

# REVOLUÇÃO ENERGÉTICA: A ÚLTIMA ENCRUZILHADA



FOTO CRISTIANE TAKAYA

## Jürgen Schmid

“Estamos diante do maior desafio que a humanidade já enfrentou, o de revolucionar com urgência todo o sistema energético mundial.” O veredicto é do engenheiro alemão Jürgen Schmid, uma das autoridades mais influentes da Europa hoje no que diz respeito a energias renováveis. Graduado em engenharia aeroespacial pela Universidade de Stuttgart e doutor em energia nuclear pela Universidade de Karlsruhe, Schmid é um dos nove membros do Conselho Consultivo de Mudanças Globais da Alemanha (WBGU, na sigla em alemão), órgão que presta serviço de aconselhamento energético para o governo daquele país. Schmid é professor da Universidade de Kassel e dirige o Instituto Fraunhofer de Energia Eólica e Tecnologia em Sistemas Energéticos, instituição que tem desenvolvido importantes projetos para otimizar a eficiência energética do continente europeu. Recentemente Schmid esteve em Curitiba para participar do IV Simpósio Brasil-Alemanha de Desenvolvimento Sustentável, realizado na Universidade Federal do Paraná. Em entrevista exclusiva à *Ciência Hoje*, ele se revelou otimista – porém cauteloso – quanto ao futuro energético do nosso planeta.

**Aloísio Leoni Schmid**

*Departamento de Arquitetura e Urbanismo/UFPR*

e **Henrique Kugler**

*Especial para Ciência Hoje/PR*

### Como o senhor avalia a questão energética em nível global hoje?

O quadro é delicado. O grande problema não é a disponibilidade de energia, mas a falta de sustentabilidade de nossas matrizes convencionais. Nossos principais adversários ainda são o dióxido de carbono [CO<sub>2</sub>] e os demais gases relacionados com o efeito estufa. Precisamos reduzir as emissões drasticamente e temos de fazer isso em pouco tempo. Nos próximos 20 ou 30 anos, será necessário transformar todo o sistema energético. Vocês imaginam o que isso significa? Se olharmos para o passado, para os últimos 30 anos, veremos que não havia diferença no que se refere à energia. Tínhamos eletricidade, combustíveis fósseis, carros... Nada mudou nessas três décadas e agora precisamos mudar tudo em um período muito curto. Esse é o maior desafio que a humanidade já enfrentou. Segundo nossos cálculos, esse é o tempo que temos para reduzir a zero as emissões de CO<sub>2</sub>. Do contrário, as mudanças climáticas terão efeitos cada vez mais nefastos. Não está apenas ficando mais quente: o nível dos mares está subindo, aumentam as doenças ligadas às mudanças climáticas, crescem os movimentos populacionais motivados pela escassez de água potável. Temos enfim muitos conflitos ambientais que envolvem considerável parte da população mundial. Não há outra opção senão reduzir radicalmente as emissões de gases-estufa. Isso significa que, em futuro próximo, não seremos autorizados a queimar nada que derive de combustível fóssil.

### Isso é realmente possível?

Claro que sim. E vou dizer como. Primeiro, temos de produzir eletricidade de forma limpa. Isso não é novidade para o Brasil, que tem boa quantidade de hidrelétricas. Mas em escala global a maior parte da eletricidade é produzida a partir da queima de carvão, que gera uma quantidade absurda de CO<sub>2</sub>. Isso precisa acabar, e todas essas usinas devem ser substituídas. Para diminuir tamanha quantidade de emissões, temos poucas opções a considerar. Alguns governos discutem a hipótese de adotar a energia nuclear. O que não é uma boa opção. Quanto à emissão de CO<sub>2</sub>, ela não chega a ser um problema. Mas a contribuição da energia nuclear para a demanda mundial de eletricidade hoje é de apenas 3%. Para aumentá-la 10 vezes, temos de construir 10 vezes mais usinas. Analisemos os números. Como há 400 usinas no mundo hoje, teríamos então de ter 4 mil! Ainda assim, daríamos conta de apenas 30% da demanda energética mundial. E os outros 70%? Seria preciso obtê-los de outra forma. Além disso, não é um meio prudente de se produzir energia. Sequer temos uma estratégia de armazenamento segura para os resíduos gerados. Outra saída muito enfatizada hoje como boa opção para

