

CONSUMO INTELIGENTE

A decisão estratégica de ECONOMIZAR

A prioridade absoluta é o controle do consumo de energia. Para isso, será necessário dar atenção especial às obras de infra-estrutura do desenvolvimento

Por Benjamin Dessus

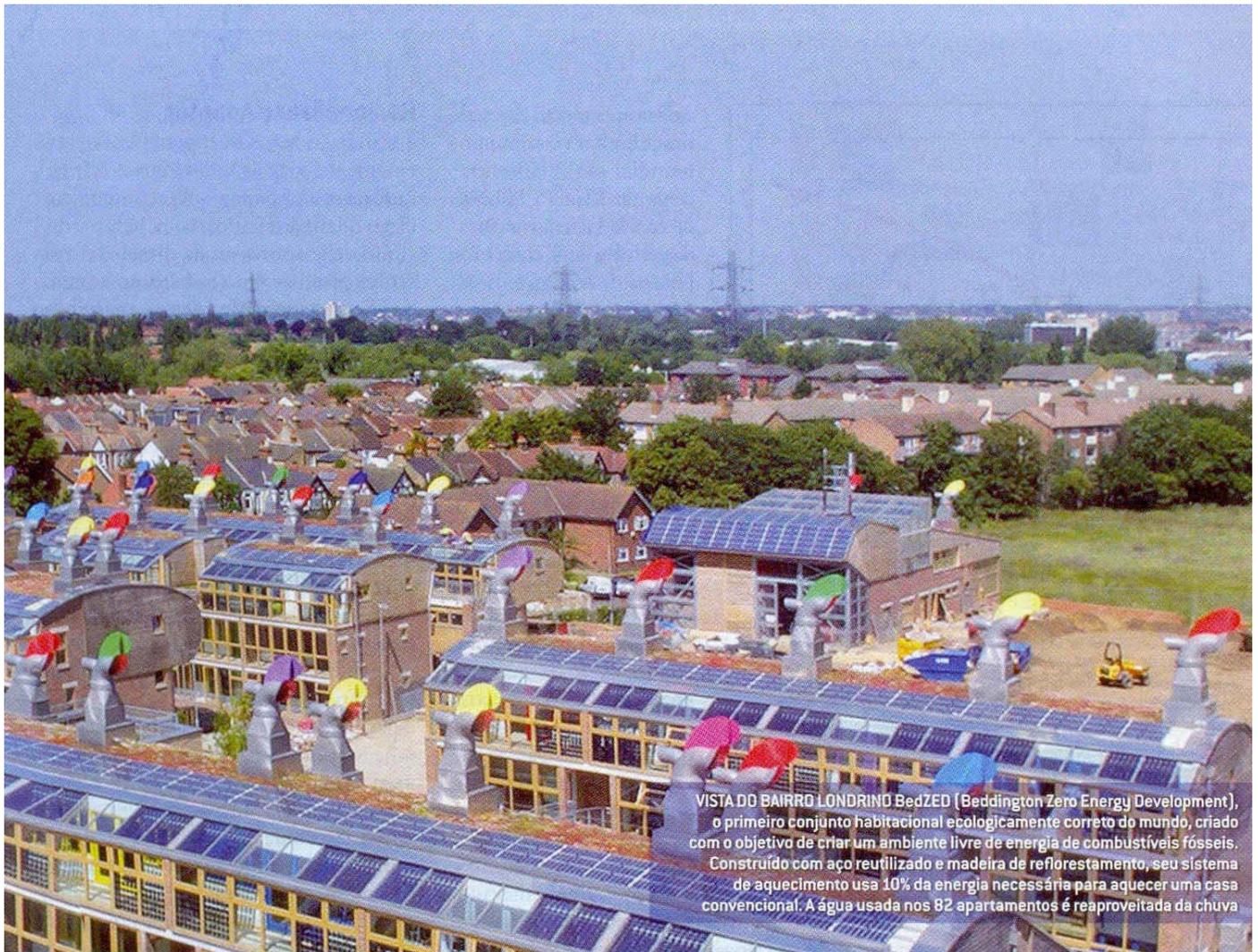
A questão do aquecimento global provocado pelas emissões de gases de efeito estufa está diretamente ligada à questão da energia. Os cientistas afirmam que, para limitar o aquecimento global a um grau que não ameace nossa civilização, devemos reduzir de um fator dois as emissões mundiais desses gases antes de 2050. Ora, a perspectiva que temos pela frente é a de aumento dessas emissões. Como sair desse impasse? Será suficiente substituir as fontes de energia, hoje predominantemente fósseis, por energia nuclear e de fontes renováveis? Será que negligenciamos um aspecto da cadeia energética sobre o qual poderíamos atuar? Veremos que o esforço a ser feito e os agentes envolvidos no problema talvez não sejam aqueles em que pensamos anteriormente.

