



- Incentivos adequados e políticas eficazes
- Reconfiguração da matriz energética
- Identificação de focos de ineficiência
- Redes inteligentes de energia
- Novas tecnologias sustentáveis
- Educação para o consumo consciente

**ESTUDO**

# 6 tendências

de sustentabilidade para eficiência energética e fontes renováveis





**LEGADO  
DAS ÁGUAS**  
RESERVA VOTORANTIM

Rio Juquiá - Reserva Votorantim

**VOCÊ TEM UMA REUNIÃO  
IMPORTANTE COM O FUTURO.  
O PLANETA ESTÁ ESPERANDO  
POR VOCÊ.**

Em 4 dias de curso no Legado das Águas - Reserva Votorantim, você vai ampliar sua visão sobre a cidadania corporativa e o meio ambiente, por meio de boas práticas em casos de sucesso.



**COMO TRABALHAR EMPRESA E MEIO AMBIENTE.**  
1º PROGRAMA: INTRODUÇÃO À ESCOLA DE MEIO AMBIENTE.

São apenas 25 vagas. Inscreva-se no site:

**[www.legadodasaguas.com.br/cursos](http://www.legadodasaguas.com.br/cursos)**





**NEXT.DOC**  
Ano 10 Edição 39  
Foto/capa:  
iStockphoto

Esta publicação apresenta estudos temáticos elaborados pelo NEXT – Observatório de Tendências em Sustentabilidade, da consultoria Ideia Sustentável: Estratégia e Inteligência em Sustentabilidade.

**Diretor-presidente**

Ricardo Voltolini (ricardo@ideiasustentavel.com.br)

**Avaliação de cenários e análise de tendências**

Rosicler Rodriguez (rosicler@ideiasustentavel.com.br)

Marília Ferreira (marilia@ideiasustentavel.com.br)

**Edição de conteúdos**

Fábio Congiu (fabio@ideiasustentavel.com.br)

**Marketing e vendas**

contato@ideiasustentavel.com.br

**Direção de Arte e Diagramação**

Cesar Mangiacavalli

**Ilustrações**

iStock.com

**Editores eletrônicos**

Studio52

**Ideia Sustentável online**

www.ideiasustentavel.com.br

**Assinaturas corporativas, edições anteriores e reprints**

contato@ideiasustentavel.com.br

55 (11) 5579-8012

NEXT.DOC tem tiragem de 7 mil exemplares e distribuição dirigida a lideranças de empresas socioambientalmente responsáveis, de organizações de terceiro setor e dos governos federal, estadual e municipal.

A publicação não se responsabiliza pelas opiniões de terceiros. A reprodução do conteúdo editorial deste estudo, assim como de sua versão online, só será permitida com a autorização da editora ou com a citação da fonte.

Esta publicação foi impressa em papel couché (115 g no miolo e 230 g na capa) certificado pelo FSC, que garante a procedência sustentável do produto.

**Redação e Administração:**

redacao@ideiasustentavel.com.br

Rua Bagé, 269 – São Paulo – SP – Brasil

CEP 04012-140

Fone: 55 (11) 5579-8012

**Impressão**  
**VOX**  
Especialista em fazer Revistas



# NEXT.doc: um compromisso com a gestão de conhecimento para a sustentabilidade

Esta edição, caro leitor, marca o nascimento de **NEXT.doc**. Isso significa, na prática, o fim da revista Ideia Sustentável e o início de um novo estágio no processo evolutivo das publicações da consultoria **Ideia Sustentável: Estratégia e Inteligência em Sustentabilidade**.

Sai de cena, portanto, uma revista de ideias; entra em seu lugar uma publicação contendo **estudos temáticos** com cenários e desafios levantados pelo nosso **Observatório de Tendências em Sustentabilidade**.

Se antes estávamos mais focados na informação de qualidade, agora assumimos um compromisso, mais amplo, de produzir e disseminar conhecimento útil e aplicável para os profissionais que atuam no campo da sustentabilidade empresarial. Nenhuma novidade para quem nos conhece. Reinventar-se tem sido a maneira de fortalecer a nossa missão nos últimos 15 anos.

A rigor, a transição para **NEXT.doc** já vinha ocorrendo desde o início de 2014. O presente estudo sobre Eficiência Energética representa o quinto de uma série que já identificou tendências de sustentabilidade relacionadas a Recursos Humanos, às micro e pequenas empresas, ao setor de saúde e a ferramentas de gestão. O que fazemos agora nada mais é do que formalizar, com nome e *layout* renovados, a nossa nova empreitada no campo da gestão do conhecimento para a sustentabilidade.

O **NEXT.doc** obedece a uma metodologia com cinco etapas: (1) consulta a fontes produtoras de conhecimento para identificação de tendências; (2) validação das tendências com especialistas; (3) seleção de estudos de caso; (4) publicação do estudo com análises e recomendações; e (5) difusão dos achados por meio de encontros e programas educacionais (palestras, workshops e cursos).

O **NEXT.doc** conta com o apoio regular da **Fundação Espaço ECO®**, mantida pela BASF. Este estudo de eficiência energética teve o apoio pontual da **Schneider Electric**, especialista global em gestão de energia.

Espero que aprecie os conteúdos. E que eles sejam úteis para realizar mudanças rumo a uma gestão mais sustentável.

Boa leitura!

**Ricardo Voltolini**

Diretor-presidente de Ideia Sustentável:  
Estratégia e Inteligência em Sustentabilidade

## Índice

**21** Recomendações de Eficiência Energética para o Brasil

**OSWALDO LUCON**

**29** Energia, fonte para o crescimento

**RODRIGO AGUIAR**

**37** Os desafios, benefícios e o futuro da conservação de energia

**PETER LOVE**

**48** A chegada da Internet da Energia

**JOHN ELKINGTON**

**57** Novas tecnologias sustentáveis: A fusão de soluções e modelos de negócio inovadores

**JOÃO SALGUEIRO**

**66** Consumo consciente, um papel de todos

**RICARDO GEDRA**

**70** Biocombustíveis no contexto energético do Brasil

**LUIZ PINGUELLI ROSA**

**72** Plataforma Liderança Sustentável

**74** Dica de Leitura

**76** Compêndio de Inovações

# Os 5 estudos já elaborados pela Ideia Sustentável

8

tendências de sustentabilidade para **Pequenas e Microempresas**

6

tendências de sustentabilidade para **Eficiência Energética e Fontes Renováveis**

10

tendências de sustentabilidade para **Recursos Humanos**

**next** **DOC**

Observatório de Tendências em Sustentabilidade

7

desafios de **Saúde & Sustentabilidade**

5

desafios de **Ferramentas de Gestão para a Sustentabilidade**

# AS EMBALAGENS DA TETRA PAK® ESTÃO AINDA MAIS VERDES.

Todas as embalagens da Tetra Pak® produzidas no Brasil, além de 100% recicláveis, contam com matérias-primas renováveis. Agora, além do papel proveniente de florestas certificadas pelo FSC® (Forest Stewardship Council®), as camadas de plástico são derivadas da cana-de-açúcar, uma inovação da Braskem.

O plástico verde agora faz parte das camadas de proteção das embalagens da Tetra Pak®.



Tetra Pak®  
Embalagens  
100% recicláveis.

Saiba mais em  
[www.tetrapak.com.br](http://www.tetrapak.com.br)

**Braskem**  
Uma das empresas mais inovadoras do mundo

**I'm green**

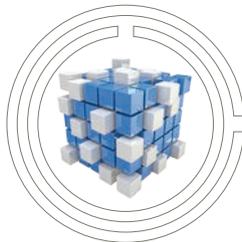
# Sumário Executivo

**P**ara alcançar um futuro desejável em que as fontes renováveis de energia sejam prioridade e maioria, é necessário começar a agir com as ferramentas do presente. Trabalhar com a eficiência energética mostra-se, portanto, fundamental, a partir de incentivos políticos adequados, parcerias público-privadas, matrizes de energia mais diversificadas, identificação de focos de desperdício e melhor gerenciamento dos sistemas de geração, distribuição e consumo energético, com redes inteligentes e novas tecnologias, além de indivíduos, empresas e órgãos públicos conscientes, que exijam e colaborem na construção de um sistema energético sustentável.



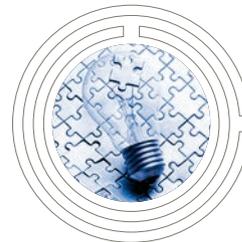
## **Tendência 1: Incentivos adequados e políticas eficazes**

A necessidade de investimentos no setor de energia abrange uma multiplicidade de demandas, como a expansão do acesso à energia, o desenvolvimento de novas tecnologias para o setor e tornar a infraestrutura existente mais confiável. Essa complexidade de desafios não é endereçada apenas à indústria de energia; envolve também a comunidade financeira e os governos na criação de políticas públicas mais atrativas. Associar metas de redução de consumo factíveis para cada segmento econômico ao controle de emissões pode se mostrar um plano eficaz. **PÁG. 13**



## **Tendência 2: Reconfiguração da matriz energética**

Com longa vida útil, as usinas movidas a combustíveis fósseis ainda vão compor a matriz energética dos países durante algum tempo, mas não se pode negar, por outro lado, o crescente uso de energias renováveis com custos cada vez menores. Apesar de diferenças regionais, o financiamento de fontes mais sustentáveis vem ganhando escala e acessibilidade. Aumentar a fatia das renováveis no mix global de energia implica uma interlocução entre metas econômicas, sociais e ambientais, financiamento e inovação tecnológica, da qual se apontam caminhos para governos e empresas aproveitarem ao máximo os potenciais de uma matriz diversificada (que, vale ressaltar, pode se concretizar mais cedo do que se imagina). **PÁG. 23**



## **Tendência 3: Identificação de focos de ineficiência**

Conscientizar acerca da eficiência energética é passo primordial para a estruturação de qualquer plano de gerenciamento de energia. Antes de se pensar na produção via outras fontes, precisa-se diagnosticar onde ocorre desperdício. Os focos de ineficiência são vários — e, muitas vezes, claros — em cada segmento da economia: no comercial, têm-se sistemas de ar condicionado e iluminação, por exemplo; já na indústria, há caldeiras, tipos de combustível e inúmeras perdas nos equipamentos. A primeira frente de ataque é reduzir o consumo energético para, depois, ampliar as formas de gerar a própria energia. **PÁG. 31**

Apoio



**FUNDAÇÃO  
ESPAÇO ECO**  
Sustentabilidade que se mede

Apoio a esta edição



#### **Tendência 4: Redes inteligentes de energia**

As concessionárias de energia podem se aproveitar do momento de expansão do mercado de *smart grids* (redes inteligentes) por meio de programas de gestão que permitam a implantação das ideias e o monitoramento e controle de resultados. Esses programas abrem espaço para o debate de oportunidades e criam um ambiente corporativo reflexivo sobre o papel da própria empresa em seu mercado. É comum se pensar que o *smart grid* pertence à concessionária de energia, mas ele começa com um consumidor preparado para interagir com o sistema inovador, seja nas indústrias, nas residências ou quaisquer outros empreendimentos.

**PÁG. 39**



#### **Tendência 5: Novas tecnologias sustentáveis**

Existem diversas soluções técnicas para atingir a eficiência energética. O mais importante é saber usar as tecnologias de forma inteligente, ampliando, por exemplo, a capacidade de se ter isolamento térmico, de armazenar água para reuso, de fazer com que os equipamentos sejam mais eficientes. Em outras palavras: garantir em cada residência, indústria e comércio o uso de aparelhos nos quais haja menores variações de temperatura e maior proveito da iluminação/ventilação natural. O mercado de tecnologias, contudo, ainda enfrenta barreiras organizacionais, financeiras e comportamentais que precisam ser enfrentadas de maneira holística.

**PÁG. 51**



#### **Tendência 6: Educação para o consumo consciente de energia**

A educação para o consumo consciente de energia é uma responsabilidade de todos (não precisa estar restrita à coordenação de apenas um ator). Ela é determinante para vencer preconceitos e promover conscientização, com vistas a expandir os benefícios de uma boa política energética e difundir formas de poupar recursos. No Brasil, por exemplo, quando se fala em um eventual racionamento, quem tem condições pensa imediatamente em instalar um gerador ou implantar uma forma de produzir energia renovável. Porém, se o modo como se usa essa energia não é otimizado, o investimento alimentará o próprio desperdício. Quanto mais se educa, mais se poupa.

**PÁG. 59**



## Programa da Itaipu Binacional recebe prêmio da ONU

Cultivando Água Boa é considerado a melhor prática do mundo em cuidado com a água, multiuso do recurso e território sustentável

A melhor iniciativa do mundo na gestão da água e desenvolvimento sustentável acontece no Brasil. A afirmação não vem de nenhum ranking de revista, enquetes de opinião pública ou pesquisas acadêmicas, mas da **Organização das Nações Unidas (ONU)**, que, no dia 30 de março de 2015, premiou o programa **Cultivando Água Boa (CAB)**, da **Itaipu Binacional**, numa solenidade em Nova York.

Trata-se da 5ª edição do **Prêmio ONU Água para a Vida**, que reconhece ações capazes de auxiliar no alcance de metas ligadas à conservação dos recursos hídricos previstas em documentos como *Objetivos do Milênio*, *Agenda 21*, *Carta da Terra* e *Plano de Johannesburg*. Vencedor na categoria *Melhores Práticas em Gestão da Água*, o programa da Itaipu e parceiros concorreu com outras 40 iniciativas internacionais. “O CAB tem potencial para transformar a vida de milhões de pessoas”, resumiu Ban Ki-moon, secretário-geral da ONU, que conheceu o projeto em fevereiro de 2015.

“Este prêmio é o reconhecimento ao compromisso e ao esforço conjunto de uma extensa rede de parceiros, com os quais compartilhamos desta distinção”, agradeceu Jorge Samek, diretor-geral brasileiro da Itaipu, que viajou a Nova York com o diretor-geral paraguaio, James Spalding, o diretor de Coordenação e Meio Ambiente, Nelton Friedrich,

uma das gestoras do CAB, Silvana Vitorassi, e o prefeito de Marechal Cândido Rondon, Moacir Luiz Froehlich.

### ENGAJAMENTO E INTEGRAÇÃO

O grande diferencial do CAB encontra-se na gestão integrada de bacias hidrográficas, que engaja prefeitos, órgãos públicos, empresas, ONGs, instituições de ensino, cooperativas e comunidades do entorno nas atividades do negócio (hoje, já são cerca de 2 mil parceiros). A fim de prevenir as mudanças climáticas, seus impactos socioambientais e a inclusão social e produtiva, garantindo a qualidade/quantidade das águas e a sustentabilidade do território, o programa — criado em 2003 — estabelece uma rede de proteção da água, solo, biodiversidade e da vida ao longo dos 29 municípios da Bacia do Paraná 3 (BP3), no oeste do estado, com mais de 1 milhão de habitantes.

Composto atualmente por **20 programas** e **65 ações** baseadas em documentos de expressão global sobre desenvolvimento sustentável, o CAB atua não apenas com viés ecológico — na recuperação de microbacias e na conservação de matas ciliares e da biodiversidade —, mas também social, promovendo valores e saberes caros ao melhor exercício da cidadania, como ética, respeito ao próximo e cuidado com o meio ambiente. Com metodologia inspirada no educador brasileiro

Paulo Freire, organiza as comunidades de modo a garantir seu engajamento desde diagnósticos situacionais e planos estratégicos até a execução e avaliação de ações. São mais de 217 microbacias trabalhadas ou em recuperação dos passivos ambientais. Em cada uma delas são feitas reuniões de sensibilização com as comunidades (tocar corações e mentes para as mudanças) e oficinas do futuro (Muro das Lamentações, Árvore da Esperança, Caminho Adiante) para se celebrar o Pacto das Águas e dar início às ações.

Na cerimônia em Nova York, Nelton Friedrich atribuiu o sucesso da iniciativa à sua governança inovadora e democrática. Cada município conta com um comitê gestor e um coletivo educador que garantem a *cogestão*, acompanhamento das ações, transparência e maior conhecimento sobre as especificidades das regiões. As iniciativas alcançam (e beneficiam), ainda, comunidades indígenas, pescadores, quilombolas, catadores de recicláveis, jovens e pequenos produtores.

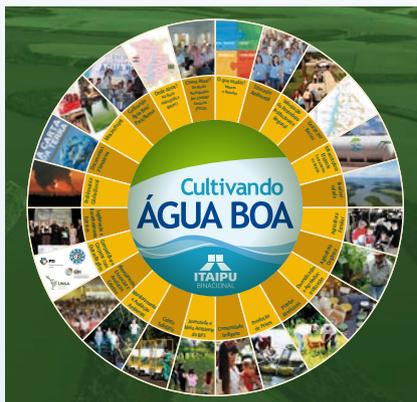
O CAB atua com ênfase em proteção de nascentes, conservação de solos, readequação de estradas, recomposição de 1.322 quilômetros de matas ciliares, plantio direto e implantação de cisternas para reuso de água. Destaca-se, também por impulsionar outras atividades, como a promoção de sistemas de cultivo e consumo mais

sustentáveis. Atualmente, 60% dos alimentos das escolas vêm de agricultores locais através do Vida Orgânica/ Desenvolvimento Rural Sustentável, que se encaixa na responsabilidade socioambiental da Itaipu de conservar a biodiversidade e fortalecer a produção familiar e sustentável de alimentos. Mais de mil e cem famílias de agricultores orgânicos ou “em conversão” contam com a Rede de ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural), formada por 26 técnicos e 40 agentes. A produção atinge os 29 municípios da BP3, com o surgimento de 28 associações e cooperativas de produtores e de dois em dois anos ocorre o concurso de pratos saudáveis das merendeiras das escolas municipais.

Outra iniciativa que ganhou força com o CAB foi a produção de ervas medicinais, aromáticas e condimentares, utilizadas na atenção à saúde e na manutenção da biodiversidade na BP3. Localizado no Refúgio Biológico Bela Vista, o **Projeto Plantas Medicinais** já capacitou mais de 10 mil atores locais, estimulando o cultivo e distribuição de mudas para as comunidades, além de produzir e desidratar espécies para destinar a postos de saúde, indústria de cosméticos e parceiros da Itaipu.

Vale destacar também o programa **Produção de Peixes em Nossas Águas**, que oferece aos pescadores locais uma alternativa sustentável à pesca extrativista: o cultivo de peixes. Neste processo, parcerias com universidades, órgãos ambientais e o diálogo com as famílias de pescadores são permanentes desde o diagnóstico à elaboração do plano diretor da capacidade de suporte do reservatório (com licenciamento ambiental) para produção de peixe em parques e áreas aquícolas. Fomento, pesquisa, formação de cadeia produtiva, capacitação, manejo adequado e estímulo ao consumo também compõem a iniciativa.

Além disso, o CAB envolve jovens em iniciativas de conscientização sobre a Ética do Cuidado, monitoramento participativo da qualidade da água e sobre a cultura da sustentabilidade.



A educação ambiental formal, não formal, difusa e educomunicação permeiam todas as ações e ajudam a construir sólidas relações com todos os *stakeholders* da Itaipu.

Vale destacar que a região do CAB tem 26 municípios que aderiram à Plataforma Cidades Sustentáveis e formaram um pacto de, em 10 anos, zelar problemas de saneamento básico.