reduzir emissões é a estocagem de CO<sub>2</sub>. Os gases provenientes das chaminés seriam armazenados debaixo da terra. Mas essa tecnologia ainda não está totalmente disponível; e ela oferece um grande risco: se por algum motivo o gás voltar à atmosfera, todo o esforço terá sido em vão. E se o vazamento se concentrar em uma área, poderá ser letal. É uma tecnologia perigosa, assim como estocar resíduos nucleares. Portanto, também não é boa opção.

### Que alternativas sobram então?

Restam a energia hidráulica, a da biomassa, a eólica e, em futuro mais ou menos distante, a solar. São formas limpas no que se refere à emissão de CO<sub>2</sub>. Mas as duas primeiras também têm seus problemas. No caso da hidráulica, é preciso construir grandes represas, inundar vastas áreas e realocar populações afetadas pelas inundações. Além disso, há emissão de metano, algo bastante perigoso para a atmosfera. Tudo contabilizado, pode-se dizer que a matriz hidráulica é uma opção razoável. Mas, diante dos problemas ambientais que causa, requer administra-

**Nos próximos 20 ou 30 anos, será necessário transformar todo o sistema energético. Vocês imaginam o que isso significa?**

ção cuidadosa. Já a energia oriunda da biomassa é tão ou mais danosa. Primeiro, porque cortar florestas para cultivar biomassa é uma atitude questionável. Além disso, a terra usada para produzir combustível poderia ser aproveitada para gerar alimentos. Mesmo sendo uma opção possível, o investimento na biomassa para produção de energia também exige cuidado. No futuro talvez precisemos dessa matriz. Porém, não para gerar energia, mas porque é boa opção para produzir plástico e outras matérias-primas. Agora, quando falamos em energia eólica, estamos tratando de um tipo de geração de energia realmente interessante! Seu único perigo é que às vezes alguns pássaros morrem no impacto com as hélices das torres de captação de vento. A tecnologia empregada na produção de energia eólica é amigável. Não requer grandes áreas e permite a instalação de torres em qualquer lugar, podendo-se manter, no entorno, outras atividades, como a agricultura. A última opção, a energia solar é uma tecnologia impressionante, embora mais cara que as demais. No futuro vamos ter muita energia solar. Mas, por enquanto, ao menos até a metade do século, teremos de trabalhar com energia hidráulica (com cuidado), biomassa (com mais cuidado ainda) e eólica (os pássaros que se cuidem). ▶

### **Por questões geográficas, alguns países não teriam dificuldade para produzir energia eólica?**

A maioria tem condições de produzi-la. No Brasil, as condições são excepcionais. E estamos falando de áreas continentais. Mas a energia eólica pode ser explorada também nos oceanos. Até pouco tempo atrás esse recurso era limitado; não podíamos instalar torres em águas com mais de 45 m de profundidade. Hoje temos tecnologia para construir estruturas flutuantes, sem limitação de profundidade.

### **Em todo o mundo o sistema de transporte ainda se baseia na queima de combustíveis fósseis.**

#### **Como o senhor vê isso?**

Não é mais possível continuar usando combustíveis fósseis em nossos carros. Precisamos de alternativas, e elas felizmente existem. Uma das melhores, ao que tudo indica, são os carros elétricos, bem mais eficientes que os carros com motores convencionais. Os veículos hoje usam 20% da energia do combustível para locomoção; os 80% restantes são desperdiçados pelo motor. Em um carro elétrico é o contrário: usam-se 80% para locomoção, e apenas 20% se perdem. Uma conversão radical precisa ser feita nos próximos 30 anos. Estudamos algumas projeções referentes a custos e lançamos duas perguntas. Primeira: temos fontes energéticas suficientes? A resposta é sim. Segunda: explorá-las custaria mais caro do que aproveitar as fontes usadas hoje? A resposta é não. Mas, naturalmente, teríamos de jogar fora toda a tecnologia atual de geração de energia, investindo nas novas. Seria um investimento alto em curto período de tempo. Porém, em seguida, não haveria mais custo para a obtenção de combustível. Usando energia solar e eólica, sairia praticamente de graça após a recuperação do investimento. Tudo viria de fontes que a natureza nos fornece gratuitamente.