O panorama de *business as usual* ("o negócio como sempre..."), como, por exemplo, o da Agência Internacional da Energia, órgão da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), projeta uma visão do mundo dentro de 25 anos, partindo da hipótese de que os Estados se desenvolverão seguindo as mesmas tendências atuais. Eles prevêem para até 2030 um aumento de cerca de 60% no consumo mundial de energia (que chega a nossas fábricas, aos nossos

apartamentos, ao tanque de nossos veículos). Ao mesmo tempo, o rendimento do sistema energético mundial, definido como a relação entre a energia de que dispomos e a energia primária necessária para obtê-la, estagnar-se-á em seu valor atual de 67%. Apesar do grande esforço para introduzir as energias renováveis na área da produção energética, as fósseis continuariam majoritárias, em torno de 80%. Em consequência, as emissões de gás carbônico, o principal dos gases de efeito estufa, aumentariam em 60% até 2030 (ver figura 1).

Para evitar esse aumento, o poder público da maioria dos países reage procurando alternativas energéticas com menor ou nenhuma emissão de gás carbônico, como a energia nuclear e as renováveis, ou estudando técnicas de captação e estocagem do CO₂ excedente emitido (ver "Um plano para manter o carbono sob controle", de Robert H. Socolow e Stephen W. Pacala, SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL nº 53, outubro de 2006). Infelizmente, esses programas ambiciosos não estão à altura dos desafios que pretendem enfrentar.

Imaginemos, por exemplo, que todos os países do mundo cujo consumo de eletricidade seja ou se torne suficiente para justificar a construção de aparelhos de produção de



VISTA DO BAIRRO LONDRINO BedZED (Beddington Zero Energy Development), o primeiro conjunto habitacional ecologicamente correto do mundo, criado com o objetivo de criar um ambiente livre de energia de combustíveis fósseis. Construído com aço reutilizado e madeira de reflorestamento, seu sistema de aquecimento usa 10% da energia necessária para aquecer uma casa convencional. A água usada nos 82 apartamentos é reaproveitada da chuva

eletricidade potentes como centrais nucleares (da ordem de 1.000 megawatts), desenvolvam unidades nucleares no ritmo máximo compatível com as possibilidades industriais e sem oposição política. De acordo com esse cenário, batizado de *Sunburn* (“queimadura do Sol”), a eletricidade produzida em 2030 pelas unidades nucleares seria três vezes maior, aproximadamente. Essa retomada do programa nuclear, porém, só permitiria economizar 3 bilhões de toneladas de CO₂ em 2030, o que equivale a apenas 8% das emissões daquele ano, isto é, uma economia acumulada de sete meses de gás natural.

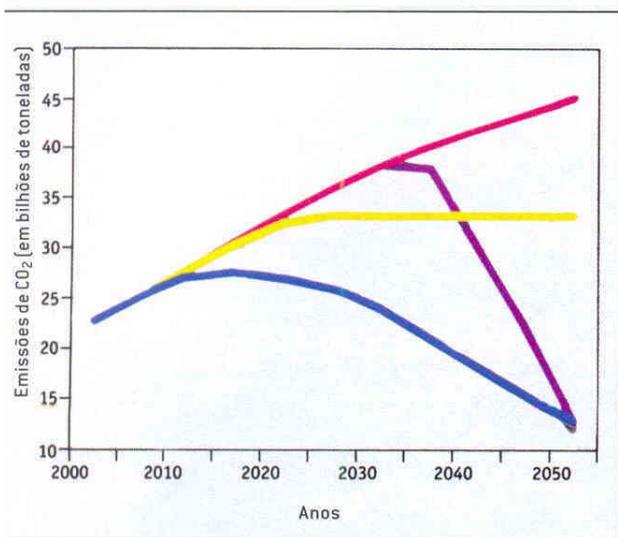
Suponhamos, por outro lado, que se inicie um programa de captação de CO₂ nas centrais térmicas existentes e nas novas a serem construídas até 2030, e de estocagem nos poços de petróleo e gás desativados, que atualmente nos parecem os únicos lugares seguros para tal. Se decidirmos não transportar esse CO₂ a distâncias superiores a 1.000 km, as quantidades estocáveis desse gás se reduzirão drasticamente, pois os mapas de implantação das centrais térmicas e os poços de hidrocarboneto em geral não coincidem. Um programa como esse permitiria economizar 1 bilhão de toneladas de CO₂ em 2030, o equivalente a 500

