando o meio ambiente e a saúde humana.¹

Ataques simulados a usinas nucleares têm demonstrado que muitos reatores são pouco seguros. Tanto nos Estados Unidos quanto na Rússia, agências governamentais realizaram ataques simulados em reatores, somente para provar que as defesas das usinas nucleares são muitas vezes inadequadas para evitar infiltrações ou instalação de bombas falsas. Vinte sete dos 57 ataques simulados nos Estados Unidos, durante a década de 90, revelaram vulnerabilidades agudas que podiam ter causado “estrago no núcleo” e “vazamento radiativo”. Mesmo grupos ambientalistas foram capazes de simular com sucesso ataques a usinas nucleares. Em 2003, para demonstrar a vulnerabilidade da usina, os ativistas do Greenpeace invadiram a usina nuclear Sizewell, do Reino Unido, e escalaram o reator sem resistência.²

A sabotagem dos reatores nucleares não é a única ameaça. Como a história tem demonstrado, erros de construção e falhas humanas podem ter efeitos desastrosos, se não

forem corrigidos a tempo. Desde o início da era nuclear, tem havido centenas de acidentes nucleares. Embora alguns tenham sido de importância relativamente menor, outros têm sido catastróficos – o mais grave ocorreu em Chernobil, na Ucrânia, em 1986. O vazamento de um reator causou pelo menos 6.000 mortes, bem como índices elevados de câncer da tireóide, dano ambiental significativo e o reassentamento de mais de 370.000 pessoas.³

Por pouco também deixaram de ocorrer acidentes graves. Por exemplo, em 2002, na usina Davis-Besse, em Ohio, ácido bórico corroeu um buraco na chapa de 17 centímetros no cabeçote do reator. Se tivesse atravessado o meio centímetro restante de aço que continha o líquido refrigerante, poderia ter ocorrido um vazamento. Como advertiu uma análise da *Union of Concerned Scientists*, de 2004, muitas das 103 usinas nucleares dos Estados Unidos estão agora entrando na última fase de vida útil, o que aumenta a probabilidade de falha de reator e de possíveis desastres.⁴

Mesmo sem ataques ou acidentes, materiais nucleares ameaçam a segurança global mais sutilmente. Em 2002, cerca de 65.000 toneladas de urânio foram usadas em usinas comerciais do mundo – 36.000 toneladas das quais foram extraídas de minas de urânio. Estas minas muitas vezes ameaçam as comunidades vizinhas, criando poeira e resíduos que podem espalhar contaminação radioativa. Por exemplo, no Quirjistão, pelo menos 2 milhões de toneladas de refugo de urânio estão depositadas em 23 lagoas de resíduos de

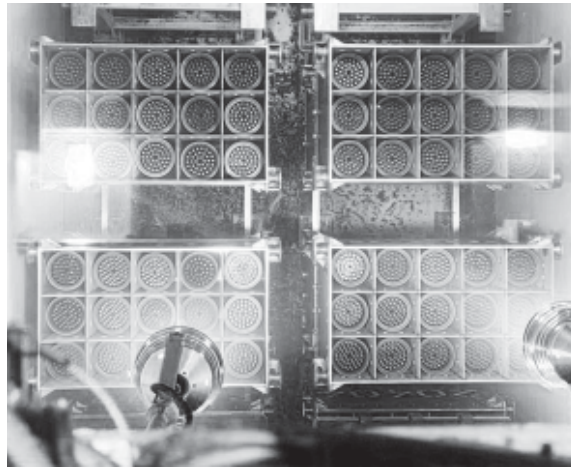
ENERGIA NUCLEAR

Mailuu-Suu. Restos de mineração e de operações de moagem do urânio soviético, estes resíduos estão a ponto de vazarem no rio local e podem facilmente contaminar o vale do rio Fergana e seus 6 milhões de habitantes.⁵

Alguns dos resíduos mais radiativos não permanecem perto das velhas minas, mas no local de usinas nucleares na forma de combustível usado. Muitas vezes, do mesmo modo que os reatores, são protegidos inadequadamente, representando riscos à segurança. Embora seja essencial encontrar instalações de armazenagem de longo prazo para proteger estes resíduos, o desafio será encontrar locais adequados que permaneçam geologicamente estáveis por centenas de milhares de anos – que é o tempo que o urânio continua nocivo. Atualmente, os Estados

Unidos estão planejando construir um depósito na montanha Yucca, no estado de Nevada. Entretanto, os críticos questionam a adequação deste local: é geograficamente instável e a água nos depósitos pode corroer os recipientes de estocagem, contaminando as reservas de água subterrânea da região.⁶

Um modo imediato de reduzir a ameaça nuclear seria desativar tantas armas nucleares quanto fosse possível e convertê-las em combustível. Existe um benefício duplo na



Bastões de combustível usado numa lagoa de armazenagem de uma usina nuclear britânica

conversão do urânio enriquecido em combustível nuclear: diminui o potencial do urânio para armas cair em mãos de terroristas e reduz a necessidade de minerar mais urânio, retardando assim a injeção de novos materiais nucleares em circulação. Os Estados Unidos e a Rússia já estão convertendo ogivas, através da *Cooperative Threat Reduction Initiative*. Nos últimos 10 anos, cerca de 8.000 ogivas nucleares foram desmontadas e convertidas em combustível nuclear – suprimindo assim metade do urânio necessário para funcionar usinas nucleares nos Estados Unidos.⁷

Embora seus defensores sempre aleguem que a energia nuclear ajudará a reduzir a ameaça de mudança climática, eles raramente incorporam o ciclo total do combustível em suas considerações. De acordo com o *Oeko-Institut*, quando as emissões indiretas são incluídas, a energia nuclear produz de 1,5 a três vezes o dióxido de carbono por kW/h que a energia eólica produz. Acrescente-se a isto a poluição, efeitos na saúde e riscos de segurança desta fonte de energia, e a energia nuclear torna-se cada vez menos uma opção razoável.⁸

Para eliminar completamente a ameaça que a energia nuclear representa, as usinas nucleares precisariam ser desativadas, completamente. Embora isto possa parecer impossível em

alguns países – na França, por exemplo, 78% da eletricidade são gerados por energia nuclear –, Bélgica, Alemanha, Suécia e Espanha estão planejando eliminar esta fonte de energia nos próximos 20 a 30 anos. No entanto, esta pode ser mais uma contratendência do que uma tendência: em todo o mundo, 28 novos reatores estão sendo construídos e outros 35 estão em projeto, inclusive em alguns países que não tinham construído novas usinas há décadas. Em 2002, o Parlamento da Finlândia aprovou a construção de um novo reator – o primeiro em 20 anos. Os prováveis 8% de aumento da capacidade nuclear nos próximos cinco

anos aumentarão a circulação de materiais nucleares, concorrendo conseqüentemente com ameaças à segurança, poluição, e danos à saúde.⁹

Como é sabido, facilitar a desativação da energia nuclear será um grande desafio, já que é uma das indústrias mais protegidas do mundo. Mas, com o término dos subsídios volumosos que a indústria recebe, remoção do seguro contra catástrofe e isenções de seguro, e inclusão dos custos ambientais e sociais da energia nuclear, os legisladores podem fazer o preço da energia nuclear refletir seus custos verdadeiros.

- *Erik Assadourian*