#### INTERNACIONALIZAÇÃO

Conforme afirmou Ban Ki-moon em mensagem lida na cerimônia de entrega do prêmio à Itaipu em Nova York, “o CAB tem potencial para transformar a vida de milhões de pessoas, porque apresenta possibilidades extraordinárias”. Em sua visita à empresa em fevereiro, o secretário-geral da ONU já destacava que “a experiência, inovação e visão da companhia devem ser compartilhadas e, principalmente, admiradas em outros países”, referindo-se à oportunidade de se reaplicar o programa, como já acontece em projetos-piloto na Guatemala, República Dominicana, Bolívia, Argentina, Uruguai e Paraguai.

Recentemente tema de dois painéis na conferência internacional **Água e Desenvolvimento Sustentável: Da Visão à Ação**, organizada pela ONU, na Espanha, o CAB tem se destacado como exemplo para empresas e líderes mundiais, que buscam aprender com seus métodos, resultados e suas formas de aliar a sustentabilidade ao desenvolvimento das áreas do entorno e às metas corporativas.

Em Israel, por exemplo, representantes da Itaipu foram convidados a

participar da **Conferência Internacional sobre Desenvolvimento Sustentável no Vale do Rio Jordão** no final do ano passado. O país tem interesse na metodologia de recuperação de bacias hidrográficas com engajamento das comunidades do entorno e, principalmente, no sucesso da questão transfronteiriça, para garantir acesso, segurança e sustentabilidade para o uso das águas divididas entre Israel, Palestina e Jordânia.

Na Guatemala o programa **Cultivando Agua Buena** está sendo implantado em microbacias ligadas a projetos hidrelétricos e de mineração. O governo guatemalteco demonstrou interesse pelo CAB durante a **1ª Reunião Interministerial Ibero-americana de Sustentabilidade**, realizada em 2013 no Parque Tecnológico Itaipu. Logo em seguida, iniciou-se o intercâmbio com técnicos da Binacional para implantar projetos-piloto com a mesma metodologia no país, comprovando a universalidade da iniciativa.

#### RECONHECIMENTOS

Diante da crise hídrica que vivem alguns dos principais estados brasileiros, o CAB foi apresentado à lideranças de São Paulo, por exemplo, que conheceram o programa para entender sobre a importância de *cultivar água*, de recuperação de microbacias e como fazê-lo, em evento para prefeitos, organizações e lideranças de 18 municípios da região do Sistema Cantareira. Já em Minas Gerais, o CAB tornou-se política pública estadual e começa a ser aplicado numa ampla aliança entre Itaipu Cultivando Água Boa e Governo Estadual.

Ao longo de mais de uma década de existência, o CAB coleciona reconhecimentos, entre os quais se destacam: Prêmio Cumbres de Guadarrama de Madri (2015), Prêmio Benchmarking Ambiental (2013), Benchmarking da Década (2012), Prêmio Socioambiental Chico Mendes (2011), Americas Award Unitar/ONU, Cifal e OEA (2011), Prêmio Agência Nacional de Águas (2010), Clean Tech & New Energy (2010), Prêmio Carta da Terra (2005), entre outros.

## INTRODUÇÃO

# Estudo NEXT: 6 tendências de sustentabilidade para eficiência energética e fontes renováveis

O mundo tem vivenciado acontecimentos de tamanha grandeza que originaram *ondas sociais*. Esta ideia, discutida por John Elkington em seu livro *The Zeronauts*, devido à sua relevância, ganhou vida própria sob o nome do programa **Breakthrough Capitalism**, em aprimoramento desde 2012. Ela é representada no gráfico da página seguinte, onde se vê que, de 1960 aos dias atuais, o mundo sofreu pressões sociais capazes de nortear, durante algum tempo, a agenda internacional — algumas mais duradouras, outras, menos.

O cenário do *Breakthrough* é montado a partir de contextos de evolução social global, que conduziram a impactos arrebatadores em governos, nos mercados financeiros e nas empresas. Essas ondas sociais são dinâmicas, mutáveis e complexas. A última delas trouxe à tona o conceito de *sustentabilidade*, com forte premência a partir do ano de 2010.

Avançando para a segunda década do século 21, o mundo vivencia um momento de transformação que pode levar a três distintos caminhos: ao colapso, a permanecer no circuito de mudanças (*Change-as-Usual*) sem de fato agir para promover o futuro desejado ou a iniciar um processo de descoberta e ruptura que revolucione a forma de fazer negócios. O terceiro caminho representa a ideia do *Breakthrough Capitalism*, formulado pela **Volans**.

Nesse sentido, vale ressaltar o papel fundamental da energia para qualquer atividade econômica e, portanto, para o *Breakthrough*. Afinal, em um mundo conectado (pelas telecomunicações) e interdependente (geopoliticamente), ela ganha preponderância como elemento de inclusão



(social, política, cultural, econômica, tecnológica), haja vista a exclusividade de de tratamento dedicada ao tema nos **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU**.

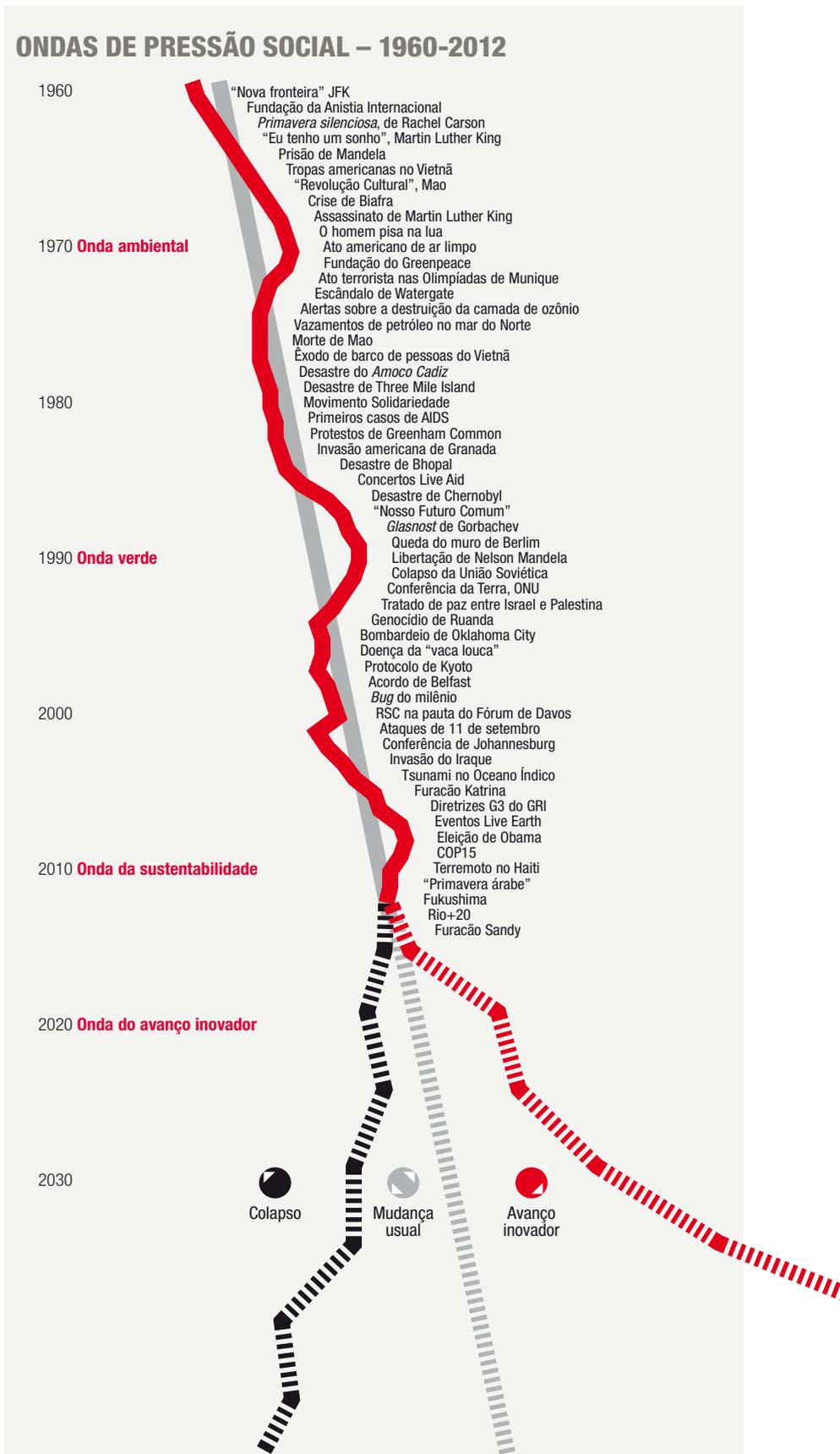
Por sua complexidade, dinamismo e essencialidade, o sistema energético merece atenção especial e, assim, o **NEXT - Observatório de Tendências em Sustentabilidade**, da consultoria **Ideia Sustentável**, elaborou seis tendências que irão direcionar a energia para o caminho do *Breakthrough*. Em parceria com a **Schneider Electric Brasil** e a **Fundação Espaço ECO®**, este estudo apresenta análises e sugere ações pautadas nesses seis temas para incitar um movimento de liderança na condução das empresas em direção a um futuro energético sustentável e concreto.

#### POR QUE UM FUTURO ENERGÉTICO SUSTENTÁVEL É TAMBÉM RENOVÁVEL?

Vital para as empresas e a sociedade como os recursos naturais, a energia pode transformar o modo de fazer negócios e as relações de todos com o meio ambiente. Além da responsabilidade sobre a preservação dos recursos naturais e sobre o agravamento do aquecimento global – devido às emissões do sistema energético –, existe ainda uma pressão também do lado da demanda: mais de **1 bilhão** de pessoas em todo o mundo continuam sem acesso à eletricidade. Os desafios são grandes no presente e tendem a aumentar no futuro. Que *revolução*, portanto, os negócios deste setor podem realizar?

A eficiência energética é fundamental para integrar novos consumidores à rede, reduzir os gases de efeito estufa e acelerar o desenvolvimento sustentável dos países, uma vez que elimina desperdícios e fomenta a utilização das fontes renováveis, promovendo sinergia entre elas, criando uma matriz energética sustentável.

A adoção em larga escala de medidores inteligentes e redes conectadas, orientadas para uma visão de segurança energética, com total confiabilidade nos serviços oferecidos, permite



## Os 3 cenários

### COLAPSO

Favorece o 1% mais rico em contraposição aos 99% restantes. Algumas condições sistêmicas cruciais podem ser ignoradas, como os limites naturais, desencadeando várias formas de colapso.

### MUDANÇA USUAL

Início de uma revolução da sustentabilidade, que se dilui dentro outras prioridades. O foco está em desenvolver ferramentas atuais em vez de buscar inovações para o futuro.

### BREAKTHROUGH

A percepção de descobertas arrebatadoras envolve aceitar altos riscos. Nesse cenário, a ação integrada entre empresários, decisores políticos, empreendedores e inovadores contribui para um novo tipo de governança e economia, modificando os sistemas nos quais operam.

a rápida inserção de tecnologias avançadas de informação, comunicação e gestão de dados, os quais podem ser utilizados por governos, produtores e consumidores para definição de prioridades e tomada de decisão. O movimento de descentralização da rede e a geração distribuída já estão ocorrendo em algumas regiões, enquanto os sistemas de monitoramento se tornam cada vez mais automatizados.

Além disso, as energias renováveis podem responder aos desafios da mudança climática e às pressões socioeconômicas atuais. Um mundo predominantemente renovável em sua matriz energética oferece abundância no fornecimento de eletricidade a baixo custo, volatilidade reduzida em seu preço e oportunidades de empregos.

Com as tecnologias existentes e o potencial de avanços no futuro, os países que investirem em energias renováveis diminuirão sua dependência de importação. Vale destacar, porém, que as tecnologias por si só não são suficientes: o comprometimento entre as partes interessadas deve ser uma premissa, sejam elas governos, cidadãos, financiadores, empresas privadas ou agências internacionais.

Existe um movimento das empresas que sinaliza uma mudança já em curso. Até mesmo aquelas cujo negócio principal não se baseia em energias renováveis vêm investindo em projetos na área, como faz o **Google**. Além de destinar grandes recursos a empreendimentos no setor nos últimos anos, o grupo anunciou recentemente

uma parceria com a **SolarCity** para criar um fundo de investimento de **US\$ 750 milhões** em projetos de produção de energia solar em residências. Outros gigantes da área de TI, como **Apple** e **Facebook**, também anunciaram seus empreendimentos em energias renováveis e programas de *data center* ecológicos.

A fim de se alcançar um futuro desejável em energia, o leitor está convidado a refletir nas páginas deste estudo sobre as seis tendências em eficiência energética e fontes renováveis levantadas por Ideia Sustentável.

Começar com **incentivos políticos adequados** (Tendência 1) pode ser um impulso para aprimorar e ampliar os investimentos em eficiência energética. Incitar as parcerias público-privadas é um item essencial nesse processo. Já para evoluir em direção a um **mix mais equilibrado de recursos energéticos** (Tendência 2), precisa-se conhecer a realidade e os desafios que envolvem as fontes de energia. O recente lançamento da **Tesla Energy** — uma bateria residencial com potencial de tornar as casas independentes em eletricidade, usando apenas energia solar — prenuncia uma nova geração de infraestrutura energética e desmitifica a impossibilidade de tornar o mundo sustentável em energia.

Também se faz necessário **identificar os pontos de ineficiência energética na cadeia de valor** (Tendência 3) e planejar um gerenciamento adequado que solucione essas inoperâncias. Além disso, deve-se criar um ambiente voltado para a proatividade em ações de eficiência a partir de **avanços tecnológicos** (Tendências 4 e 5). A Internet das Coisas, por exemplo, tende a se tornar uma indústria de **US\$ 19 trilhões** até 2020, já integrada aos negócios de gigantes como **Cisco, GE, IBM e HP**.

Por fim, revela-se imprescindível o movimento de **educar para o consumo consciente de energia** (Tendência 6), preparando desde agora indivíduos, empresas e órgãos públicos para um sistema energético sustentável no futuro.



# 1

## **Tendência**

Incentivos adequados e políticas eficazes

Estimular regulamentações e pesquisas em eficiência energética, reduzindo subsídios de combustíveis fósseis e eliminando barreiras à produção baseada em fontes renováveis, além de promover parcerias público-privadas para ampliar escala da produção mais sustentável de energia



# Subsidiar versus sustentar

Ninguém duvida da importância de subsídios para promover um sistema de energia mais sustentável, pois, sem o apoio de governos e políticas públicas de incentivo, dificilmente a geração baseada em fontes renováveis atingirá escalas relevantes. Porém, subsidiar não significa sustentar: com programas bem planejados de eficiência e redução de emissões, países como a Alemanha vêm mudando radicalmente sua matriz energética

**P**ara se tornar o quarto maior mercado do mundo em energia solar num curto período de tempo, a Alemanha partiu da premissa de que seria um feito impossível sem a reformulação de sua política de subsídios. Desde o ano 2000, o governo oferece incentivos para quem instala painéis fotovoltaicos nas residências e a possibilidade de vender excedentes ao sistema elétrico. Em 2014, **50,6%** da demanda de eletricidade no país chegaram a ser supridos pela fonte alternativa.

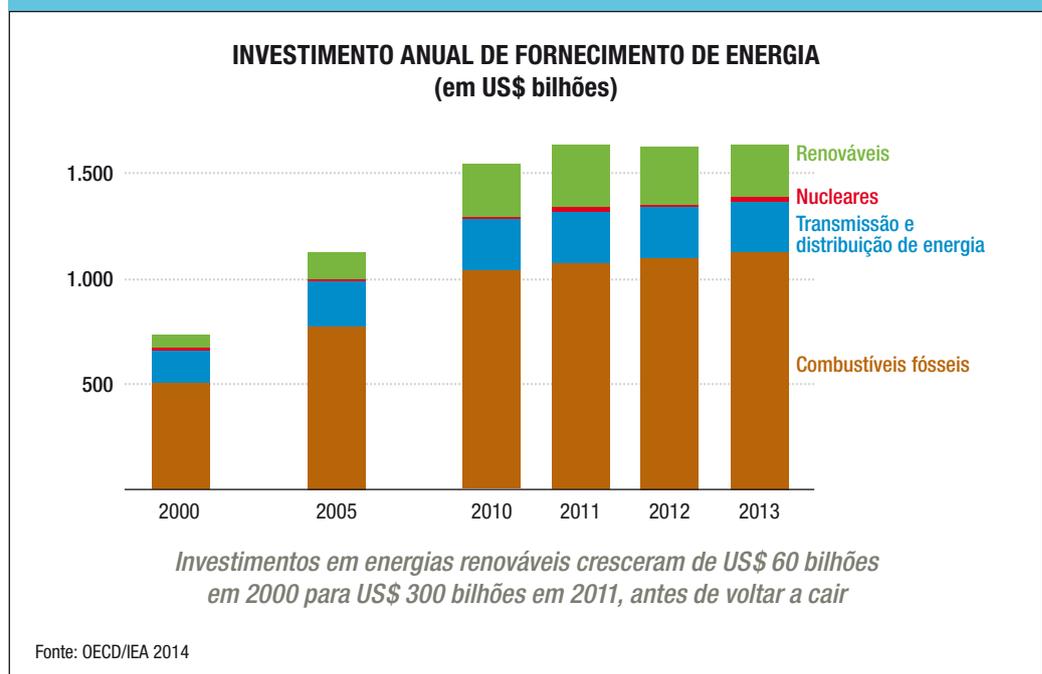
Em outras palavras, incentivos e políticas revelam-se determinantes para o sucesso de quaisquer iniciativas de promoção das fontes renováveis de energia, desde que apresentem planejamento de longo prazo, início, meio e fim. Enfatiza-se a necessidade de um processo elaborado, pois, conforme defende Ricardo Gedra, professor da Pós-Graduação em Sistemas Elétricos de Energia da **Faculdade de Engenharia Industrial (FEI) da USP**, “viver a base de subsídios não é sustentável. Eles são necessários para que os novos sistemas se desenvolvam e se sedimentem. Se passarem desse

ponto, mascaram um resultado. Vejo como necessário um empurrão inicial pelo governo e o desenvolvimento de uma estrutura que permita à tecnologia, posteriormente, andar com as próprias pernas”.

Com mecanismos adequados de incentivo, não apenas se promove a eficiência energética como, paralelamente, reduz-se o uso de combustíveis fósseis — necessário para um sistema sustentável. É o que aconteceu na Alemanha (*saiba mais em Case 1*), onde o governo visava reduzir emissões de CO<sub>2</sub> a partir do estímulo à adoção da fonte solar. Além de vantagens para o meio ambiente, geram-se também benefícios financeiros, devido à otimização de processos e à redução de desperdícios, por exemplo. Segundo a **International Energy Agency (IEA)**, um dólar investido em eficiência pode significar uma economia de até três dólares daqui a 2050 em gastos com energia.

Também de acordo com a IEA, o subsídio a combustíveis fósseis no mundo somou **US\$ 548 bilhões** em 2013, isto é, **US\$ 25 bilhões** a menos em relação a 2012. Ainda assim, esse total corresponde a mais de

As energias renováveis existem há alguns anos, mas o investimento em combustíveis fósseis ainda é dominante



**quatro vezes** o valor dos incentivos às energias renováveis ou aos investimentos globais em eficiência energética, mesmo conhecidos seus benefícios, como diversificação do mercado, desenvolvimento socioambiental e maior garantia de segurança no fornecimento energético.