centrais de 600 megawatts, isto é, 3% das emissões daquele ano. Além disso, acarretaria um consumo excedente de 1,3 bilhão de toneladas de carvão e de gás natural.

Se acrescentarmos a esses dois programas ambiciosos um incremento do uso de energias renováveis ainda mais rápido que o proposto pela Agência Internacional de Energia, poderíamos chegar à estabilização das emissões mundiais de CO₂ em 2030, mas em um nível três vezes maior (cerca de 33 bilhões de toneladas) em relação ao que a comunidade científica prega para 2050 (ver figura 1).

Mudança de Paradigma

EM VISTA DISSO, NÃO PODEMOS contar apenas com as tecnologias de produção de energia para responder ao duplo desafio do desenvolvimento e do aquecimento global. Será que existe outra saída? Os governos que se propõem desenvolver esses programas nunca questionam seriamente a avaliação das necessidades mundiais de energia, que consideram mais ou menos incontestáveis. Quando muito, os discursos atribuem à economia de energia um papel marginal de ajuste.



EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE CO₂ até 2050, nos diversos cenários. As emissões aumentarão se as políticas atuais se mantiverem (*cenário business as usual, em rosa*). Se levarmos em conta as pressões climáticas em 2030, elas imporão uma queda brutal, pouco provável, das emissões entre 2030 e 2050 (*em roxo*). Seria muito mais racional moderar as emissões desde já (*em azul*). Se acrescentarmos aos cenários *business as usual* o seqüestro de CO₂ e a substituição das energias fósseis pelas nuclear e renováveis, as emissões se estabilizarão num patamar muito elevado (*em amarelo*). Assim, será necessário controlar o consumo.

Os especialistas em prospectivas da energia mostram, porém, que há outros cenários possíveis. Coexistem duas grandes famílias de cenários. Os da primeira, afinados com o *business as usual*, reproduzem as tendências atuais considerando uma estreita ligação entre o crescimento econômico dos diferentes países e suas necessidades de energia. Outros partem da análise da necessidade de serviços energéticos dos diferentes usuários e remontam até a energia primária, tentando racionalizar as escolhas ao longo de toda a

cadeia energética. Estes últimos limitam o consumo mundial em 2050 entre cerca de 12 e 15 bilhões de toneladas equivalentes de petróleo (*tep*), contra 25 bilhões de *tep* para os cenários numerosos (e nove atualmente) para o mesmo crescimento econômico. Em outras palavras, temos bons motivos para imaginar um consumo duas vezes maior daqui a quarenta anos, para um mesmo grau de crescimento econômico mundial. Esse fator dois é considerável e mostra que as escolhas mais importantes dizem respeito ao controle do consumo de energia. As escolhas entre fontes de energia, quaisquer que sejam suas vantagens e desvantagens, vêm em segundo lugar. Então, a questão que se coloca é a seguinte: em quais setores e com quais meios e parceiros atuar para reduzir a demanda de energia? Nos países europeus, a indústria e os transportes a que está diretamente ligada respondem por apenas 30 a 35% do consumo total de energia. A maioria (65% a 70%) se deve a nós, cidadãos e consumidores, que usamos energia em nossas casas, no setor terciário e nos transportes. E quanto aos meios de atuação? Os mais importantes são três: a tecnologia, o comportamento e a infra-estrutura.