### **A Europa estuda a possibilidade de reduzir para zero as emissões de CO<sub>2</sub> até 2020. Isso é possível?**

Essa discussão tem sido feita por membros do Partido Verde e alguns outros idealistas. Isso não me parece viável. Mas a Europa tem um plano interessante e plausível. Pretendemos trabalhar com captação e geração de energia solar em um sistema de espelhos que concentram raios do sol, criando alta temperatura. É uma tecnologia promissora, que infelizmente não pode ser aplicada na Europa central por falta de condições luminosas adequadas. A ideia então é instalar esses aparatos no norte da África. Em seguida transportaríamos a energia para o continente europeu via cabos de alta tensão instalados sob o mar Mediterrâneo, o que é relativamente simples. Já temos essa tecnologia (a mesma usada pelo Brasil em Itaipu), e os custos não são altos. A dificuldade são os trâmites

políticos desse processo, que é complicado por envolver vários países. As linhas de transmissão sairiam da África e passariam pela Espanha, França, Alemanha, Suíça etc. Uma parte dessa super-rede elétrica já está sendo planejada no mar do Norte para integrar o continente às fazendas de energia eólica que estão em construção no oceano pela Alemanha, Inglaterra, Noruega, Dinamarca e Suécia. Será a primeira parte dessa grande rede, que se estenderá para a Europa meridional e, finalmente, até a África.

### **Na Alemanha, quais as principais conquistas quanto a políticas energéticas?**

Um bom começo foi a aprovação da chamada 'lei da energia renovável', que alcançou bastante sucesso e está sendo 'copiada' por mais de 30 países, entre os quais França, Itália, Espanha e China. A lei prevê uma tarifa especial, mais alta, garantida pelo governo por 20 anos, para a eletricidade produzida a partir da matriz solar, eólica, hidráulica ou biomassa. O investidor, ao aplicar recursos em tecnologias renováveis, está seguro de que poderá amortizar seus investimentos, pois conseguirá vender seu produto a bom preço, com garantia do governo. Além disso, esse investidor tem fácil acesso a crédito nos bancos. Isso é realidade na Alemanha. Começamos há cerca de 10 anos, e agora outros países seguem nossos passos.

### **Uma lei como essa mexe com interesses corporativos do setor energético. Como foi sua aceitação?**

No início os empresários do setor tentaram impedir a aprovação da lei, mas depois aprenderam a tirar vantagem dela. Ela funciona bem em relação à produção de energia eólica, que exige investimentos muito altos, às vezes inviáveis para agentes privados. Estes passaram então a se beneficiar da lei também. No final, todo mundo saiu ganhando.

### **Os cidadãos alemães não se importam em pagar mais pela energia elétrica?**

Cerca de 90% dos alemães estão convencidos de que precisamos de mais energias renováveis. Então não se importam em pagar poucos euros a mais todo mês por energia elétrica. Só um segmento ficou insatisfeito: as indústrias que precisam de grande quantidade de eletricidade. O argumento é que, diante de preços tão altos, a produção cairia, e, para garantir os lucros, seria preciso deslocar-se para a China ou outro lugar mais vantajoso. Como o argumento era razoável, os parlamentares abriram uma exceção: para essas indústrias, a tarifa não se alteraria.

### **Como o setor empresarial se comporta diante do novo paradigma energético?**

Há alguns anos as indústrias não acreditavam que

estávamos em uma situação ecológica delicada. Mas agora todos estão mais conscientes e convencidos de que devem participar do esforço de conversão para energias renováveis. E, no fundo, sabem que poderão lucrar com a nova oportunidade.

#### **Quem deve gerir os recursos energéticos: o Estado ou a iniciativa privada?**

Creio que o setor privado possa investir em unidades de produção. Mas as grandes redes de infraestrutura devem ficar nas mãos do governo. Esse modelo parece funcionar bem.