A falta de políticas de incentivo, de normas e códigos de conduta, financiamento a pesquisas e de vantagens mais claras para empresas e indivíduos atentos aos desafios de sustentabilidade energética do século XXI continua como a maior barreira aos avanços em eficiência em grande parte do planeta. Embora alguns bancos privados trabalhem com linhas de crédito específicas para financiamento de projetos de eficiência energética e sustentabilidade, é a capacidade de criar escala que faz dos governos a principal ferramenta para se transformar radicalmente a matriz de energia dos países. Se os sistemas eólicos tivessem o mesmo apoio oferecido ao álcool no Brasil, por exemplo, seus custos seriam muito mais competitivos, e seus ganhos, mais significativos.

Vale ressaltar, aliás, o atraso do cenário brasileiro: enquanto os Estados Unidos

regulamentaram a eficiência energética já na década de 1960 — o que, desde então, vem gerando negócios e empregos —, no Brasil, o processo teve início em 2001. Depois, em 2004, implantou-se o **Programa de Incentivo às Fontes Alternativas (PROINFA)**, que apoia pequenas centrais hidrelétricas, o uso de biomassa e sistemas eólicos. Mais tarde, em 2008, no âmbito de produção de conhecimento, foi lançado o **Programa FAPESP de Pesquisa em Bioenergia**, com foco em diversificar os meios de produção. E, em 2011, a **Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)** aprovou um projeto para estimular toda a cadeia produtiva da fonte solar. Outro recurso importante para o desenvolvimento das fontes renováveis no Brasil são as Parcerias Público-Privadas de Eficiência Energética Municipal. Criadas em 2004, elas permitem à Administração Pública conceder a alguma entidade privada os serviços de análise, cadastramento, gestão, modernização, redução de consumo e eliminação de carências tecnológicas da rede elétrica da cidade (*saiba mais em Case 2*).

Em suma, avançar de modo consistente e — por que não? — rápido em eficiência energética

## CASE 1



### Terra do sol

A ALEMANHA SURPREENDEU o mundo com os resultados do programa Energiewende, conjunto de ações do governo para adotar fontes renováveis em detrimento das fósseis. Por meio da revisão de sua política de subsídios, o país busca a eficiência energética sustentável e a consequente redução das emissões de CO<sub>2</sub>. Em menos de 15 anos, 50,6% da eletricidade no país chegaram a ser supridos a partir de placas fotovoltaicas.

Desde o ano 2000, o cidadão interessado em instalar placas solares em sua residência é subsidiado pelo governo e pode, ainda, vender o excedente ao sistema ou a vizinhos a um preço superior ao do mercado. Sustenta-se o incentivo com uma sobretaxa cobrada nas contas de quem não aderiu às energias limpas, como solar e eólica.

Como incentivos adequados são temporários, o ritmo de crescimento da energia solar na Alemanha tende a reduzir nos próximos anos,

uma vez que o subsídio diminui gradualmente. Ainda assim, o custo atual de painéis solares chega a 50% do valor cobrado nove anos atrás. O *boom* das vendas de placas fotovoltaicas aconteceu entre 2010 e 2012.

O bom funcionamento da iniciativa fez as instalações solares invadirem a paisagem alemã, mas com tantos adeptos vendendo energia subsidiada, a sobretaxa aumentou as contas de luz em mais 380%, tornando os alemães um dos povos que pagam mais caro pela energia no mundo. A escalada de custos tem sido amenizada pela diminuição dos subsídios.

O governo alemão pretende compor 80% da matriz energética com fontes renováveis até 2050 (biomassa, energia eólica e solar correspondem atualmente a 25% da produção de eletricidade no país). As usinas à base de combustíveis fósseis já vêm sendo desligadas, e as nucleares devem acabar até 2022.

e no uso de fontes renováveis implica planejamento, regulação e políticas bem estruturadas. Alguns países já contam com importantes conquistas, enquanto outros ainda precisam dar muitos passos para expandir seus meios de produção de energia e gerar negócios, empregos, mercados e benefícios socioambientais.

## Palavra de especialistas



### Segurança, competitividade e sustentabilidade

Dificuldades gerais para a regulação do setor energético decorrem do fato de ser necessária uma perspectiva de longo prazo para ele, que também carece de grandes e urgentes investimentos, pois seus avanços dependem diretamente de inovações tecnológicas. As políticas adotadas e os instrumentos escolhidos precisam cumprir condições de “custo efetivo”, isto é, obter resultados capazes de maximizar o bem-estar coletivo.

Atualmente, são três os objetivos intrínsecos a uma política de eficiência energética: segurança de fornecimento, competitividade e sustentabilidade. Eles não devem ser tratados isoladamente, mas um apoiando o outro, a partir de uma já mencionada e necessária regulação que garanta o uso de tecnologias “ambientalmente amigáveis” no setor.

**M.C. Gallastegui, M. Escapa e A. Ansuategi**, professores de Economia na Universidade do País Basco, no artigo *Green Energy, Efficiency and Climate Change: An Economic Perspective*, de 2015.



### Apoio aos investimentos iniciais em eficiência

As maiores empresas do Brasil já têm programas efetivos de eficiência energética, tema que envolve basicamente mudança de processos, cultura e investimento. A maior parte delas apresenta consolidada uma diretriz específica para o assunto.

Quanto mais antiga a organização, mais oportunidades de investir em redução de custos; porém, diante do atual cenário brasileiro, qualquer recurso inicial necessário implica um gasto muitas vezes difícil de se bancar. Precisamos, portanto, pressionar o governo federal para obter linhas de financiamento específicas de projetos de eficiência energética, vistos muitas vezes no Brasil mais pela óptica econômica do que pela ambiental.

Eficiência energética está associada à sustentabilidade! Vai além da redução de emissões de gases de efeito estufa, do consumo de água e outros resultados conhecidos. Cada iniciativa pode contribuir de modo significativo, por exemplo, no enfrentamento das mudanças climáticas, desde que se tenha uma percepção coletiva, distanciando-se do individualismo, como em uma eleição: alguém decide não participar porque seu voto, supostamente, não fará diferença, mas esquece que, no final, o resultado consiste na contagem de cada um. Cabe a todos nós, assim, um processo de aculturação.

O debate sobre sustentabilidade e eficiência acontece em termos muito distantes da realidade da grande população. Atingir um estágio de entendimento coletivo implica aproximar o discurso técnico do dia a dia das pessoas. Não adiantará simplesmente jogar a carga sobre o governo ou sobre algumas poucas e específicas empresas.

**Rogério Zampronha**, CEO da Schneider Electric Brasil, no evento *Brasil + Eficiente*, realizado na sede da empresa, em 2015.



### Macro-olhar sobre energia

Aprimorar a eficiência energética liga-se diretamente ao movimento rumo a uma economia de baixo carbono. No entanto, encontramos-nos limitados pela falta de vantagens e benefícios para quem investe em processos e atitudes mais sustentáveis no uso de energia. E políticas públicas têm um importante papel nessa história.

Segundo especialistas, muitas medidas que promovem a eficiência energética não são custo-efetivas, característica fundamental para investimentos. No entanto, não devemos nos restringir apenas a contabilizar os gastos e

compará-los às economias alcançadas. Existem externalidades significativas para se levar em conta. Aumentar o nível da eficiência energética nacional, por exemplo, tem efeitos positivos em questões macroeconômicas, como a dependência de energia, mudanças climáticas e saúde da população, repercutindo diretamente no nível individual: residências diminuem o custo da eletricidade e tornam-se mais confortáveis para seus moradores, enquanto empresas ampliam sua produtividade e competitividade. Falamos, portanto, em geração de empregos!

Apesar de tantos benefícios, o mercado para a eficiência energética apresenta diversas falhas e barreiras quanto aos investimentos. Falta acesso ao capital enquanto sobra informação inadequada e a consequente aversão aos (supostos) riscos. Por isso se justifica a necessidade de intervenções públicas, mas uma política não é suficiente para promover, sozinha, a mudança desse cenário.

Durante as últimas décadas, os governos — especialmente, na Europa — têm implantado códigos e padrões para garantir um nível mínimo de desempenho energético e instrumentos econômicos para incentivar a redução do consumo de energia. A situação atual

caracteriza-se, assim, pela coexistência de diversas políticas, o que pode ser confuso e ineficiente devido a ruídos entre cada uma delas.

---

**Anil Markandya**, do Basque Centre for Climate Change; **Xavier Labandeira**, do Florence School of Regulation – Climate People; e **Ana Ramos**, da Universidade de Vigo, no artigo *Policy Instruments to Foster Energy Efficiency*, de 2015.



### Mercado de etiquetagem

Não questiono a proximidade entre a política de etiquetagem do Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) com o entendimento do grande público — ela, aliás, é extremamente positiva —, mas sim, a ausência de um viés pautado pela construção de um mercado em torno da certificação, não apenas na comunicação de um tema para a população de baixa renda.

Se os equipamentos mais eficientes tivessem desoneração, por exemplo, confeririam condições econômicas para as pessoas comprarem. Esse movimento precisaria, claro, ser

## CASE 2

### Parcerias público-privadas para eficiência



NO BRASIL, ILUMINAÇÃO é tarefa dos municípios, mas existe a possibilidade de conceder a gerência das redes para empresas. E com um detalhe importante: foco em sustentabilidade. Estruturando uma Parceria Pública-Privada para Eficiência Energética, a cidade delega o fornecimento de energia de locais públicos a entidades particulares para gestão, modernização, redução de consumo e eliminação de carências tecnológicas.

Uma PPP para Eficiência Energética prevê, entre outros objetivos, reduções mínimas de 55% no consumo de energia utilizada em iluminação, 25% no consumo geral das prefeituras e 15% no desembolso mensal referente a esses gastos. Ela parte de três princípios básicos: economicidade (minimizar o custo dos recursos utilizados), eficiência (relação entre bens/serviços produzidos e recursos utilizados

na produção) e eficácia (comparação entre resultados almejados e atingidos).

Na capital paulista, mais de 40 empresas disputam a primeira PPP da história da cidade: o maior programa de iluminação pública do planeta envolve um contrato de mais de R\$ 2 bilhões para substituir 560 mil lâmpadas convencionais por LED, mais eficiente, durável — tem vida útil de 50 mil horas, enquanto as tecnologias comuns variam de 5 mil a 20 mil — e até 60% mais econômico.

A prefeitura pretende deixar de gastar R\$ 100 milhões por ano, enquanto a empresa responsável pelo contrato arrecadará a Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública (Cosip), paga na conta de luz mensal (R\$ 4,72 por residência e R\$ 14,83 para imóvel não residencial), que, em 2013, somou R\$ 253,8 milhões.

atrelado a uma política bastante eficaz de logística reversa, pois, ao se trocar uma geladeira, gera-se um problema ambiental e social. Há, assim, toda uma construção cultural a ser melhorada.

---

**João Carlos Salgueiro**, gerente nacional de Energia e Sustentabilidade da Schneider Electric Brasil, no evento Brasil + Eficiente, realizado na sede da empresa, em 2015.



### Externalidades e eficiência

Sob certas circunstâncias, a coexistência de instrumentos políticos com fins diversos faz sentido a partir de uma perspectiva de eficiência. Por exemplo: os mecanismos de apoio às fontes renováveis de energia podem complementar as políticas focadas no mercado de carbono, bem como estimular inovações.

O uso de combustíveis fósseis gera emissões de gases de efeito estufa, que, por sua vez, impõem custos externos para as atuais e futuras gerações, mas com um detalhe: eles ainda não são refletidos nos preços do mercado, encorajando o consumo de energias não renováveis acima do nível adequado ou

aceitável. Precificar corretamente esses impactos é, portanto, a política mais eficiente para promover um sistema energético mais sustentável.

---

**Paulina Beato**, da Secretaria Geral Ibero-americana, e **Juan Delgado**, do Global Economics Group, no artigo *Interactions Between Climate Policies in the Power Sector*, de 2015.



### Altos custos das renováveis em pauta

Dados os benefícios ambientais e socioeconômicos vindos da geração elétrica por fontes renováveis, promovê-la tem se tornado uma prioridade para governos ao redor do mundo. Embora represente maiores gastos de produção do que os sistemas convencionais, fornece, por outro lado, um “preço social” mais baixo (custos de investimento e de externalidades negativas menos o das positivas). Investidores, produtores, fornecedores e consumidores de energia, porém, são guiados quase que exclusivamente por incentivos de mercado.

Incentivos públicos às energias renováveis aumentam sua competitividade, além de internalizar suas externalidades positivas nas



decisões tomadas pelos atores econômicos e permitir que elas se consolidem na concorrência de mercado.

Mesmo em países com forte penetração das renováveis no sistema elétrico, há uma preocupação substancial quanto aos custos do apoio a essas fontes – considerados insustentáveis no curto prazo –, tornando necessário um foco especial sobre o cumprimento de metas para o sucesso das políticas de incentivo.

---

**Pablo del Río**, cientista titular do Instituto de Políticas y Bienes Públicos, no artigo *Renewable Energy Promotion: Usual Claims and Empirical Evidence*, de 2015.



### Revolução energética

As transformações do clima tornam mais urgente a necessidade de ação nos sistemas energéticos globais – do contrário, todos nós estaremos condenados a viver um verdadeiro inferno. Vejo também a desigualdade e a injustiça do sistema econômico pelas lentes da mudança climática: quem tem menos vai sofrer muito mais do que quem pratica o *business as usual*.

A África é um bom exemplo: embora seja responsável por menos de 3% das emissões de gases de efeito estufa, quando olhamos as previsões, notamos que o pior impacto das

mudanças no clima será no continente mais pobre do mundo. Para cada grau de aumento na temperatura global, muitos africanos experimentarão 1,5 grau a mais, mesmo não sendo de sua responsabilidade.

A chave para superar previsões como essa está em parcerias público-privadas como a SE4ALL (Sustainable Energy for All ou Energia Sustentável para Todos), uma megacoalição criativa para construir um sistema energético ecoeficiente. Temos envolvido CEOs de corporações privadas, líderes governamentais e da sociedade civil com o objetivo de promover o acesso universal à energia até 2030 e, para tanto, arrecadar aproximadamente **US\$ 50 bilhões** de investimento por ano.

Não se trata de ajuda, mas de investimento misturado com financiamento público, pois queremos criar mercados e incentivos para desenvolver as tecnologias necessárias. O grande desafio é fazer com que as empresas se sintam estimuladas a usar seu dinheiro para mudar o mundo. Se quisermos ver essa revolução energética espalhada pelo planeta, precisamos incentivar pesquisa e desenvolvimento, investimentos privados, políticas públicas e regulamentos.

---

**Kandeh Yumkella**, representante especial da Secretaria Geral da ONU para a SE4ALL (Sustainable Energy for All), em informações do site da iniciativa.





### O QUE pode ser feito

#### Governos

- Foco na redução dos riscos políticos e regulatórios;
- Ter um plano para a sustentabilidade da energia com metas bem definidas;
- Estabelecer políticas energéticas de longo prazo, sustentadas por regulações consistentes e bem implementadas;
- Atrair investidores;
- Exigir *accountability* (prestação de contas) na regulação do setor de energia, atribuindo *direitos de propriedade* aos agentes que representam a demanda a fim de contrabalançar o excesso de poder do lado da oferta.

#### Comunidade financeira

- Infraestrutura financeira para facilitar o fluxo de capital para o setor de energia;
- Tornar mais claro o papel de diferentes investidores e instrumentos financeiros;
- Rever modelos de classificação e desenvolver novas abordagens para agrupar projetos de pequena escala.

#### Indústria de energia

- Apresentar projetos financeiramente atraentes;
- Ser proativa nas discussões sobre políticas energéticas;
- Estabelecer procedimentos-padrão e investir na comunicação de melhores práticas;
- Criar novos modelos de precificação e encorajar a resposta do lado da demanda.

### COMO fazer:

#### Governos

- Garantir a estabilidade econômica para reduzir riscos e incertezas;
- Realizar análises sistêmicas para impulsionar a criação de economias de mercado em torno da regulação (*Cap & Trade*);
- Criar novas formas de sustentação para investimentos no setor, desvinculando a responsabilidade de financiamento apenas da esfera pública.
- Criar ambiente regulatório adequado, para tornar o país competitivo na atração de investidores externos;
- A *accountability* pode ser feita atribuindo ao consumidor a liberdade de escolha do fornecedor; assim, instituem-se, na linha da regulação por incentivos, mecanismos que permitam maior participação do consumidor na formação da tarifa. É preciso também capacitar agentes para a defesa do direito dos consumidores.

#### Comunidade financeira

- Apoiar esforços de padronização de instrumentos para avaliação técnico-econômica dos projetos;
- Preparar corpo técnico das instituições financeiras e construir núcleos capazes de avaliar os projetos segundo determinados critérios para, assim, realizar o melhor financiamento.

#### Indústria de energia

- Desenhar um modelo de desenvolvimento atrativo para a indústria que supre a cadeia de energia/eficiência energética;
- Criar plataformas de diálogos para troca de informações e para aumentar a compreensão acerca do sistema de energia como um todo;
- Incentivar a formação/regulamentação de profissionais de energia/eficiência energética;
- Incentivar o surgimento de lideranças aptas a criar políticas e estimativas para o setor.

### Parcerias Público-Privadas e Energy Watch

No Brasil, embora pouco utilizadas, as Parcerias Público-Privadas (PPP) resguardam os interesses de ambas as esferas, tais como: a repartição objetiva de riscos; a remuneração regular do parceiro público; o sistema de garantias públicas em defesa do parceiro privado; e a remuneração em função do desempenho do parceiro privado.

No Reino Unido, a criação de um sistema de *accountability* instituiu a liberdade de escolha de todos os consumidores em relação aos fornecedores, ampliou o uso de *benchmarks* relacionados à qualidade de atendimento como mecanismo de incentivo na tarifa e, por fim, substituiu os Conselhos de Consumidores pelo *EnergyWatch*, uma organização de consumidores independente, com autoridade para proteger seus interesses de eletricidade e gás.

Além do *EnergyWatch*, outras instituições também têm responsabilidade no processo de *accountability*. A própria Secretaria de Energia, a cada relatório anual sobre o panorama energético do Reino Unido, apresenta os dados de maneira mais organizada. As universidades e centros de pesquisa também publicam *papers* criticando as diretrizes regulatórias e contribuindo de maneira ativa com o processo de *accountability*. Caso as concessionárias discordem, podem submeter a questão à *Competition Commission*. Revisões Judiciais também são possíveis.



## Opinião

Por Oswaldo Lucon

# Recomendações de eficiência energética para o Brasil

**P**ara atender à crescente demanda por energia, as políticas brasileiras — em sua esmagadora maioria — privilegiam sempre um maior fornecimento. À primeira vista, pode parecer lógico — afinal, o país está se desenvolvendo e uma considerável parcela da população começa a ter acesso a serviços básicos. Contudo, quando isso ocorre em detrimento da eficiência, o resultado é um enorme desperdício, que se traduz em diversas formas: interrupções no abastecimento de eletricidade (pelo uso de ar condicionado em aparelhos obsoletos e edifícios construídos sem isolamento adequado), congestionamentos (pelo privilégio do transporte individual por automóveis que lotam as áreas urbanas) e desindustrialização (por perda de competitividade dos produtos locais). O “custo Brasil” pode e deve ser revertido por algumas ações de eficiência aqui expostas.