Racionalizar e Adaptar

A SOLUÇÃO MAIS EVIDENTE CONSISTE em aperfeiçoar as tecnologias: refrigeradores e lâmpadas que economizem eletricidade, veículos com baixo consumo de gasolina ou de diesel etc. Há muito progresso a ser feito no campo da eficácia energética desses aparelhos e veículos. No entanto, precisamos tomar consciência de um efeito perverso, o “efeito de repique”. Observa-se, por exemplo, que uma diminuição no consumo por automóvel estimula os motoristas a se deslocarem mais.

Pensa-se também, embora de forma mais reticente, em moderar nossas necessidades e racionalizar nosso comportamento para melhor controlar o consumo de energia: levar nossos filhos à escola a pé, em vez de usar um veículo utilitário; não usar no inverno o aquecimento central regulado para 25°C, deixando todas as janelas abertas etc. A ação individual poderia resultar em uma economia substancial, mas não apenas isso: a ação e a organização coletivas estimulariam comportamentos individuais menos ávidos por energia. Mesmo assim, os políticos resistem a promovê-las ou organizá-las, temendo ser acusados de atentar contra a “sacrossanta” liberdade individual.

O último campo em que poderíamos atuar, em geral negligenciado ou mesmo esquecido, diz respeito à principal infra-estrutura do desenvolvimento: o urbanismo, os transportes (*ver figura 2*), a moradia (*ver exemplo francês na figura 3*), a organização e exploração do território. O conjunto dos equipamentos que usamos no dia-a-dia (eletrodomésticos, computador, automóvel etc.) se integra à infra-estrutura (edifícios, malha viária etc.), cuja opção determina a natureza e a quantidade de energia que se gasta para obter um determinado serviço (conforto, mobilidade etc.). Por exemplo,

O AUTOR

BENJAMIN DESSUS, engenheiro e economista, é presidente da Global Chance, associação de cientistas que visa promover um desenvolvimento mundial equilibrado que preserve o ambiente. [Associação Global Chance.]

Resumo/ Eficiência e Economia

- É preciso reduzir a emissão de gases o efeito estufa [GEE] antes de 2050. Para tanto, é preciso reduzir o consumo de energia, especialmente a de origem fóssil, o principal responsável pela emissão de GEE.
- Levando-se em consideração o baixo rendimento na produção de energia própria para consumo - apenas 67% da energia primária para obtê-la - e a tendência de aumento no consumo até 2030 - projetado para ser 60% maior que o atual, e que a adoção de novas tecnologias não é suficiente para reduzir a emissão, deve-se priorizar o controle do consumo e a melhoria no rendimento energético.
- A redução no consumo depende basicamente dos hábitos do cidadão.

o grau de ocupação da residência e as características térmicas da construção, assim como o modo de aquecimento e isolamento, influenciam os gastos futuros de energia, e isso por um longo período de tempo, pois essa infra-estrutura costuma durar mais de um século. O mesmo se dá com as infra-estruturas de transportes: na França, por exemplo, com o equivalente energético de 1 kg de petróleo, um passageiro percorre 170 km no Trem de Grande Velocidade (TGV), e 38 km na estrada, considerando-se a taxa de ocupação atual desses meios de transporte.

Muita Centralização Energética

Mas não é só isso. Vimos que o rendimento do sistema energético mundial é bastante modesto: 67%. Isso significa, por exemplo, que 33% da energia primária se perde durante o refino, e mais ainda na produção, transporte e distribuição da eletricidade. Num país como a França, em que há grande uso de eletricidade, o rendimento do sistema é ainda pior: 64%.

Esse mau rendimento se deve principalmente, para além das tecnologias, à centralização das instalações de produção de eletricidade. Ela acarreta prejuízos importantes no transporte, mas principalmente impede o aproveitamento do calor perdido. Assim, dois terços da energia das grandes centrais térmicas, nucleares ou não, se dispersam sob forma de calor não aproveitado, por estarem longe demais dos centros urbanos que poderiam utilizá-lo.