#### **Em termos de emissão de CO<sub>2</sub>, que países se destacam positivamente?**

Depende de como medimos as emissões: se por país ou *per capita*. Assim, poderíamos concluir que um país bastante ecológico é Burkina Faso, na África. Mas o país emite pouco CO<sub>2</sub> (menos de duas toneladas/ano, como outras nações pobres) porque seu desenvolvimento é limitado. Na União Europeia, nos Estados Unidos e no Japão, emitem-se mais de cinco toneladas de CO<sub>2</sub> *per capita*/ano. Estudos feitos no Instituto Fraunhofer indicam o total de emissões de CO<sub>2</sub> que o planeta poderá suportar até 2050: 50 gigatons [50 bilhões de toneladas]. Se dividimos esse valor pela população mundial, cada indivíduo tem direito de emitir cerca de 100 toneladas de CO<sub>2</sub> até 2050. Analisando as emissões atuais, vê-se que os norte-americanos emitem 20 toneladas *per capita*/ano; portanto, em cinco anos estariam 'falidos'. Os alemães emitem 10. Precisamos então achar soluções. Os norte-americanos pouco podem fazer, pois é impossível reduzir suas emissões para perto de zero nos próximos anos. Decidiram então comprar o direito de emissão de outros países, o que está levando à criação de um grande mercado para o futuro. A estratégia é questionável, mas é uma estratégia.

#### **Como o senhor avalia o desempenho energético do Brasil?**

Nas discussões que tenho acompanhado aqui, percebe-se uma esperança de crescimento das energias renováveis, e o país tem potencial para desenvolvê-las. O rendimento obtido pela cana-de-açúcar, por exemplo, é no mínimo cinco vezes maior que o dos biocombustíveis em voga na Alemanha. Mas isso não é suficiente para a grande transformação. A biomassa jamais dará conta de toda a demanda energética. O Brasil precisa alterar sua infraestrutura energética e investir na conversão dos sistemas convencionais, o que significa apostar em veículos elétricos e dar mais espaço às energias sustentáveis. Porém, no momento, não vejo muitas ações nesse sentido por aqui. O país investe em bioenergia e em hidrelétricas,

## **As indústrias estão mais conscientes e convencidas de que devem participar do esforço de conversão para energias renováveis**

mas despreza a energia eólica, apesar de seu enorme potencial para o desenvolvimento dessa matriz.

#### **O que o senhor acha do biodiesel?**

O assunto já foi bastante discutido na Europa. Hoje sua produção está se reduzindo na Alemanha, pois seu impacto não foi considerado benéfico. Embora seja menos poluente, a emissão de CO<sub>2</sub> ainda é considerável. Analisando fatores como custo de produção, custo de conversão de motores e eficiência, não há grandes vantagens. É preciso lembrar que o biodiesel só se aplica a veículos automotivos. A opção é válida a curto prazo; a longo prazo, não vejo chance alguma para os biocombustíveis nem para qualquer tipo de combustível fóssil.

#### **Como os países exportadores de petróleo se posicionam nessa discussão?**

Alguns já entenderam que precisam se preparar para o tempo em que o petróleo não esteja no centro da produção de energia. Um exemplo é Abu Dabi [um dos sete emirados árabes], que está construindo uma cidade inteira projetada para não emitir gases-estufa e ser totalmente sustentável. Toda a energia virá do sol e da biomassa. O investimento é grande, mas eles têm recursos para isso.

#### **Qual o papel da educação nesse novo paradigma?**

Não é suficiente discutir as novas tecnologias. Paralelamente, é preciso educar os agentes responsáveis pelas mudanças, como engenheiros e arquitetos.

#### **O que o cidadão comum pode fazer?**

Não muito. Mas, ao construir sua casa, pode optar por um sistema energético sustentável; ao comprar um carro, escolher o mais eficiente. A principal atitude, no entanto, é votar nos políticos certos. Eles estão no meio de uma grande batalha de interesses. Se um parlamentar quiser fazer uma lei para reestruturar o sistema energético de seu município, quem ele irá consultar? O Partido Verde? Um ambientalista? Um professor universitário? Ou os empresários do setor energético? Normalmente ele consulta esses últimos e acaba recebendo orientações equivocadas. Aliás, ele pode ser mal orientado inclusive por nós, pesquisadores. ■