A primeira envolve **padrões de eficiência de veículos**. Tais políticas foram adotadas nos Estados Unidos e resultaram em mais economia de energia do que qualquer outra iniciativa de eficiência energética adotada no país nos últimos 35 anos. União Europeia, Japão e China também apresentam suas normas obrigatórias.

O Brasil poderia exigir testes de eficiência e rotulagem em todos os veículos novos — com normas mínimas desenvolvidas por meio de análises técnico-econômicas do governo federal e negociações com fabricantes —, pois a atual política é fraca e ineficaz. Mesmo que os produtores venham a se opor, eles fazem

parte de multinacionais que já cumprem essas regras em outros países e, portanto, não teriam como resistir.

A segunda são **padrões de eficiência para eletrodomésticos**. O Brasil adotou normas em alguns produtos, mas essa lista pode ser ampliada. Devemos rever periodicamente e atualizar todos os requisitos mínimos de eficiência, a fim de acompanhar os avanços globais. Basta ir a uma loja de eletrodomésticos e verificar que quase todos os aparelhos têm o nível “A” do selo PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica).

A terceira implica **códigos de edificações**. O Brasil avançou na adoção de um programa de rotulagem de eficiência energética para edifícios comerciais (o PROCEL EDIFICA), mas com pouquíssimas adesões. A grande maioria não segue as regras. No caso das habitações populares, especificamente, têm-se paredes de concreto

com 10 centímetros de espessura e esquadrias que deixam passar calor e frio. Poderíamos fazer muito mais para estimular a eficiência energética. Códigos de energia com requisitos obrigatórios para novos edifícios são uma forma eficaz e politicamente aceita nos Estados Unidos, Canadá e muitos outros países, inclusive em desenvolvimento, como México e China.

Além disso, o Brasil poderia adotar atributos básicos de eficiência energética para novos edifícios comerciais (escritórios, escolas, hospitais, hotéis), a fim de cobrir os principais sistemas que consomem energia, incluindo iluminação, ar condicionado e “envoltória” (paredes e tetos). Uma boa estratégia seria começar

“O ‘CUSTO BRASIL’  
PODE E DEVE  
SER REVERTIDO  
POR AÇÕES DE  
EFICIÊNCIA.”

com requisitos voluntários por um período curto de tempo e, em seguida, torná-los obrigatórios. Códigos aprovados devem se apoiar em um consistente programa de treinamento para arquitetos e construtores, bem como para as autoridades locais encarregadas da inspeção e execução.

No exterior, há programas de sucesso para edifícios públicos, com requisitos claros para a redução do uso de energia por área útil, treinamento prático, assistência técnica e apoio de empresas de consultoria em eficiência. Os obstáculos a essa política são a falta de capital, barreiras legais, dificuldades de aplicação das normas e a aversão ao risco por parte da ordem política. No Brasil, já existe uma instrução normativa federal de rotulagem para edificações públicas.

A quarta trata de **instrumentos financeiros**. Impostos e créditos fiscais são utilizados em vários países para aumentar a eficiência energética de novos veículos (incluindo híbridos e elétricos). Utilizamos muito bem incentivos fiscais para promover a venda de certos produtos, mas ainda podemos acelerar esse processo com a redução de impostos sobre vendas para automóveis novos, iluminação por LED, equipamentos e eletrodomésticos considerados altamente eficientes. O maior obstáculo para a adoção dessa política é o medo do governo de perder receitas fiscais; se as vendas aumentam, contudo, minimiza-se — ou até mesmo se reverte — tal efeito, combatendo-se inclusive a venda ilegal de produtos importados.

A quinta, por fim, requer a **ação junto às concessionárias de energia**. É necessário que as distribuidoras brasileiras implementem para seus clientes programas de eficiência

energética, mas estes são limitados em escopo e orçamento. Elas poderiam ser autorizadas a recuperar o custo desses projetos nas tarifas até certo limite (**2%**, por exemplo), com códigos aprovados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Seria interessante também ampliar a quantidade mínima da receita que as concessionárias devem destinar a programas de gestão da demanda, adotando uma política nacional que as direcionasse a maximizar a economia de energia com o maior grau possível de custo-benefício. Elas receberiam por essas atividades, não apenas para recuperar seus gastos, contando com o apoio

de consultores contratados pela ANEEL na disseminação de “melhores práticas”.

Se o Brasil adotar uma política que dissocie vendas da recuperação dos custos fixos das concessionárias de distribuição, estas não serão prejudicadas financeiramente quando implementarem programas de gestão eficiente da demanda.

Seria possível, inclusive, promover “leilões de eficiência”, nos quais se venderia a energia economizada a partir de um processo competitivo.

Colocar em prática a maioria dessas políticas exigirá novas leis, além de educação do consumidor, treinamentos e assistência técnica. As leis cabem a parlamentares, mas os demais itens podem ser financiados por empresas que vendem energia — em especial, Eletrobras e Petrobras.

O Brasil pode fortalecer seus programas nacionais de eficiência encontrando novas e sustentáveis fontes de financiamento — tais como a precificação do carbono —, o que requer uma mudança radical de atitude em relação ao que existe hoje. Entretanto, sem dúvida, será melhor no longo prazo.



**COLOCAR EM PRÁTICA  
POLÍTICAS DE EFICIÊNCIA  
EXIGIRÁ NOVAS LEIS,  
ALÉM DE EDUCAÇÃO  
DO CONSUMIDOR,  
TREINAMENTOS  
E ASSISTÊNCIA  
TÉCNICA**



---

**Oswaldo Lucon é professor do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo, assessor em Mudanças Climáticas da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo e coautor do livro *Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento* (Edusp).**

# 2

## Tendência

Reconfiguração da matriz energética

Tornar mais eficientes os processos de produção/distribuição de energia por meio de uma ampliação gradual do uso de fontes renováveis



# Mix de energia

O uso de fontes renováveis nos sistemas energéticos tende a crescer globalmente à medida que caem seus custos de produção e aumenta a pressão sobre a necessidade de reduzir emissões de gases de efeito estufa

As fontes fósseis ainda devem predominar na configuração global de energia, mas é impossível ignorar a força com que as renováveis têm conquistado espaço na matriz energética dos países nos últimos anos, reduzindo seus custos de implantação/uso e gerando milhões de empregos. Cada vez mais financeiramente viáveis e ambientalmente vantajosas, elas deixaram de ser uma possibilidade para se tornar uma necessidade.

Além de desempenharem um papel fundamental no enfrentamento das mudanças climáticas, as fontes renováveis diversificam a matriz energética e ampliam a segurança na geração e no fornecimento de energia. A efetiva transição para um modelo mais variado, ainda em estágio inicial, enfrenta dois grandes desafios: um de natureza tecnológica (as inovações exigem alto investimento) e outro institucional, que implicará planos de ação dos países, mobilização

de recursos e delegação de responsabilidades. Mesmo assim, há indicadores positivos.

Em 2014, a **20ª Conferência das Partes (COP 20) das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas**, em Lima, no Peru, defendeu as fontes limpas não como uma alternativa para a geração de energia, mas como o meio ideal para garantir o abastecimento e reduzir radicalmente emissões de gases de efeito estufa. Participantes do encontro propuseram aumentar o preço do petróleo — e dificultar sua exploração com políticas específicas — para fazer as renováveis saltarem para **40%** do consumo energético até 2030 e **90%**, até 2060. Mesmo com a queda mundial do preço do barril no último ano, os investimentos em energias renováveis cresceram **17%**, atingindo um total de **US\$ 270 bilhões** em 2014.

De acordo com o relatório *Tendências Globais em Investimentos em Energia Renovável*, do Pnuma (Programa das Nações Unidas para



o Meio Ambiente), lançado em março de 2015, neste cenário de início de transição, China e Japão vêm priorizando a fonte solar, enquanto na Europa se destacam os parques eólicos *offshore* (aqueles localizados longe da costa); na Dinamarca, por exemplo, a energia eólica já é considerada a fonte mais barata, superando até o carvão. Os chineses ocupam o primeiro lugar nos investimentos em fontes renováveis (US\$ 83,3 bilhões), seguidos pelos norte-americanos (US\$ 38,3 bilhões) e japoneses (US\$ 35,7 bilhões). Já o Brasil investiu US\$ 7,6 bilhões, à frente da Índia (US\$ 7,4 bilhões) e da África do Sul (US\$ 5,5 bilhões). Ao todo, o valor destinado pelos países emergentes superou em 36% o de 2013. Já nos desenvolvidos, o índice do mesmo período foi apenas 3% maior.

Os números mostram o progresso significativo das fontes renováveis, que representaram 9,1% da produção energética global em 2014 — um valor 8,5% superior ao de 2013. Caso mantenha a taxa de crescimento atual, porém, o índice só alcançará os 20% em 2030. Em resumo, o balanço não é tão animador quanto parece.

Mesmo assim, é inegável que as renováveis já fazem parte imprescindível do mix energético global. A tendência é que elas cresçam em escala, enquanto caem os preços das tecnologias e aumenta consideravelmente a pressão sobre questões de mudanças climáticas. Dependerá, contudo, do senso de urgência dos tomadores de decisão — tanto no setor público quanto no privado — a eficácia da reconfiguração das matrizes de energia.

## Palavra de especialistas



### Renováveis e competitivas

O Brasil tem uma posição muito privilegiada em termos de qualidade da matriz energética. Mais da metade da produção de energia advém de fontes hidráulicas, de alta confiabilidade, baixo custo e grande capacidade de armazenamento, gerando vários benefícios para o sistema como um todo. Em um mundo que se situa na dualidade carvão (41%) e gás natural (22%), temos uma equação bem mais favorável.

Dispomos de três fontes de energia renovável competitivas, realidade incomum no mundo. Entre 2009 e 2011, vimos uma redução de 30% a 35% nos custos das energias limpas, justamente por nossas qualidades ambientais. Nossa capacidade eólica é maior e melhor do que a de vários lugares do mundo, e a hidráulica está difundida em todo o país. A biomassa, por sua vez, conta com produção de cana ao longo do ano inteiro e preço competitivo.

Temos uma enorme riqueza em nossas mãos, e deveríamos saber aproveitá-la com foco e habilidade.

**Antônio Bastos**, CEO da Omega Energia, no programa *Café Filosófico*, da TV Cultura, de 2015.

### CASE 1

## Energia eólica na liderança



EMBORA APRESENTE HIDRELÉTRICAS, usinas nucleares e termelétricas na composição de sua matriz energética, a Espanha supre mais de 21% de toda a sua demanda por energia a partir de parques eólicos desde 2011. As outras fontes mencionadas correspondem, respectivamente, a 17,3%, 19% e 12,9%.

O maior país produtor de energia eólica no mundo é a China (42.287 megawatts/ano), seguido pelos Estados Unidos (40.180 megawatts/ano); em ambos os países, contudo, a

participação dessa fonte no mix energético é muito pequena — os americanos, por exemplo, geram o dobro da potência produzida pelos espanhóis (20.676 megawatts/ano), mas o número corresponde a apenas 2% de sua matriz.

A Espanha consolidou-se, assim, como o país com a maior participação de fonte eólica no sistema de energia, provando que a geração local e limpa está cada vez mais competitiva. Os ventos já abastecem 13 milhões de lares espanhóis.



## Transmissão

A geração de eletricidade baseada nas fontes renováveis de energia deve ser integrada massivamente aos sistemas tradicionais para atingir objetivos políticos, ambientais e energéticos em todo o mundo. Ao contrário do que ocorre com combustíveis fósseis, porém, uma grande fração dos recursos primários de energias renováveis — vento, radiação solar ou até a água na quantidade necessária para a geração de eletricidade — não pode ser transportada para outros lugares do sistema, ou seja, a produção precisa ser implantada na região onde estão naturalmente presentes.

Essa característica afeta significativamente a maneira como as redes de transmissão são desenvolvidas, operadas e regulamentadas, abrangendo situações muito mais complexas do que as convencionais, que implicam grandes fluxos de energia ao longo de grandes distâncias.

---

**Luis Olmos, Michel Rivier e Ignacio Pérez-Arriaga, da Universidade de Comillas, no artigo *Renewable Energy and Transmission Networks*, de 2015.**



## Pensar antes de agir

Antes de partirmos para uma adoção exclusiva de energias limpas, temos de pensar se estamos no momento certo para uma mudança de tamanha complexidade. Precisamos refletir sobre como efetivamente estamos — ou seja, compreender qual é nossa real situação — para, depois, sim, investir em peso nas novas tecnologias.

Se simplesmente implementarmos no Brasil o uso de fontes limpas, vamos desperdiçar muita energia, uma vez que nosso sistema de transmissão é precário! O mesmo acontece numa fábrica mais antiga: se suas instalações não forem adequadamente modernizadas, pouco adiantará adotar a geração eólica.

Só não conseguimos avançar exponencialmente na diversificação da matriz energética brasileira — no sentido de torná-la mais renovável e limpa — porque ainda não desenvolvemos estrutura para isso.

---

**Max Wilson da Silva, analista de Sustentabilidade da Fundação Espaço ECO®, em entrevista ao NEXT.**



## Matriz brasileira

Há alguns anos, as hidrelétricas produziam cerca de 90% da energia usada no Brasil, mas apenas 32% do potencial hidrelétrico do país foram utilizados até agora.

A matriz energética brasileira, predominantemente composta por hidrelétricas, foi desenhada de maneira a se proteger do problema enfrentado hoje em dia: a estiagem. Qualquer engenheiro sabe que contar com chuvas constantes é uma hipótese perigosa; assim, os reservatórios foram feitos para sustentar o funcionamento das usinas durante três ou quatro anos.

Até 1985, o potencial hidrelétrico e a capacidade instalada de megawatts cresciam linear e paralelamente; daquele ano em diante, a capacidade de armazenamento passou a subir menos, até se estabilizar. Por isso, vivemos crises de eletricidade. Trata-se de uma morte anunciada. Em 2001, vivenciamos o problema e construímos usinas térmicas de

combustíveis fósseis como solução, implantando uma “carbonização” da matriz energética brasileira.

As preocupações ambientais levaram o governo a abandonar a construção de grandes reservatórios, pois movimentos ambientalistas e também sociais argumentavam que as construções de hidroelétricas deslocavam pessoas e cobriam áreas de florestas. Em outras palavras, tivemos uma legislação ambiental de primeiro mundo em um país com necessidade de geração elétrica de terceiro mundo. A expansão da fronteira agrícola sobre a Amazônia agride muito mais gente e recursos naturais do que as hidrelétricas!

Hoje, as térmicas são responsáveis por 30% da geração nacional. Se a estiagem continuar, vamos efetivamente ter problemas, pois elas já vêm sendo usadas em condições não recomendadas por engenheiros, ou seja, ininterruptamente por longos períodos de tempo.

---

**José Goldemberg**, físico e ex-reitor da Universidade de São Paulo (USP), em entrevista ao NEXT, de 2015.



### Panorama futuro

O mundo da energia está sofrendo alterações significativas que poderão transformar o panorama da indústria energética para sempre dentro de uma ou



duas décadas. Os custos da geração de eletricidade por fontes renováveis estão caindo tão rapidamente que torna até difícil para governos e investidores se manterem atualizados e bem informados sobre as melhores opções. E o desenho de políticas efetivas ou os incentivos às tecnologias limpas dependem de dados precisos.

Três aspectos moldam as perspectivas em relação ao sistema energético global: elevadas demandas vindas principalmente das economias emergentes; combustíveis fósseis cada vez menos acessíveis; e implantação de fontes renováveis. Vale ressaltar: nenhuma redução significativa de custos pode ser esperada das tecnologias de hidrelétricas, de biomassa ou das geotérmicas, mas sim, dos parques eólicos e dos painéis fotovoltaicos.

---

**Ignacio Mauleón**, professor da Universidade Rey Juan Carlos de Madrid, no artigo *The Cost of Renewable Power: A Survey of Recent Estimates*, de 2015.

## CASE 2

### Renovando a matriz, gerando empregos



FUNDADA EM 2001, a Renova Energia, companhia brasileira de geração de eletricidade, já nasceu em um contexto de preocupações socioambientais. Atuando com as matrizes eólica, solar e pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), desempenha papel importante na diversificação do mix energético nacional.

Com seu Projeto de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos, a empresa acompanha fatores ambientais, sociais, econômicos e culturais das áreas dos parques eólicos, identificando possíveis impactos resultantes da implantação dos empreendimentos e, adotando, desse modo, medidas preventivas.

Em conjunto com gestores municipais e com as famílias de proprietários rurais ou moradores do entorno dos parques, a Renova analisa como suas atividades afetam esses públicos. No total de 236 propriedades cadastradas pela empresa, 194 foram ouvidas em pesquisas realizadas entre junho e novembro de 2011, que identificaram aumento de renda nas famílias, redução da migração em busca de empregos no corte de cana e o aumento de empregabilidade na região, além de perspectivas otimistas de crescimento econômico e melhoria da qualidade de vida.

## CAMINHO DAS PEDRAS



### O QUE os países podem fazer

#### Metas econômicas, sociais e ambientais

- Reconhecer a tendência de um mix nas fontes de produção de eletricidade;
- Gerar empregos;
- Aperfeiçoar mão de obra.

#### Financiamento

- Atrair investidores estrangeiros;
- Estimular financiamento privado e público.

#### Tecnologia

- Dar apoio às tecnologias;
- Fomentar o desenvolvimento de cada fonte de energia;
- Adaptar as políticas aos avanços.

### COMO fazer

#### Metas econômicas, sociais e ambientais

- Preparar-se para a geração descentralizada, adaptar-se para a crescente capacidade de armazenamento de energia por parte dos usuários, atualizar infraestrutura (obter financiamento, participação em leilões) para fornecer dados em tempo real e tornar o fornecimento inteligente;
- Estimular a expansão das energias renováveis, criando novos empregos ligados à produção, instalação, operação e manutenção de projetos. Essa expansão deve vir aliada a políticas públicas que garantam a estabilidade e o crescimento contínuo da taxa de empregabilidade;
- Empresas, governos e instituições acadêmicas podem se mobilizar para fornecer treinamentos e desenvolvimento de mão de obra no setor, após identificar as habilidades necessárias para o sucesso e a eficiência dos projetos.

#### Financiamento

- Realizar investimentos em infraestrutura, criar política sistemática e planejamento para atrair investimentos ao país;
- Abrir financiamento público para compra e instalação da estrutura para geração de energia elétrica limpa nas residências, de modo a estimular o cidadão a suprir sua demanda e, assim, reduzir a produção das usinas.

#### Tecnologia

- Aplicar mecanismos de proteção à inovação, como defesa da propriedade intelectual;
- Apoiar pontualmente nos estágios do ciclo de vida dessas tecnologias;
- Organizar os leilões para concessão por fonte/tecnologia, evitando concorrência desequilibrada com modelos mais atrativos;
- Adotar leilões regionais, de modo a contribuir para o plano de desenvolvimento de tecnologias mais adequadas ao perfil de cada região;
- Criar políticas que acompanhem a mudança de paradigma causada por avanços tecnológicos e ofereçam avaliações, respostas e distintos níveis de apoios.