A descentralização dos meios de produção de energia, fóssil ou renovável, evitaria essas perdas, aproximando os consumidores de calor dos meios de produção (ver "A vida depois do petróleo", de B. Château, neste dossiê). Há uma solução: produzir ao mesmo tempo, e na mesma instalação, energia térmica e energia mecânica; trata-se da co-geração, um conceito que se aplica não apenas às energias fósseis, mas também às renováveis. A energia térmica é distribuída, em forma de água quente ou de vapor, pelas casas ou empresas, enquanto a energia elétrica se integra à rede de distribuição de eletricidade. Mas

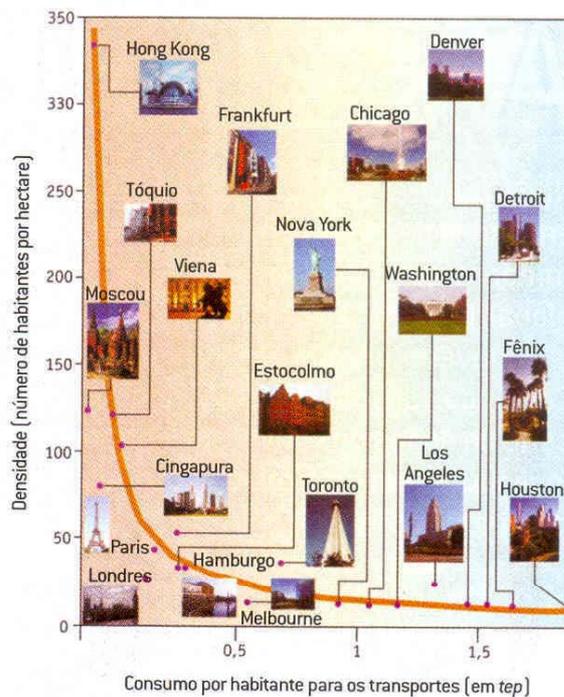
será preciso adaptar os equipamentos de produção, a moradia e as áreas urbanas a esse sistema.

Assim, além da economia de energia, essas intervenções no âmbito arquitetônico e urbanístico permitirão às energias locais (fósseis e renováveis) contribuir para o equilíbrio energético global e para a melhoria do rendimento do sistema energético. O ganho é muito grande. No cenário que a Associação Négawatt estimou para a França, o rendimento do sistema energético passa dos 64% atuais para 80% em 2050, ou seja, um ganho de energia primária de 25%.

Em suma, para sair do impasse energético e ecológico que nos ameaça, devemos atuar ao mesmo tempo sobre a evolução do consumo de energia e sobre a melhoria do rendimento do sistema energético. Os produtores de energia, aos quais costuma-se delegar as questões energéticas, não são, no presente caso, os atores principais. O consumo de energia depende em primeiro lugar de nós, consumidores e cidadãos, e dos diferentes agentes envolvidos no fornecimento de serviços que exigem energia: os industriais que fabricam utensílios mais ou menos eficientes,

os dirigentes de obras públicas ou privadas que planejam a ocupação do território e de nossas cidades; os urbanistas, arquitetos e técnicos, que projetam nossa paisagem energética para os próximos 100 anos.

Isto se aplica aos países industrializados, mas também e principalmente a todas as nações emergentes que constroem a infra-estrutura de base de seu próprio desenvolvimento (ver "Desenvolvimento rima com meio ambiente?", de S. Mathy, neste dossiê). SA



RELAÇÃO ENTRE DENSIDADE POPUCIONAL DAS AGLOMERAÇÕES e gasto de energia de transporte de seus habitantes. Nas grandes cidades pouco densas dos Estados Unidos, o consumo médio de combustível por habitante é de cinco a sete vezes maior que nas metrópoles da Europa ou da Ásia.

PARA CONHECER MAIS

So watt? L'Énergie: une affaire de citoyens. Benjamin Dessus e Hélène Gassin. Éditions de l'Aube, 2004.

Le plein s'il vous plaît. Jean-Marc Jancovici e Alain Grandjean. Le Seuil, 2006.

Maîtriser la consommation d'énergie. Bernard Laponche. Cité des sciences et de l'industrie, fevereiro de 2004.

La vie après le pétrole: de la pénurie aux énergies nouvelles. Jean-Luc Wingert. Autrement, 2005.

Développement, énergie, environnement, changer de paradigme. Cahiers de Global Chance, nº 21, maio de 2006.

Petit memento énergétique: Eléments pour un débat sur l'énergie en France. Cahiers de Global Chance, janeiro de 2003.

Scénario négawatt 2006 pour un avenir énergétique sobre, efficace et renouvelable. Associação Négawatt, dezembro de 2005. www.négawatt.org