### Resíduos sólidos como fonte sustentável de energia

Quando se fala em reconfiguração da matriz energética, a energia eólica e a energia solar surgem como as mais atrativas. Porém, uma alternativa de geração de energia pouco difundida pode resultar da queima de resíduos sólidos. Os benefícios, neste caso, vão além do setor energético, gerando consequências positivas em outras áreas. A queima não necessariamente gera produtos tóxicos, desde que decorra de uma política adequada e de que seja feito o sequestro de carbono.





## Opinião

Por Rodrigo Aguiar

# Energia, fonte para o crescimento

Olhando rapidamente para trás, vemos que o Brasil sempre buscou a expansão da geração de energia — e por fontes hidrelétricas. Contudo, os problemas ambientais criados com os grandes reservatórios e a análise ambiental criteriosa para liberação de novos projetos, atrelados à crise hídrica no início do século 21, levaram o governo a trabalhar na diversificação da matriz energética brasileira.

Foi quando vieram os projetos de geração térmica, visando principalmente atender os picos de carga do sistema; afinal, seu custo de geração é muitíssimo maior. Em paralelo, projetos de fio d'água também estavam em construção.

Criou-se ainda o **Proinfa (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica)**, que permitiu que a geração eólica apresentasse ao país sua competitividade e potencial.

Tudo isso visando corresponder ao crescimento da demanda de energia elétrica do país.

Chegamos, então, aos tempos atuais, quando uma nova crise hídrica vem reduzindo sistematicamente o volume de água nos reservatórios das hidrelétricas. Apenas para a sorte de não haver a possibilidade de um novo apagão, temos há alguns anos a redução do PIB do país, gerando uma demanda de energia não tão grande quanto se projetava. Mas todo este contexto se traduz em se tornar inevitável o uso das plantas térmicas na base da geração do país.

Resultado: falta de oferta de energia elétrica e preço nas alturas.

Atingimos, assim, o cerne da questão: **existe a necessidade imediata de mudar conceitos e posições.**

O Brasil tem de olhar para fora, identificar os exemplos de sucesso que ocorrem no mundo e tropicalizá-los! Precisa rever os conceitos e teorias para tornar a energia do país barata e acessível a todos. Um país com os recursos e a estrutura que temos não pode viver neste cenário absurdo de energia cara e não disponível. Minhas sugestões:



**UM PAÍS COM ENERGIA CARA E SEM DISPONIBILIDADE — COMO É NOSSO CASO ATUALMENTE — SOMENTE REFORÇA A PREOCUPAÇÃO COM UM FUTURO INCERTO.**



1. O país sempre pensou em gerar energia para atender a demanda, sem se preocupar em otimizar o consumo. Resultado: segundo dados da **ABESCO** (Associação Brasileira das Empresas de Conservação de Energia), chegamos a desperdiçar por ano o equivalente a mais da metade de toda a

geração de energia da hidrelétrica de Itaipu. São 52 TWh todos os anos jogados fora somente pelos consumidores finais de energia (indústria, comércio, serviços, residencial ou público). Em números atuais, são **R\$ 13 bilhões** anuais de custos extras incorridos pelo desperdício de energia elétrica.

O **Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf)** foi elaborado, mas não colocado em prática. É preciso agir! Trabalhos apresentados pelo **Conselho Americano para uma Economia de Energia Eficiente (ACEEE)**, analisando as 16 maiores economias do mundo, mostra o Brasil em penúltimo lugar (somente 1 ponto à frente do México) em eficiência

energética. Nossa pior nota foi exatamente no setor industrial: fizemos apenas 2 pontos de 25 possíveis, revelando a não existência de uma política industrial que permita ao empresário modernizar seu maquinário (inclusive com a disponibilidade de linhas de crédito específicas para otimização energética de equipamentos e processos), que crie vantagens para empresas eficientes (como benefícios para organizações que implantem a ISO 50001 de Gestão de Energia) e que encoraje e instrua empresários e colaboradores a buscar eficiência energética — o início de tudo se encontra na auditoria energética de cada planta industrial (inclusive expandido o consumo de energia elétrica para o consumo de combustível, gás, renováveis e água).

É crucial, portanto, a criação de uma política contínua de implantação da eficiência energética para todos os setores e consumidores finais de energia.

2. A mudança de pensamento de ampliar apenas o **SIN (Sistema Integrado Nacional)** para também criar a liberação de **áreas de geração para centros de carga específicos**. O potencial de diversas regiões do país na geração eólica é enorme, bem como em outras regiões a geração fotovoltaica é a mais atrativa. Faz-se necessário permitir, do ponto de vista energético, a livre concorrência entre regiões.

A propósito, um país que tem sua pior área de insolação com índices **30%** superiores à melhor área da Alemanha — o país mais desenvolvido no mundo neste campo — está fazendo algo errado em não expandir esta fonte energética.

3. A **autogeração** de energia tem de ser expandida, permitindo que cada usuário possa não apenas fazer sua geração, mas exportar sua energia excedente gerada. A condição é que não se criem bitribuições absurdas.

4. As diversas soluções integradas a smart grids têm de ser uma realidade imediata ao país, o que só poderá ocorrer a partir de um debate entre os principais atores (privados e públicos) com conhecimento neste campo, que gere um plano de implantação de curto, médio e longo prazo, visando à sinergia entre ações.

5. As distribuidoras de energia do país têm sua receita ligada ao volume de venda ao consumidor. Podemos mudar isto, inserindo o conceito de **desacoplamento tarifário** na estrutura de preço da eletricidade no país, com vistas a trazer todos para uma política sinérgica de maior competitividade e produtividade para todos os setores da economia brasileira.

Assim, estamos diante de várias propostas concretas e urgentes para o contexto energético brasileiro. Energia é fonte de recurso básica para um crescimento sólido. Um país com energia cara e sem disponibilidade — como é nosso caso atualmente — somente reforça a preocupação com um futuro incerto.

Não podemos esperar mais, pois já estamos atrasados em mudança de conceitos e na construção — por meio da energia — um país com alicerces sólidos para um crescimento contínuo e duradouro.



**ESTAMOS ATRASADOS EM MUDANÇA DE CONCEITOS E NA CONSTRUÇÃO — POR MEIO DA ENERGIA — DE UM PAÍS COM ALICERCES SÓLIDOS PARA UM CRESCIMENTO CONTÍNUO E DURADOURO.**



---

**Rodrigo Aguiar é** diretor da AGES Consultoria (Assessoria e Gestão de Energia e Sustentabilidade Ltda) e presidente da ABESCO (Associação Brasileira das Empresas de Conservação de Energia).

# 3

## Tendência

Identificação de focos de ineficiência

Mapear e eliminar a maior quantidade possível dos impactos na produção/distribuição de energia ao longo de toda a cadeia de valor para promover a transição para matrizes mais ecoeficientes



# Eficiência, uma fonte de energia

Tornar mais eficientes os processos de geração e distribuição energética é também uma fonte de energia em si: o que não se desperdiça, afinal, converte-se em economia, maior segurança no fornecimento e redução de emissões de gases de efeito estufa.

Muitas vezes desvalorizada, a eficiência revela-se peça-chave para a sustentabilidade ambiental e econômica do sistema energético

**D**iante do cenário atual de mudanças climáticas e escassez de recursos energéticos, é preciso mais do que restringir soluções à busca de fontes alternativas aos combustíveis fósseis: antes de qualquer iniciativa, vem a redução dos focos de ineficiência, inclusive nos pontos finais do uso da energia, como carros, aparelhos eletrônicos e edifícios. De agora em diante, políticas, investimentos e inovações devem se pautar pelo princípio do uso mais racional possível.

Todos os especialistas ouvidos pelo NEXT concordam que eliminar desperdícios é a melhor política de energia. Segundo João Salgueiro de Souza, gerente nacional de Vendas, Energia e Sustentabilidade da **Schneider Electric**, “existe uma cultura no Brasil de se esperar por uma solução mágica. Quando se fala em um eventual racionamento, o consumidor imediatamente pensa em instalar um gerador próprio ou implementar alguma forma de produzir energia renovável. Antes de pensar em novas fontes, porém, precisa-se atacar a ineficiência”.

Lançado em 2014, o relatório *World Energy Investment Outlook: Factsheet Energy Efficiency*

(Perspectiva de Investimento Mundial em Energia: Informativo de Eficiência Energética), da **International Energy Agency (IEA)**, conclui que investimentos em eficiência energética têm potencial para economizar **US\$ 18 trilhões** até 2035. Em 2013, destinaram-se **US\$ 130 bilhões** a melhorias de processos de geração/distribuição de energia em todo o mundo, o equivalente a **13%** do valor empregado em combustíveis fósseis e a pouco mais da metade dos **US\$ 240 bilhões** direcionados a fontes renováveis.

Ainda segundo a IEA, os investimentos em eficiência energética tendem a quadruplicar até 2035, atingindo **US\$ 550 bilhões** por ano. Do total, **62%** serão voltados ao setor de transportes; **29%**, ao de construção; e **9%**, à indústria. Juntas, União Europeia, América do Norte e China detêm **2/3** do valor, devido a seus extensos mercados automobilísticos e aos padrões de qualidade que os regem. Já nos países emergentes, muitas vezes com incentivos aos combustíveis fósseis e sem políticas socioambientais rígidas, a eficiência ainda enfrentará grandes desafios.



Cálculos da **Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia (ABESCO)** estimam que o desperdício no Brasil chegue a **R\$ 22 bilhões** ao ano, sendo **50%** desse total referentes à eletricidade. A **Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)** exige das distribuidoras a destinação de **0,5%** das receitas operacionais líquidas a iniciativas de combate ao desperdício.

Empresas e consumidores sentem diretamente os impactos da administração da energia no bolso. Se bem feita, gera economia; se mal, pesa nas contas do final do mês. A indústria, maior consumidora energética do Brasil (**33,9%** em 2013), tem muito a ganhar com medidas de eficiência, que podem gerar, segundo a IEA, a cada dólar investido, **2,5 vezes** mais em ganhos de produtividade.

As oportunidades são tantas que já existe um tipo de organização especializada em promover a eficiência energética: as **Energy Saving Company (ESCOs)** são empresas de engenharia que oferecem serviços de conservação de energia (e também de água) com foco no desempenho das instalações de seus clientes. Já no setor público — mais especificamente no Brasil — têm-se iniciativas como o **Programa Nacional de Racionalização do Uso de Derivados de Petróleo e do Gás Natural (CONPET)** e o **Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL)**. Com este último, aliás, estima-se que o país economizou aproximadamente **9,744 bilhões** de kWh em 2013, evitando a emissão de **935 mil tCO<sub>2</sub>eq**. A norma **ISO**

**50.001**, de gestão de energia, é também uma medida para que as empresas verifiquem seus desperdícios.

A promoção da eficiência energética depende de ações coordenadas, sistematizadas e contínuas, tanto públicas como privadas, que venham a produzir resultados econômicos e socioambientais, justificando, com números, a transição efetiva para um sistema de matrizes mais ecoeficientes e sustentáveis.

## Palavra de especialistas



### Renováveis à margem

O apagão que estamos vivendo não é um evento isolado, mas um conjunto de fatores, um processo de um país sem condições de suprir a demanda de energia adequadamente. Trata-se de um problema que deixou de ser agudo e passou a ser crônico; há mais de 20 anos sofremos com questões dessa ordem. O que temos, afinal?

Temos um mercado de hidroeletricidade e é com ele que precisamos nos virar. Ele pode ser considerado, inclusive, uma vantagem, desde que exista planejamento e investimentos feitos na hora certa. Se chover, os reservatórios enchem, e o susto passa. O problema, entretanto, permanece.

### CASE 1

## Eficiência nos detalhes

PEQUENAS MODIFICAÇÕES PARA a eficiência energética das linhas de produção podem gerar significativos resultados. Na unidade da Volvo em Curitiba, líderes de cada departamento da empresa são incentivados a implantar alguma melhoria ambiental onde for possível, por menor que seja (ou pareça ser). Nos últimos 10 anos, a organização reduziu **65%** da energia necessária para fabricar um veículo e **50%** de suas emissões de gases de efeito estufa, em boa parte, devido a iniciativas simples.

A Volvo passou, por exemplo, a aproveitar o calor gerado pelas máquinas de usinagem de motores para esquentar a água dos chuveiros no vestiário de colaboradores, antes aquecida a gás. Além disso, identificou que, em algumas fases da fabricação, mesmo quando não havia veículos passando pela linha de montagem, as máquinas ficavam ligadas o tempo todo, pois demoravam a voltar ao funcionamento se desligadas. Assim, em junho de 2013, a empresa implantou uma inovação que ativa o maquinário somente quando preciso, reduzindo o consumo de energia.

**VOLVO**

As termoelétricas deveriam ser nossa fonte sobressalente, mas são agora a energia disponível do sistema. A reserva não existe. É como se o pneu estepe já estivesse rodando e careca.

As energias limpas e renováveis, a princípio, parecem fadadas à margem do sistema energético. A geração distribuída contribui, mas ainda é custosa e se caracteriza pelo longo prazo. Os painéis solares, por sua vez, apresentam elementos que agridem o meio ambiente, como o silício. A modernização das usinas seria uma alternativa, mas enfrenta marcos regulatórios e legislações burocráticas.

---

**Carlos Barreira Martinez, engenheiro e professor da Universidade Federal de Minas Gerais, em entrevista ao programa Palavra Cruzada, da Rede Minas, em 2014.**



### **Eficiência energética: prática diária**

Produzir implica consumir energia. Apesar disso, poucas empresas dedicam sistemas de gestão para mensurar quanta energia é utilizada por unidade produzida, muito menos dão o passo além: questionar se esse valor é o menor possível e se é razoável para o futuro do planeta.

Buscar eficiência implica montar um balanço energético que apresente os consumos de massa e energia em cada processo produtivo e permita estabelecer uma sistemática periódica (tipicamente mensal) que envolverá

os departamentos de produção, manutenção e contabilidade. Esse esforço gerará um “índice” de energia por unidade produzida. Criando-se esta base de comparação, o passo seguinte é estabelecer metas visando à redução desse valor, o que se converterá em menores custos na produção.

Porém, quem é o “dono” desse processo? O responsável da produção? Ou da manutenção? Justamente por ser uma “zona cinzenta”, eis um dos motivos que tornam a busca pela eficiência energética pouco usual, restrita à troca de alguns equipamentos, sem envolver avaliação periódica de todo o processo de produção.

Fomentar a eficiência energética é uma forma de aumentar a competitividade da indústria e contribuir com a redução da emissão de carbono. Esforços devem ser dedicados por associações, empresas e governos para propiciar o aproveitamento desse potencial.

Como qualquer outro tema ligado à sustentabilidade, a eficiência energética somente se tornará uma prática comum se todos os gestores das empresas tiverem consciência de sua importância — e do papel de cada um nesse processo. É no dia a dia de trabalho que as atitudes são transformadas, e os processos, incrementados. As organizações não se transformam sozinhas: as pessoas se engajam em torno de uma causa e provocam a mudança.

A eficiência energética se mede em números, mas se efetiva nas atitudes das pessoas.

---

**David Canassa, gerente geral de Sustentabilidade do Grupo Votorantim, em entrevista ao NEXT.**

## **CASE 2**

### **Tigre: reduzir energia e ampliar poupança**

A TIGRE ALMEJAVA renovar máquinas e equipamentos para reduzir seus gastos com energia elétrica, mas enfrentava o desafio comum a muitas companhias no Brasil: os custos dos projetos de eficiência energética.

A solução surgiu quando a CELESC (Centrais Elétricas de Santa Catarina) lançou o *Programa Indústria+Eficiente* em 2012, que destinaria **R\$ 20 milhões** a iniciativas de eficiência a juro zero. Das 25 propostas avaliadas por especia-

listas da concessionária, a Tigre tirou o primeiro lugar e recebeu **R\$ 5 milhões** para atualizar e automatizar sua unidade fabril de Joinville.

Cerca de 100 produtos entre máquinas e equipamentos foram beneficiados pelo crédito, mas especialmente os motores, que chegam a consumir **70%** da energia elétrica nas fábricas. Como resultado, a empresa reduziu **5 mil MWh/ano** no seu uso de energia, economizando mais de **R\$ 1 milhão**.





### Indústria mais eficiente

O setor industrial é o maior consumidor de energia do país e tem de ser tratado como tal, adequadamente. Hoje, os projetos de eficiência energética são inseridos nos planos das empresas junto com todos os outros projetos, sem atenção específica. Dificilmente eles vão receber o tratamento devido concorrendo com outros programas ligados mais diretamente ao *core business* da companhia.

É preciso criar linhas de financiamento exclusivas para a implantação de projetos de eficiência energética na indústria. Não falo em subsídio, mas em investimento na segurança energética do país, na competitividade nacional e na produtividade.

---

**Rodrigo Aguiar, diretor-presidente da ABESCO, no 11º Congresso Brasileiro de Eficiência Energética (COBEE), em entrevista ao NEXT.**



### Rótulos para eficiência

Uma política de energia que tem atraído muita atenção são os rótulos de eficiência: etiquetas informativas afixadas aos produtos que descrevem o desempenho energético para fornecer aos consumidores os dados que precisam para realizar compras adequadas. A existência de um rótulo em um mercado específico encoraja produtores a aumentar a qualidade e a performance de energia de seus produtos, fazendo com que a eficiência energética geral do setor seja melhorada, dado que os bens menos eficientes são preteridos. Além disso, esquemas de rotulagem podem ser combinados com políticas ou outros tipos de subsídios e impostos.

A efetividade da iniciativa depende de diversos fatores, como o formato do rótulo, o nível de apoio do mercado e a credibilidade do patrocinador do programa de rotulagem. A consciência do consumidor e a disposição de pagar por um produto etiquetado também entram na equação.

A efetividade da iniciativa depende de diversos fatores, como o formato do rótulo, o nível de apoio do mercado e a credibilidade do patrocinador do programa de rotulagem. A consciência do consumidor e a disposição de pagar por um produto etiquetado também entram na equação.

---

**Josu Lucas e Ibon Galarraga, do Centro Basco para a Mudança Climática, no artigo *Green Energy Labelling*, de 2015.**



### Poupança energética

A eficiência energética tem um potencial significativo de poupança, pois representa a oportunidade de reduzir custos ao redesenhar sistemas. Novos produtos já surgem com importantes benefícios. O desenvolvimento de lâmpadas LED, por exemplo, começou a revolucionar a indústria global de iluminação, exigindo apenas uma fração da energia usada pelas lâmpadas incandescentes e tornando-as significativamente mais baratas nos últimos anos. Elas representam uma promessa para os países em desenvolvimento, nos quais o uso de querosene para a iluminação consome uma porção considerável dos orçamentos e custos familiares (globalmente, US\$ 38 bilhões por ano). O uso de painéis solares (25% mais eficientes) ligados à bateria e um LED proporcionando luz limpa a uma fração do custo podem constituir uma solução alternativa mais ambiental e economicamente sustentável.

---

**Amory Lovins, físico e cientista-chefe do Instituto de Rocky Mountain, durante evento na Harvard Kennedy School, em 2015.**



### Sem solução milagrosa

Apesar de ser privilegiado em fontes para gerar eletricidade (hidráulica, eólica, solar, biomassa, gás natural, carvão mineral, nuclear), o Brasil não pode se dar ao luxo de desprezar qualquer uma delas, já que a diversificação da matriz energética favorece a competitividade da economia, a modicidade tarifária e a sustentabilidade ambiental.

A hidroeletricidade é uma fonte com grande potencial, principalmente se considerarmos que temos uma das legislações ambientais mais rigorosas do mundo, com uma série de medidas significativamente redutoras dos impactos provocados pelas usinas. Não existe, contudo, fonte de energia milagrosa. Nossa obrigação é incentivar decisões imparciais e equilibrar o que é melhor para a economia, o meio ambiente e a sociedade.

---

**Claudio Sales, presidente do Instituto Acende Brasil, em entrevista à Revista Greenpeace, de 2014.**

## CAMINHO DAS PEDRAS



### O QUE pode ser feito

#### Ser responsável pelo cliente

- Informar e levar o cliente a pensar sobre eficiência energética.

#### Mensuração da energia utilizada

- Acompanhar de maneira dinâmica a performance energética, identificar potenciais de economia e corrigir disfunções.

#### Investir em produtos e soluções

- Adotar a eficiência energética como critério-chave para aquisição de novos produtos e sistemas.

#### Afirmar compromisso com alto desempenho

- Garantir máxima produtividade e eficiência energética;
- Promover contínuo aprimoramento.

### COMO fazer

#### Ser responsável pelo cliente

- Demonstrar, por meio de avaliações de cenários, o papel que a energia desempenha e os riscos associados às tendências do mercado;
- Avaliar o impacto da confiabilidade do fornecimento em termos de perdas de produção, danos aos ativos e até mesmo risco de imagem/reputação para alguns segmentos.
- Trabalhar o impacto do uso da energia na pegada de carbono da organização, a respectiva conexão com as iniciativas de sustentabilidade e como isso pode ser revertido de forma positiva na relação com o mercado consumidor e os investidores. O estágio de diagnóstico energético permite identificar potenciais de economia e estabelecer um portfólio de projetos conectados com os critérios de avaliação econômica estabelecidos pela organização.

#### Mensurar a energia utilizada

- Há ferramentas simples, como o software Web Energy, que permite ter uma visão integrada do consumo de energia – onde e de que forma está sendo consumida, capacitando a empresa a entender, controlar, comparar e alterar seu comportamento.

#### Investir em produtos e soluções

- Instalar equipamentos e sistemas de baixo consumo associados à automação e/ou regulação de velocidade, a fim de extrair o máximo das tecnologias.

#### Afirmar compromisso com alto desempenho

- Treinar os profissionais para operar as instalações e equipamentos, garantindo máxima produtividade e eficiência energética. Indicadores-chave deverão ser criados para acompanhar a performance e corrigir as distorções ao longo do tempo.
- Acompanhar esses indicadores para corrigir a gestão das metas energéticas, registrar as melhores práticas e eliminar eventuais problemas enfrentados pelas equipes de operação e manutenção.

### Ecoeficiência em lâmpadas e as certificações americanas

Por meio de sua ferramenta de Análise de Ecoeficiência, a Fundação Espaço ECO® comparou o desempenho das lâmpadas incandescentes, fluorescentes e LED, desde os insumos necessários para a produção de cada tecnologia ao uso e descarte das mesmas. E a fluorescente se revelou a melhor alternativa, com impacto ambiental similar ao da LED, mas menores custos. Já a incandescente tem a menor performance ambiental e o maior custo. A avaliação evidenciou que os impactos mais relevantes estão relacionados ao uso e, portanto, o fundamental é a mudança de comportamento do consumidor, que pode fazer mais diferença mudando seus hábitos de utilização do que comprando lâmpadas.

No âmbito das certificações, destacam-se selos existentes nos Estados Unidos que reconhecem profissionais de gestão energética com elevados níveis de experiência, competência e ética no exercício da profissão – como é o caso do CEM (*Certified Energy Management*). Há também o PEM (*Professional Energy Management*), o exame mais antigo de programas educacionais de energia, que certifica os profissionais por meio de treinamentos, comprovando suas capacidades para um desempenho de sucesso na área.



## Opinião

Por Peter Love

# Os desafios, benefícios e o futuro da conservação de energia

**E**ste artigo resume os principais desafios, os benefícios e o futuro da conservação de energia. É importante começar com uma definição. Utilizam-se vários termos, tais como eficiência energética, conservação de energia, resposta à demanda, mas, para nosso propósito aqui, a **conservação de energia** é o que melhor abrange os três elementos mais importantes:

**Comportamento de Conservação:** uso das tecnologias existentes de forma mais eficiente (por exemplo: um interruptor ou um termostato programável);

**Eficiência Energética:** uso de mais tecnologias eficientes em energia (por exemplo: lâmpadas LED ou edifícios com certificações LEED);

**Resposta à Demanda:** uso de menos energia nos horários de pico.

Em comparação ao fornecimento de energia, a conservação enfrenta mais desafios, pois, em geral, eles são difíceis de enxergar, já que ficam dentro das paredes e dos aparelhos. Também é mais complexo medir a conservação do que o fornecimento, porque exige protocolos amplamente aceitos e a participação de todos os setores. Mas os seus benefícios são importantes demais para ser ignorados. Estudos vêm demonstrando que o Canadá desperdiça mais de **2/3** de sua energia; existe, portanto, uma enorme oportunidade para reduzir o consumo em **25%** ou até **50%**. Temos muito a fazer!

As vantagens ambientais de não usar energia são óbvias. Não tão óbvias são as econômicas e aquelas relacionadas a emprego. Um estudo recente conduzido pelo governo canadense descobriu que um cenário de conservação agressiva resultaria em um aumento no PIB de **US\$ 582 bilhões**, adicionaria mais de **350 mil** pessoas à força de trabalho, aumentaria a receita dos impostos em **US\$ 2,7 bilhões** e cortaria as emissões de CO<sub>2</sub> em **92 Mt/ano** ao longo dos próximos 15 anos.

Nos últimos 40 anos, um grande compromisso tem sido atingido: segundo a **International Energy Agency (IEA)**, sediada em Paris, a energia que temos poupado é quase a mesma quantidade da produção mundial de carvão, petróleo e gás. A seguir, apresento 11 das mais importantes iniciativas necessárias para que o completo potencial de conservação seja realizado.

### PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO FINANCIADOS PELO CONTRIBUINTE

Uma das iniciativas mais importantes que muitos governos têm tomado no Canadá é exigir que as concessionárias de eletricidade e gás natural planejem e implementem programas de conservação de energia usando fundos coletados de contribuintes em vez da receita fiscal geral. Diversas experiências têm demonstrado claramente o sucesso dessas iniciativas.

### METAS AGRESSIVAS E RELATÓRIOS DE PROGRESSO

É essencial estabelecer metas de conservação ousadas. Ontário conseguiu atingir seus objetivos iniciais de **1,350 Mw (5%** da demanda global) até 2007, mas perdeu força no seu segundo alvo, de mais **1,350 Mw** até 2010. A província agora estabeleceu novos planos, comprometendo-se a reportar publicamente os resultados atingidos e a ajustar as iniciativas necessárias para alcançá-los.

### CULTURA DA CONSERVAÇÃO

Alguns países consomem mais energia *per capita* do que outros, devido, entre vários fatores, ao clima e aos tipos de indústrias. Um fator frequentemente esquecido, porém, são as atitudes para a conservação. Enquanto há regiões onde a conservação tem sido sempre parte da cultura, existem algumas onde ela não é nem um pouco natural. E isto precisa mudar.

## ENGAJAMENTO DO CLIENTE/INQUILINO

Um dos principais veículos para incitar uma nova cultura de energia é o engajamento direto dos consumidores em programas voluntários de conservação energética. Mudanças permanentes de comportamento são muito mais prováveis quando há uma interação direta entre indivíduos. *E-mails* em massa, comerciais de TV e outras comunicações têm papel de causar um interesse inicial, mas as pessoas ficam muito mais dispostas a agir se tiverem a oportunidade de conversar com alguém e esclarecer suas dúvidas.

## FORNECIMENTO DE SUBSÍDIOS/PRECIFICAÇÃO DE CARBONO

Se a conservação já é custo-efetiva (em Ontário, cada **US\$ 1** investido em eficiência energética evita **US\$ 2** em custos para a eletricidade), seria ainda melhor que os fornecedores tradicionais de energia não contassem com subsídios. Estudo recente do **Fundo Monetário Internacional (FMI)** estimou o apoio direto a produtores de energia em mais de **US\$ 1,5 bilhão**.

## REDE DE ENERGIA INTELIGENTE

Como as redes de eletricidade e de outras formas de energia se tornam mais inteligentes, a conservação deveria ter um papel mais amplo e acompanhar as vantagens dessas inovações. Os futuros aparelhos saberão quando os preços de energia estiverem mais baixos e vão mudar a demanda automaticamente. A energia térmica desperdiçada de alguns equipamentos (geladeiras, lava-louças) será utilizada, por exemplo, no pré-aquecimento de água para outras finalidades. As novas tecnologias, assim, tendem a desencadear relevantes mudanças de comportamento.

## INTEGRAÇÃO DE ELETRICIDADE/PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DE GÁS NATURAL

Os consumidores de energia não querem nem ouvir falar sobre um tipo de programa oferecido para usuários de eletricidade e outro diferente, para os de gás. Além disso, grandes varejistas e gerentes de propriedades não gostam

da ideia de haver diversos projetos de incentivo ofertados por distintas concessionárias para diferentes épocas do ano. Precisamos, portanto, agir conjuntamente!

## CONSTRUÇÕES EXISTENTES

Enquanto um grande progresso tem sido feito para encorajar construtores de novos prédios comerciais e residenciais a certificar voluntariamente suas edificações, pouco progresso se vê nas construções existentes. Com apenas **1%** a **1,5%** de novos edifícios a cada ano, os existentes continuarão maioria.

## CÓDIGOS E PADRÕES

Muitas vezes relegadas, as normas de eficiência energética têm papel crítico na redução da demanda de energia. Confiáveis, elas são fundamentais para melhores planejamentos.

## AValiação, Mensuração e Verificação

Ontário se tornou líder em desenvolvimento e implantação de programas independentes de avaliações. Cada programa é avaliado e, apesar de algumas vezes haver relutância para liberar os resultados (ninguém gosta de ser criticado), é importante que os dados se tornem públicos e que recomendações de mudanças sejam feitas para aprimorar as iniciativas.

## TRANSPORTE

É crítico que as maiores iniciativas sejam realizadas no setor de transportes, responsável por **34%** do consumo de energia em Ontário, por exemplo.

Embora baseadas no contexto canadense, essas opções de iniciativas para o desenvolvimento da conservação de energia podem inspirar aqueles interessados em promover a conservação em seus países, encorajando-os a usá-las como modelo a partir de uma adaptação às necessidades locais. Nosso mundo precisa disso. Líderes ao redor de todo o planeta estão compreendendo a importância de começarmos a agir, como é o caso, inclusive, do secretário geral da ONU, Ban Ki-moon, que tem sido o porta-voz para nos alertar sobre o aquecimento global como o desafio definidor da nossa era.



**UM CENÁRIO DE CONSERVAÇÃO AGRESSIVA RESULTARIA EM UM AUMENTO NO PIB DE US\$ 582 BILHÕES E CORTARIA AS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub> EM 92 MT/ANO EM 15 ANOS.**



---

**Peter Love** é diretor de Conservação de Energia da Summerhill, empresa canadense líder em desenvolvimento de programas de eficiência energética. É também professor adjunto na Faculdade de Estudos Ambientais da Universidade de York. Há 10 anos, a Província de Ontário o elegeu diretor de Conservação de Energia para promover a conservação através da liderança, de programas e recomendações políticas.

# 4

## Tendência

Redes inteligentes de energia

Aprimorar o gerenciamento energético por meio do incentivo à autogeração baseada em fontes renováveis – tanto na indústria quanto em comércios e residências – e do trabalho conjunto entre sistemas tradicionais de transmissão/distribuição e tecnologias avançadas, a fim de reduzir custos financeiros no longo prazo, bem como a dependência dos modelos convencionais



# Energia inteligente em rede

Ao sistematizar todos os elementos de um sistema de energia — aquecimento/resfriamento, armazenamento, transmissão e distribuição —, *smart grids* ou redes inteligentes aumentam de modo significativo sua eficiência, reduzindo custos e emissões de poluentes (por meio de fontes limpas, como solar e eólica) e empoderam o consumidor para um uso cada vez mais racional dos recursos energéticos

Os *smart grids* não representam uma novidade em si, mas o modo como vêm evoluindo e ganhando escala consolida uma tendência irreversível. Há algum tempo já se discute a conexão desses conjuntos de tecnologias digitais ao sistema elétrico tradicional para monitorar, gerenciar e transportar eletricidade das fontes geradoras até os consumidores finais com a máxima eficiência. Mas o que antes se debatia, agora se concretiza: a receita global do mercado de redes inteligentes apresentará rápido crescimento já a partir deste ano na Europa e, na América do Norte, deve se expandir em **80%** até 2023, segundo dados da consultoria norte-americana **Navigant Research**.

O estudo em questão, *Smart Grid: 10 Trends to Watch in 2015 and Beyond* (Smart Grid: 10 Tendências para Assistir de 2015 em Diante), também aponta que a produção de energia em residências, somada ao mercado de armazenamento, crescerá globalmente **2,7%** ao ano (de **US\$ 54,7 bilhões** em 2013 para **US\$ 71,6 bilhões** em 2023). Os números revelam a força desse movimento pela criação de um sistema que forneça energia limpa, eficiente, de baixo custo e mais sustentável, mas que impõe a países e empresas desafios significativos.

O primeiro deles envolve, basicamente, suprir o crescimento contínuo da demanda por eletricidade, que, de acordo com o relatório *Technology Roadmap 2050: Smart Grids* (Mapa Tecnológico 2050: Smart Grids), da **International Energy Agency (IEA)**, tende a aumentar **115%** até 2050. O segundo desafio consiste em renovar a infraestrutura dos sistemas elétricos tradicionais, tornando-os mais eficazes e limpos por meio de *smart grids* — afinal, em muitos países europeus, por exemplo, eles foram construídos há mais de 100 anos e necessitam, portanto, de investimentos para gerar e fornecer energia adequadamente.

Paralelamente aos desafios, o uso de *smart grids* assegura um amplo leque de possibilidades e oportunidades, desde a redução dos custos da energia e das emissões de CO<sub>2</sub> (devido à adoção cada vez maior de fontes limpas, como solar e eólica) à apropriação da rede pelos consumidores (residenciais, industriais e

comerciais). Estes, aliás, com o uso de medidores inteligentes, saberão o quanto usam (e pagam pela) energia, o que pode levar à extinção, por exemplo, do famoso “gato”, pois as tecnologias sinalizam imediatamente o local do roubo da eletricidade. No Brasil, a fraude gera um prejuízo anual da ordem de **R\$ 15 bilhões**, segundo dados da **Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)**.

Diante das possibilidades de aplicação das redes inteligentes, diversas empresas estão considerando cada vez mais a importância dos sistemas integrados e a criação de produtos com capacidade de se ligarem a outros, o que, muitas vezes, pode resultar no ingresso em novos mercados, caso, por exemplo, da **Honda**. A empresa japonesa é responsável pelo desenvolvimento de um protótipo de casa inteligente, com conexão entre veículos e estrutura energética da residência (*saiba mais em Case 1*). Quem não estiver preparado para investir em expansões como essa corre o risco de perder oportunidades.

No momento em que a rede tiver de lidar com cargas transferíveis (como os carros elétricos) ou com residências/empresas exportadoras de eletricidade, a infraestrutura das instalações precisará estar adequada. Apenas um sistema inteligente, com gestão automatizada e supervisão integrada será capaz de suportar a diversidade de usos. Por isso, é importante incentivar cada vez mais a inovação em *smart grids*. Principalmente, no Brasil.

Segundo mapeamento da **Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI)**, investiu-se no país **R\$ 1,6 bilhão** em projetos de redes inteligentes nos últimos anos. Porém, ainda existem muitas barreiras ao avanço desses sistemas, devido à falta de investimento em Tecnologias da Informação (TI), que podem aperfeiçoar medições, automação e interações entre as concessionárias e o consumidor final.

Com um público de interesse bastante amplo, incluindo empresas de energia elétrica, órgãos reguladores, fornecedores, clientes, poder público, instituições de pesquisa, agentes de desenvolvimento e financiadores, uma bem-sucedida experiência de redes inteligentes dependerá do envolvimento de todos

esses atores nas estratégias de implantação e manejo. Para tanto, faz-se necessário um planejamento com objetivos claros e metas tangíveis que assegurem uma evolução efetiva dos *smart grids*.

que tipo de energia desejamos produzir? Haverá um responsável ou vários? Quais os impactos dessa produção para as atuais e futuras gerações?

**Massimo Di Felice, sociólogo e professor da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP), no programa *Café Filósofo*, da TV Cultura, de 2015.**

## Palavra de especialistas



### Energia em rede

Assim como já não recebemos informações linearmente, a estrutura da energia cada vez mais se descentraliza. Por exemplo: a produção fotovoltaica pode ocorrer numa residência e ser disponibilizada ao sistema. Trata-se de uma cultura colaborativa.

Nesse ambiente, modifica-se até o conceito de casa, uma vez transformada em central energética. O lugar onde habitamos deve produzir, adquirir e disseminar energia como se faz com a informação na internet, com a cultura. Ninguém procura se aculturar para deter o conteúdo, mas para distribuí-lo.

Estamos diante de um modelo moderno, que certamente não será representado pelo estado, centralizador não só da questão energética, mas das decisões. Hoje, o que não podemos deixar de debater é o seguinte:



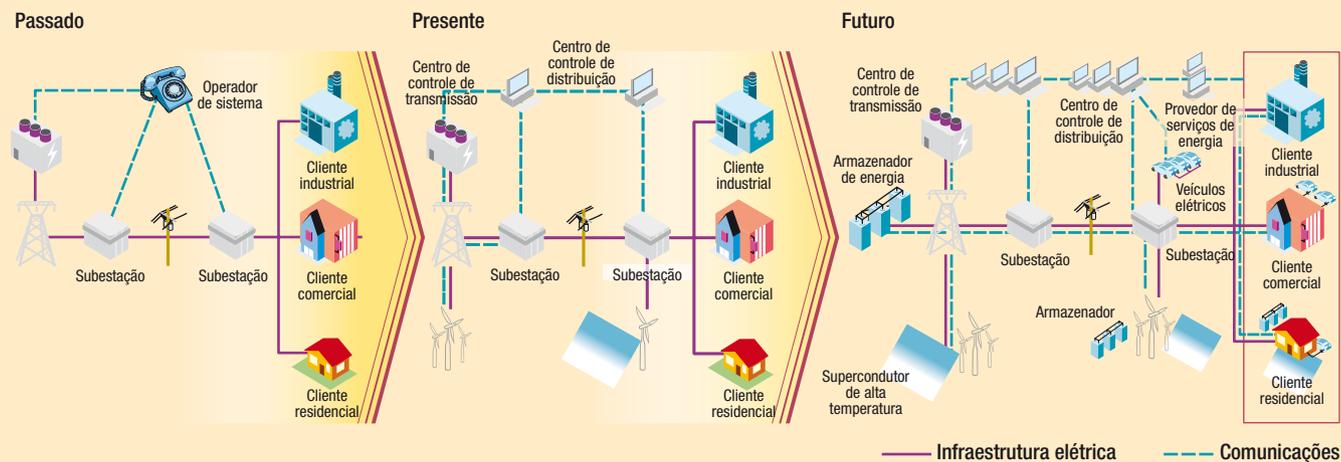
### Pesquisa

Conhecendo as tendências-chave e a direção evolutiva do *smart grid*, podemos prever o tamanho da rede em termos de geração de energia e capacidade necessária. Mas, para conhecer e saber como lidar com seus impactos no sistema tradicional, sugerimos algumas áreas relevantes de pesquisa.

Primeiro, recomendamos o desenvolvimento de centros de controles que utilizem **novas tecnologias** de informação, novos equipamentos e métodos que otimizem o gerenciamento da quantidade de energia nas linhas de transmissão individuais.

Quanto à **distribuição**, precisamos tornar o sistema mais inteligente para suportar uma quantidade maior de tecnologias, veículos elétricos e aparelhos de armazenamento de energia, por exemplo, além de ampliar o uso de medidores e de mecanismos de integração.

## Sistemas de eletricidade mais inteligentes



Também necessitamos de mais ferramentas de **projeto e planejamento** para lidar com incertezas, como disponibilidade de recurso solar e/ou eólico, mudanças climáticas e ameaças cibernéticas.

---

**Anjan Bose**, especialista do Institute of Electrical and Electronics Engineers – Smart Grid, em informações do site da instituição, de 2014.



### Pequenas redes

Para muitos especialistas, o uso de *microgrids* (ou pequenas redes) é a base do sistema energético do futuro, no qual as tecnologias de comunicação e

informação vão, juntas, monitorar e controlar a produção, o consumo e o fluxo de energia em diferentes formas: elétrica, térmica e química.

Por meio dos *microgrids*, grupos de cargas elétricas e térmicas, geradores distribuídos e dispositivos de armazenamento de energia atuarão juntos sob um sistema de gestão e controle integrado. A intermitência das fontes renováveis poderá ser compensada pelo armazenamento, beneficiando a eficiência energética global e a capacidade/confiabilidade do sistema, além de reduzir emissões nocivas, gases de efeito estufa e, muitas vezes, os custos também.

Esses resultados, que virão de avanços contínuos em tecnologia, implicam muitos desafios: segurança e imunidade a ameaças

## CASE 1

### O novo mercado da Honda



EMBORA CONSOLIDADA NO mercado de motos e carros, a Honda vem expandindo seu portfólio para o desenvolvimento de casas inteligentes, devido à possibilidade de integração entre produtos por meio de *smart grids*.

Já está em teste no campus da Universidade da Califórnia um protótipo inovador de residência, com um automóvel na garagem capaz de armazenar energia solar – capturada por painéis instalados no teto da casa –, que pode ser convertida em eletricidade e reutilizada à noite. Enquanto o imóvel produz sua própria energia, o veículo a armazena e, se preciso, também faz uso dela.

Com potencial de gerar 9,5 kWh de energia solar e bateria de 10 kWh para armazenar o excedente – podendo ser vendido a concessionárias –, a casa conta também com um sistema de gestão (*Home Energy Management System*) para monitorar, controlar e otimizar a produção e o consumo de eletricidade.

Os painéis fotovoltaicos geram energia para a residência e para o veículo, que, por sua vez, pode ser carregado diretamente da luz solar ou da bateria alocada na garagem. Bombas geotérmicas instaladas no jardim aproveitam o isolamento relativamente estável do chão para aquecer e esfriar os andares e o teto da casa. Uma substância natural chamada

*pozzolan* é infundida ao concreto para reduzir a quantidade usada de cimento, responsável pela emissão de elevados índices de CO<sub>2</sub>.

A iluminação conta com lâmpadas LED, cinco vezes mais eficientes, que controlam automaticamente sua potência de acordo com a variação natural da luz, do amanhecer ao anoitecer. O design da casa aproveita as condições de temperatura e luminosidade do local. E, por fim, materiais sustentáveis, como madeira certificada e metal para cobrir o teto em vez de betume, estão em todo o processo de construção.

Com o sistema de armazenamento instalado e controlado, é possível evitar picos na demanda de energia, comuns no período da noite. Como ele responde à demanda, se a rede de eletricidade está sobrecarregada, a casa inteligente consegue contribuir em momento oportuno. Esta conectividade aumenta a confiança para se investir em veículos elétricos e energias renováveis.

A Honda já não pensa simplesmente em motores mais potentes ou menos poluentes para automóveis, mas em um veículo que venha a ser parte de uma infraestrutura maior de energia. Em comparação a residências americanas do mesmo porte, a casa inteligente é três vezes mais eficiente em água e deixa de emitir 11 toneladas de CO<sub>2</sub> por ano.

cibernéticas; impactos sobre a arquitetura do sistema tradicional (principalmente do fluxo de potência); e responsabilidade sobre a conservação das baterias, especialmente de veículos elétricos.

**Suleiman Sharkh**, diretor do Grupo de Pesquisa em Engenharia Eletromecânica da Universidade de Southampton, em entrevista ao NEXT.



## Redes inteligentes e prestação de serviços

Os *smart grids* trazem um importante desafio para os profissionais de energia: deixar de entender o fluxo a partir de uma única direção (da fonte para o consumidor).

Com a integração das energias renováveis aos sistemas convencionais, temos estruturas

## Eficiência, segurança e resiliência na rede



### Eficiência

Os medidores inteligentes e a digitalização da rede permitem um melhor gerenciamento da oferta e da demanda. A eletricidade é implantada quando e onde for necessária e diferentes fontes de energia — tais como aquelas geradas via fontes renováveis ou por energia distribuída — são integradas à rede. Os medidores inteligentes também permitem aos consumidores ter um importante papel no melhoramento da eficiência, encorajando mudanças comportamentais que tenham benefícios tanto para o próprio consumidor quanto para a concessionária.



### Segurança

Uma rede inteligente permite o controle ideal da voltagem e frequência da eletricidade, as quais podem impactar o desempenho e a expectativa de vida de dispositivos mais sensíveis, como televisores e computadores. Isto é significativo não apenas para clientes residenciais, mas também para os comerciais, como aqueles no Vale do Silício que dependem de alta tecnologia e onde a baixa qualidade pode ter um impacto econômico enorme.



### Resiliência

O rompimento do fornecimento por fatores climáticos extremos ou por eventos antrópicos é um risco crescente para as concessionárias de energia ao redor do mundo. Nos Estados Unidos, a tempestade Sandy, em 2012, expôs a fragilidade da rede tradicional, assim como o fato de que restabelecer a energia na era digital não é apenas uma questão de “tubos e cabos”. Integração ao longo dos sistemas de concessionárias de energia, processos e força de trabalho são necessários para restaurar tanto a eletricidade quanto os dados por trás dela. Uma rede inteligente — quando suportada por um setor colaborativo de abordagem ampla — pode prevenir algumas interrupções e minimizar o impacto de outras ao reduzir o tempo sem energia, cortando os custos de restaurá-la e abrindo espaço para uma melhor comunicação do progresso aos clientes, mídia e reguladores.

Fonte: Plug In, Ernst & Young, Novembro 2014.

bidirecionais e, portanto, serviços como regulação de voltagem e mecanismos de proteção da rede devem ser baseados em ambas as direções. Planejadores e engenheiros precisam se adaptar a esta realidade.

Em outro ponto, a integração de medidores inteligentes fornece visibilidade do sistema em tempo quase real, e esta informação influencia como as prestadoras de serviços de energia idealizam seus projetos de planejamento, uma vez que permite desenhar melhores modelos de distribuição. Deve-se rever o impacto das tecnologias de *smart grid* nas práticas de segurança, manutenção e nos procedimentos, pois, assim, compreende-se a real complexidade da energia do futuro.

---

**Hugo Bashualdo**, gerente sênior e planejador de Microgrid e Distribuição da Siemens Power Technologies International, em entrevista ao site IEEE Smart Grid, de 2014.



### Smart grid ideal

Para ser considerado ideal, o *smart grid* precisa ser eficiente, confiável e seguro, com integração “do início ao fim”, começando pelo sistema dos aparelhos inteligentes, passando pelo medidor instalado nas

casas, pelo serviço de informação ao cliente e até chegar à fatura eletrônica.

Deve apresentar total integração entre aparelhos inteligentes da rede de distribuição e sistemas de controle e comando, que irão operar automaticamente para restaurar a energia e isolar falhas em frações de segundo, por exemplo, apontando a queda e fornecendo informações para equipes de reparo e clientes.

O *smart grid* ideal é fortemente informatizado e, em grande parte, opera por conta própria via sofisticadas aplicações de *software*. A partir dele, funcionários das prestadoras de serviço vão desempenhar um papel muito menor nas operações do dia a dia e, em vez disso, dedicar a maior parte do tempo à análise de dados e a decisões de negócios melhor fundamentadas.

Assim como a robótica e os sistemas de controle informatizados mudaram a indústria automotiva, o *smart grid* ideal terá um grande impacto sobre a indústria da concessionária de energia elétrica, com a implantação de subestações não tripuladas e monitoramento/operações à distância.

---

**Robert Wong**, vice-presidente de TI e Gestão Estratégica da Toronto Hydro, durante o evento Smart Grid Canada, em 2014.

## CASE 2

### Smart grid em Barueri

NO SISTEMA TRADICIONAL de distribuição de energia elétrica, o fluxo da eletricidade ocorre em sentido único — da distribuidora até o consumidor — e não permite ao cliente saber em tempo real o quanto gasta (ele precisa aguardar pela conta no fim do mês). Para transformar esse modelo e beneficiar comércios, indústrias, órgãos públicos e residências, a AES Eletropaulo vem testando, desde 2013, medidores inteligentes na região de Barueri.

Com investimentos de R\$ 75 milhões, o projeto *Redes Elétricas Inteligentes* visa garantir ao cliente — tanto *in loco*, por meio do visor digital, quanto à distância, pelo site da AES — um melhor gerenciamento do seu consumo. Os medidores funcionam de forma integrada com a automação, gerenciamento e operação da rede

de energia, tornando possível identificar de modo automático eventuais interrupções no sistema, além de, em algumas situações, isolar a falha e solucioná-la remotamente.

Em caso de interrupção, aliás, o cliente é avisado por SMS, e-mail ou aplicativo. O medidor local dá também a previsão de retorno; assim, o consumidor pode adotar outras formas de produção de energia, como painéis fotovoltaicos, enquanto não se retoma o sistema tradicional. Com as tecnologias integradas, ele poderá, inclusive, devolver o excedente, reduzindo o valor da conta no final do mês.

A iniciativa da AES tem como objetivo conter as ligações ilícitas (“gatos”) e adulterações de relógios medidores, reduzindo perdas na rede e aumentando a eficiência operacional.





Fonte: Plug In, Ernst & Young, Novembro 2014.



## Rede integrada

Uma rede integrada é necessária para obter todos os benefícios possíveis da geração distribuída de energia e da crescente adoção de veículos elétricos, por exemplo, pois incorpora a participação dos consumidores (cada vez mais com controle sobre os serviços de eletricidade).

Recursos energéticos distribuídos vêm sendo interligados, mas não realmente integrados. Uma rede integrada — no sentido efetivo da palavra — permite a uma concessionária, por exemplo, fazer o uso mais racional da energia para auxiliar em questões como a variabilidade inerente às fontes solar e eólica.

A integração não vai funcionar a não ser que o smart grid se faça presente. Refiro-me a um processo de 20 anos, que vai exigir investimentos de US\$ 1 trilhão para ganhar corpo

na América do Norte. Um valor não tão caro quanto parece, vale ressaltar, pois vai garantir benefícios quatro vezes superiores.

Alguns benefícios vêm da melhoria da confiabilidade do sistema. Por exemplo, as empresas perdem cerca de US\$ 190 bilhões por ano devido à baixa qualidade da energia nos Estados Unidos, elevando os custos dos bens e serviços de consumo diário.

O meio ambiente também ganha — o melhor controle sobre o sistema permitirá às concessionárias minimizar emissões —, enquanto a segurança energética nacional melhora com o aumento do uso de recursos internos, tornando-os menos vulneráveis às questões políticas e ao fornecimento do Oriente Médio.

**Clark Gellings, membro do Instituto de Pesquisa em Energia Elétrica (Electric Power Research Institute – EPRI), em entrevista ao site IEEE Smart Grid, de 2015.**



## Internet das Coisas

Internet of Things (IoT) é a internet usada para conectar aparelhos eletrônicos inteligentes entre si e, no futuro, ligar também pessoas a pessoas ou pessoas a coisas. O *smart grid* visa basicamente usar esses dispositivos para analisar e controlar a rede elétrica que envolverá bilhões de “consumidores tradicionais” em produção, armazenamento, uso, medição, monitoramento e controle da energia.

A rede atual é monitorada, mensurada e controlada via instrumentos pouco interoperáveis e intercambiáveis, o que limita severamente

sua eficácia, capacidade de atualização e de criar escala. As telecomunicações, tecnologias de informação e aparelhos eletrônicos inteligentes usados na IoT são muito mais propensos a trocar informações e se integrar, combinando-se independentemente de fornecedores.

Os próprios clientes das concessionárias vão preferir a internet e seus sistemas de utilidades múltiplas para suprir necessidades de gerenciamento de energia.

---

**Steven E. Collier**, vice-presidente de Marketing e Desenvolvimento de Negócios da Milsoft Utility Solutions, em entrevista ao site IEEE Smart Grid, de 2014.

## CAMINHO DAS PEDRAS



### O QUE pode ser feito

#### Estruturar equipe

- Preparar equipes para conduzir programas de gestão eficazes.

#### Envolver o consumidor

- Preparar o consumidor para interagir com a rede inteligente.

#### Planejar a transição

- Desenvolver pensamento sistêmico sobre o uso da rede inteligente distribuída.

### COMO fazer

#### Estruturar a equipe

- Definir os papéis dentro de uma equipe multifuncional e delegar responsabilidades internas visando reunir informações, determinar prioridades do negócio, documentar um roteiro de ação e comunicá-lo às partes interessadas;
- Estabelecer *business case* para definir custos e avaliar os benefícios a fim de construir uma análise financeira.

#### Preparar o consumidor

- Orientar o consumidor por meio de informações de mídia, campanhas educacionais, treinamento e desenvolvimento, capacitando-o a controlar ou — mediante o comando da concessionária — desligar máquinas das quais, em determinado momento, poderia abrir mão.

#### Planejar a transição

- Manter fontes convencionais (energia térmica, hidráulica) em uso para compensar eventuais falhas das demais fontes e redes inteligentes.

#### Resposta à demanda

Na cidade de Chicago, nos Estados Unidos, a Schneider Electric desenvolveu um projeto de Resposta à Demanda (*demand response*), isto é, um programa destinado a alterar os hábitos de consumo de energia dos usuários “eletrointensivos” a partir do pagamento de incentivos pelo menor uso de eletricidade.

Por meio da instalação de sistemas de automação em Chicago, foi possível controlar os níveis de consumo sem fazer um investimento grande em infraestrutura. Bastou o uso de medição inteligente e sistemas de automação em rede para que os próprios consumidores utilizassem melhor a energia.





# next .DOC

Observatório de Tendências em Sustentabilidade

PARA SABER ANTES  
O QUE VEM DEPOIS

SE VOCÊ QUER SABER AS TENDÊNCIAS DE SUSTENTABILIDADE  
QUE VÃO IMPACTAR O SEU NEGÓCIO, CONTRATE O **NEXT.DOC**:

[contato@ideiasustentavel.com.br](mailto:contato@ideiasustentavel.com.br)  
(11) 5579.8012

**ideia**  
SUSTENTÁVEL



## Livre Pensar

Por John Elkington

# A chegada da Internet da Energia

**D**e vez em quando, uma nova forma de tecnologia vem para transformar completamente o modo como pensamos a criação de valor, a indústria e nós mesmos. Um dos primeiros exemplos foi a roda ou, talvez, o cavalo; depois, tivemos a linha de montagem, que nos forneceu “carruagens” independentes de cavalos, graças a pessoas como Henry Ford. Hoje, temos a Internet — graças a todos os tipos de pessoas. E é fascinante ver como ela está se tornando tanto uma metáfora como um modelo para aqueles que estão trabalhando na construção de uma economia adequada ao século 21.

Para começar, aqueles que produzem a nova tecnologia frequentemente exageram a respeito dos benefícios — e da lucratividade — de sua relevante descoberta. Entretanto, igualmente, a história mostra que eles também subestimam o impacto de longo prazo nas empresas, nas indústrias e nas economias.

Observemos a Internet das Coisas, por exemplo. Em 2019, a previsão é de que ela dobre o tamanho total dos mercados de *smartphones*, *tablets*, carros conectados e tecnologias que poderemos vestir (relógios, óculos, medidores de batimentos cardíacos, entre outros). O resultado, de acordo com o **Business Insider Intelligence**, é uma previsão de alcance de mercado de **US\$ 1 trilhão** naquele mesmo ano, quando se abranger o conjunto de *hardware*, *software*, custos de instalação, gestão de serviços e o valor econômico adicionado.

Mas o que é a Internet das Coisas? Em termos básicos, é a rede global de objetos físicos

embutidos com eletrônicos, *softwares*, sensores e conectividade que os habilitam a trocar dados com os fabricantes, operadores e outros dispositivos conectados. Cada coisa é identificável por seu sistema computacional, mas também pode interagir com a Internet. Existem os carros, as edificações, as infraestruturas em rede e até as cidades inteligentes.

Entre os exemplos de “coisas” que podem ser conectadas de diferentes maneiras, estão os implantes de monitoramento cardíaco, os biochips para rastreamento de animais e automóveis com sensores embutidos ou dispositivos que ajudam bombeiros nos resgates.

Todos eles coletam dados úteis e automaticamente os enviam para outras partes da rede. Esses fluxos de dados são os condutores-chave da chamada **Revolução Big Data**, com empresas e governos tendo que, cada vez mais, processar e interpretar fluxos de informações que seriam inimaginavelmente grandes há uma década.

E agora desponta a Internet da Energia. Fiquei interessado ao ler que aproximadamente **1,6 mil** especialistas da indústria de energia estimam que, dentro de uma geração, a maior parte da eletricidade do mundo virá de fontes renováveis. De acordo com Barbara Grady, chefe de Redação da *GreenBiz*, “chegar a esse futuro não é uma questão de rede nem de *hardware*, mas de uma oportunidade para o uso de *software* de TI nas instalações de armazenamento e geração distribuída, lidando com a demanda da rede”. Essas conclusões foram baseadas nas descobertas feitas por uma pesquisa de três meses, realizada pela consultoria de energia **DNV-GL**, cobrindo desenvolvedores

“**A CORRIDA PARA ENCONTRAR NOVAS SOLUÇÕES DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA JÁ ESTÁ EM CURSO.**”

de projetos, operadores de sistemas de concessionárias de energia, políticos, reguladores, consultores, fabricantes de equipamentos, banqueiros e empreendedores de **71** países: “**8** entre **10** respondentes acreditam que o sistema de eletricidade pode se tornar **70%** renovável até 2050. Quase a metade deles pensa que isso pode ser atingido, inclusive, nos próximos 15 anos”, disse a autora do relatório, Felicity Jones, consultora sênior da DNV-GL. Como a *GreenBiz* passou a notar, “até lá, as crianças de hoje já serão adultas; elas poderiam mudar o paradigma de que o desenvolvimento econômico resulta automaticamente em poluição do ar”.

A mudança irá exigir grandes investimentos em inovação e em novos sistemas de gestão de energia — acoplados a uma grande superação de paradigma no pensamento dos líderes do setor energético. De um lado positivo, algumas tecnologias atuais em uso ou próximas de entrar no mercado — incluindo a Internet das Coisas — são vistas como prontas para ser aplicadas em larga escala na distribuição de energia.

“Nos países em desenvolvimento, o crescimento da eletricidade poderia pular a construção de grandes centrais elétricas com redes de controle centralizadas e, em vez disso, evoluir a partir de pequenos geradores de eletricidade renovável distribuída, ligados e gerenciados por *softwares* baseados na Internet”, aponta o *GreenBiz*.

“O setor de eletricidade está se tornando mais interconectado com os setores de informação e comunicação. O futuro da eletricidade não dependerá apenas do setor energético”, explicou Felicity Jones. Segundo a DNV-GL, porém, os novos modelos de negócios focados nas oportunidades apresentadas pela

Internet das Coisas são o que, em última análise, irão impulsionar as mudanças. “O intenso interesse da indústria em armazenamento de energia está abrindo a porta para novas oportunidades de mercado.”

A recente queda no preço do petróleo sugere que a corrida para encontrar novas soluções de armazenamento de energia já está em curso. Nesse sentido, a *GreenBiz* destaca o fato de a empresa de energia renovável **SolarCity** recentemente lançar um novo produto de *microgrid* que utiliza uma bateria com tecnologia de armazenamento desenvolvida pela **Tesla Motors**. Não coincidentemente, ambas as empresas de tecnologias limpas foram fundadas pelo mesmo empreendedor extraordinário, Elon Musk.

A novidade é que a Tesla também está trabalhando no que ela chama de “bateria residencial”, a qual ainda terá anúncio formalizado, mas presumivelmente vai permitir aos proprietários e às empresas armazenar a energia solar gerada por seus telhados. Junto desta tecnologia, a Tesla está trabalhando em uma fábrica multibilionária, a Gigafactory, em Nevada, para produzir baterias de íons-lítio.

Mas fazer isso acontecer rápido o suficiente — e a uma escala necessária — exige novas formas de políticas. De acordo com a DNV-GL, a política será o mais importante — e desafiador — obstáculo para a mudança rumo a um futuro de energias renováveis. Perguntados sobre quem precisaria ser envolvido ou persuadido a se envolver para atingir a meta de adoção de **70%** de energias renováveis até 2050, os respondentes foram unânimes: “Políticos e formuladores de políticas.” E a preocupação mais comum entre eles: custos.

Em segundo lugar no grupo-chave para ser envolvido — ou convertido — como parte da transição para energias renováveis, vêm os



**SEGUNDO 1,6 MIL ESPECIALISTAS DA INDÚSTRIA DE ENERGIA, DENTRO DE UMA GERAÇÃO, A MAIOR PARTE DA ELETRICIDADE DO MUNDO VIRÁ DE FONTES RENOVÁVEIS.**



operadores dos sistemas de concessionárias de energia. Peter Vaesse, diretor do segmento de Redes Transmissoras da DNV-GL, comentou que a dinâmica percebida dos “decisores políticos demandando acessibilidade e dos operadores de sistemas demandando confiabilidade” resulta em uma barreira para a mudança em direção às renováveis.

“O segredo está no aumento da flexibilidade”, ele diz. “Trata-se de encontrar soluções confiáveis por meio de sensores e medidores inteligentes”. Em mercados já desenvolvidos, onde as concessionárias de energia atuam a partir de uma rede centralizada, uma mudança para uma indústria de eletricidade majoritariamente renovável está em curso.

Lembremos o caso da **E.ON**, a maior concessionária de energia da Alemanha, que anunciou que abriria mão de seu combustível fóssil e seus negócios de energia nuclear para se tornar uma nova empresa. A partir daquele momento, iria se focar em fontes renováveis. Os resultados do grupo foram gravemente prejudicados pela transição alemã para as energias limpas, crescentemente subsidiada pelos contribuintes. O modelo de negócios da E.ON não poderia mais ser competitivo, admitiu seu CEO, Johannes Teysen.

Em 2013, o jornal *The Economist* destacou as consequências extraordinárias dessas mudanças de mercado para certos tipos de empresas de energia. “O declínio das concessionárias europeias foi certamente alarmante”, reportou a publicação. “Em seu auge, em 2008, as 20 maiores concessionárias de energia valiam aproximadamente **€ 1 trilhão**. Hoje, valem a metade desse valor. De setembro daquele ano para os dias atuais, elas se tornaram o setor de pior desempenho no índice de preços das ações globais do **Morgan**

**Stanley**. Em 2008, as 10 melhores concessionárias europeias tinham taxa de crédito A ou acima. Agora, apenas cinco têm.”

Então, seria a E.ON uma exceção? Ou uma regra emergente? A última opção, concluímos. Mas esse nível de mudança não acontecerá dentro das atuais restrições. Na Alemanha, o governo federal tem desempenhado um papel fundamental na mudança de regras do mercado de energia para favorecer as fontes renováveis — inclusive, dando acesso preferencial aos produtores de energias renováveis à rede de energia.

Você pode perguntar: por que isso é tão importante? A resposta é: as redes de energia atuais são grandemente abastecidas

por fontes de combustíveis fósseis, desproporcional para o futuro das redes. “Esta situação tem que ser finalizada”, diz a DNV-GL.

Isto pode parecer uma tarefa assustadora — e até impossível. Mas o diretor da área de Armazenamento da DNV-GL salienta que outras indústrias têm mostrado claramente que o custo não é um condutor dominante em termos de aceitação de mercado se valores indisputáveis também estão sendo ofertados. “Pense no iPhone”, ele diz. “A Apple poderia ter fabricado um aparelho mais barato. Em vez disso, eles expandiram o valor de um celular, desenvolvendo o mercado. Se o benefício é grande o suficiente, o custo não importa. O iPhone é vendido por US\$ 500 por causa de todos esses benefícios”.

Nossa futura infraestrutura energética será uma noz difícil de quebrar, e Steve Jobs não está mais entre nós. Uma nova geração de empreendedores, contudo, incluindo Elon Musk, promete colocar tanto a Internet das Coisas quanto a Internet da Energia para deslançar. Se for feito corretamente, todos nós poderemos nos beneficiar. O que temos que trabalhar em seguida é apenas sobre o que “corretamente” irá significar.

“**UMA NOVA GERAÇÃO DE EMPREENDEDORES PROMETE COLOCAR TANTO A INTERNET DAS COISAS QUANTO A INTERNET DA ENERGIA PARA DESLANCHAR.**”

---

**John Elkington** é presidente executivo da Volans ([www.volans.com](http://www.volans.com)) e cofundador da SustainAbility ([www.sustainability.com](http://www.sustainability.com)). Seu último livro, *The Breakthrough Challenge: 10 Ways to Connect Today's Profits with Tomorrow's Bottom Line*, foi publicado em setembro de 2014.

# 5 **Tendência**

Novas tecnologias sustentáveis

Desenvolver soluções tecnológicas — com potencial para ganhar escala no mercado — que reduzam impactos ambientais, diminuam os custos da energia e ampliem a eficiência e a vida útil dos produtos



# Desafio tecnológico

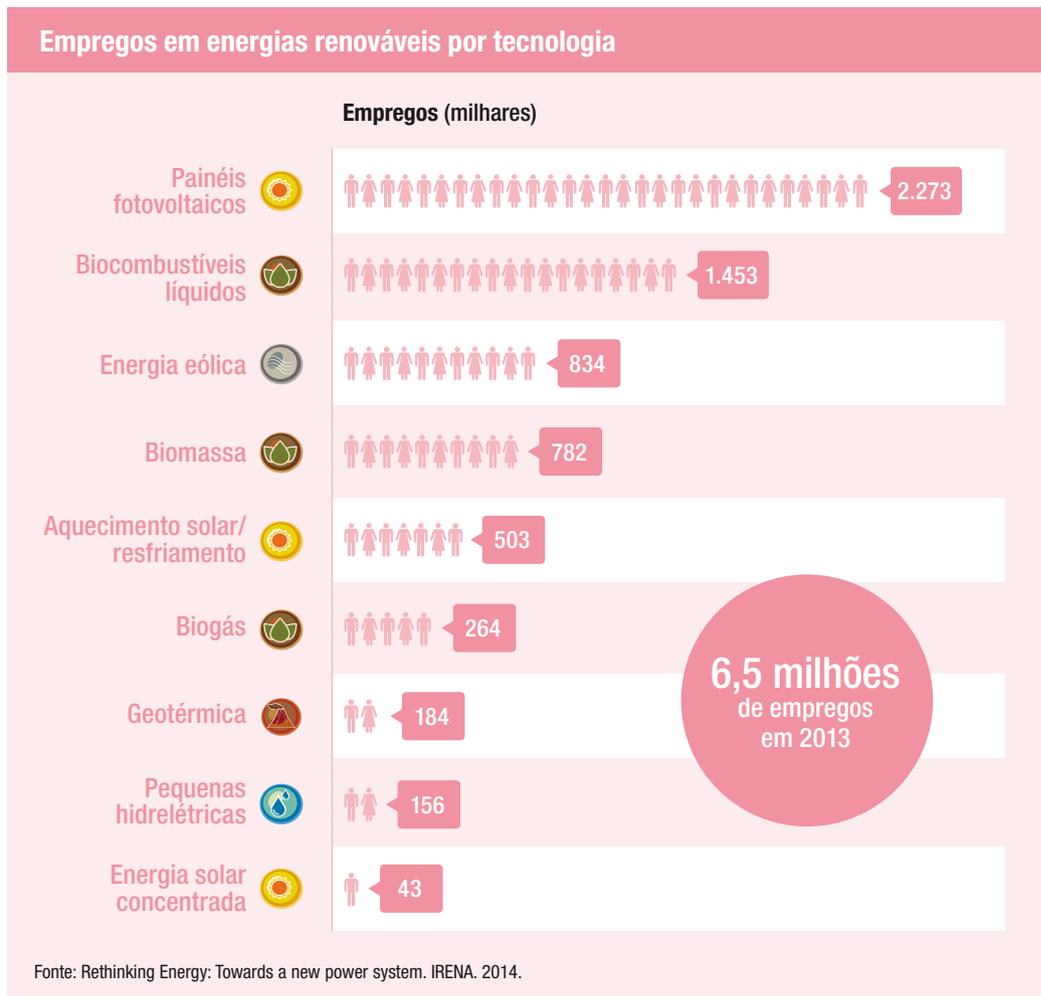
Altas demandas por energia somadas à necessidade de reduzir impactos ambientais — como emissões de gases de efeito estufa — resultam em um desafio global, superável somente com inovações tecnológicas que permitam uma produção energética mais limpa, econômica e sustentável

Os avanços tecnológicos dos últimos anos não ampliaram somente a variedade de fontes energéticas, mas também a possibilidade de superar um desafio mundial: suprir uma elevada demanda por energia e reduzir impactos ambientais adotando formas de geração cada vez mais limpas e sustentáveis.

De um lado, as tecnologias têm papel fundamental na produção de energia mais barata, comercialmente viável, facilmente distribuída e passível de ser utilizada de modo inteligente e conectado. De outro, frente a projeções pouco otimistas sobre o aquecimento global e suas consequências à biodiversidade e à qualidade de vida, permitem reduzir emissões de gases de efeito estufa e outros danos gerados pelos sistemas energéticos tradicionais.

Os benefícios de investimentos em tecnologias de energia renovável podem vir tanto na forma de mitigação de impactos ambientais como na expansão de ganhos socioeconômicos, conforme demonstra o relatório elaborado em 2014 pela **International Renewable Energy Agency** (IRENA — em português, Agência Internacional de Energia Renovável), *REthinking Energy — Towards a New Power System* (Repensando Energia — Rumo a um Novo Sistema de Energia). Segundo o documento, em 2013, **6,5 milhões** de empregos foram criados em todo o mundo com foco em inovação para fontes mais sustentáveis.

Ainda de acordo com o relatório da IRENA, a redução dos custos das tecnologias aliada ao aumento de sua eficiência possibilitou aos sistemas solar e eólico, por exemplo, um



emparelhamento com a geração de eletricidade a partir de fontes fósseis. Entre 2009 e 2013, os preços dos módulos fotovoltaicos caíram **70%**, enquanto os parques de energia eólica tiveram seu custo de construção reduzido em **18%** no mesmo período.

Um dos motivos para o destacado crescimento das tecnologias de fontes renováveis no mercado é justamente o fato de virem se revelando bastante competitivas. Porém, segundo a **International Energy Agency (IEA)**, tão importante quanto criar competitividade e escala é a forma como as tecnologias são empregadas ao longo das etapas de geração, transmissão, distribuição e consumo da eletricidade, determinante para o desenvolvimento efetivo e de baixo custo das redes inteligentes de energia (ou *smart grids*). Trata-se, portanto, de apoiar a integração das tecnologias às diferentes fases do sistema com políticas de longo prazo, tornando-o mais eficiente, flexível, confiável e acessível.

A figura na página seguinte ilustra esta tendência de usar as tecnologias em sistemas de eletricidade integrados e inteligentes.

Para avaliar a qualidade de uma tecnologia em eficiência energética e identificar o caminho do sucesso de sua introdução no mercado, é preciso considerar quatro elementos essenciais, listados pelo relatório *World Energy Perspective: Energy Efficiency Technologies*, do **World Energy Council**: ser tecnicamente aplicável no sistema; ter viabilidade econômica; ser realizável (potencial de retorno demonstrável); e ser realista (considerando barreiras de implementação políticas, financeiras, mercadológicas). No futuro próximo, vale acrescentar, a análise de ciclo de vida das tecnologias será pré-requisito e diferencial competitivo para sua seleção.

Tecnologias com essas características são fundamentais para a produção limpa de energia, cada vez mais baseada em recursos renováveis. Porém, usá-las isoladamente não promove uma mudança efetiva, que exige trabalho conjunto de todas as partes interessadas — governos, cidadãos, financiadores, empresas privadas, agências internacionais — para potencializar os resultados da aplicação de inovações tecnológicas no longo prazo, rumo à transição para um sistema energético sustentável.

## CASE 1

### Eficiência energética na inovação de produtos



DONA DAS MARCAS Brastemp, Consul e KitchenAid, a Whirlpool investiu, somente em 2012, cerca de R\$ 9,7 milhões em projetos de melhoria ambiental, visando, entre outros aspectos, à eficiência energética de seus eletrodomésticos. Por meio da metodologia *Design for Environment (DFE)*, desenvolvida pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA), cria soluções para seus produtos com base na análise de ciclo de vida. Assim, aprimora seu portfólio com vistas a minimizar a emissão de CO<sub>2</sub>, eliminar substâncias nocivas, usar água sustentavelmente e conservar recursos.

A promoção da eficiência energética fundamenta-se no selo Classe A do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), do Inmetro, presente em mais de 90% das produções da Whirlpool. A empresa está empenhada em lançar aparelhos que economizem **40%** a **50%** de energia em relação à geração anterior em ciclos de 10 anos.

Nesse sentido, destaca-se o Refrigerador Inverse Viva, que garante uma economia de até **32,9%** de energia, aumentando ou diminuindo automaticamente sua potência de acordo com a quantidade de alimentos armazenados. Já o Split Consul Inverter, cujo compressor funciona de modo constante para manter a temperatura estável, economiza até **40%** do consumo energético.

A preocupação com eficiência também existe nas fábricas da Whirlpool. Em 2012, na unidade de Rio Claro (SP), por exemplo, produtora de lavadoras e fogões, houve diminuição de **9%** no consumo energético; em Joinville (SC), onde se produzem refrigeradores, freezers, secadoras e purificadores de água, a economia atingiu **8%**.

Com 23 laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e quatro Centros de Tecnologia no Brasil, a Whirlpool tem reforçado a eficiência energética como parte de sua estratégia, alcançando resultados não apenas financeiros, mas também de reputação.

## Palavra de especialistas



### Estratégias de competitividade

Tecnologias de energias renováveis – tais como hidrelétrica e geotérmica – têm sido muito utilizadas há tempos. Já pequenas centrais hidrelétricas, menos competitivas, foram introduzidas no mercado por meio de esquemas regulatórios preferenciais e a partir da precificação das externalidades dos combustíveis fósseis.

Há três estratégias complementares para substituir as fontes fósseis pelas tecnologias de energias renováveis: (1) subsidiar até que fiquem competitivas; (2) tornar todas as tecnologias indesejáveis (poluidoras) cada vez menos competitivas, seja por taxaço ou regulação; e (3) apoiar a inovação de tecnologias para reduzir o custo das fontes mais sustentáveis no futuro.

A substituição em grande escala dos sistemas convencionais pelas atuais tecnologias renováveis disponíveis seria muito cara. Assim, a inovação se torna essencial.

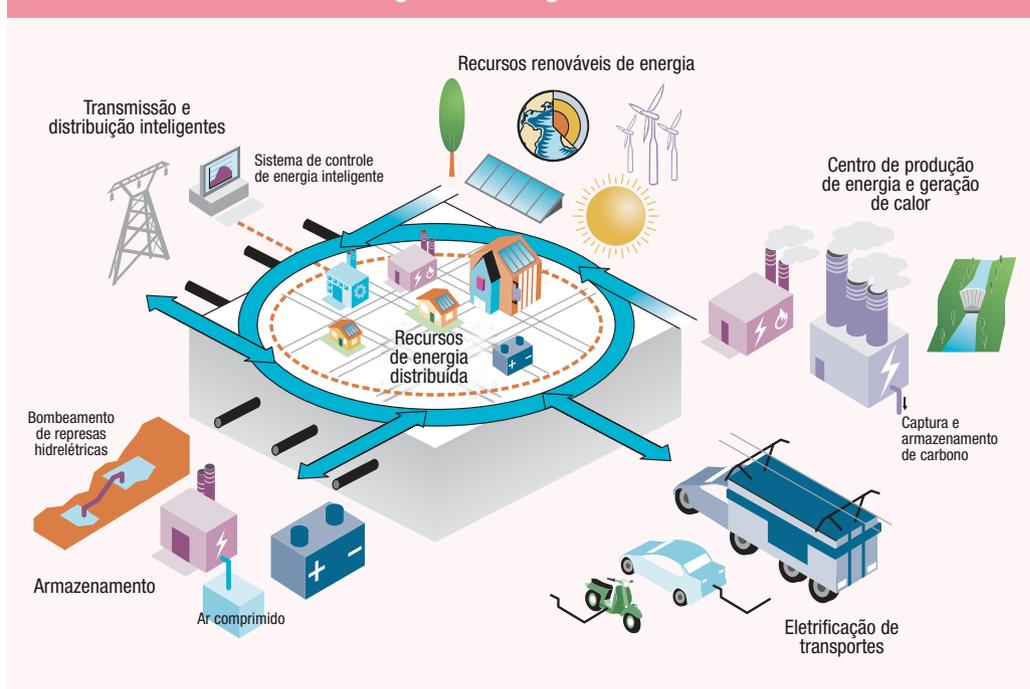
**Georg Zachmann**, membro do Grupo Consultivo Alemão; **Amma Serwaah-Panin** e **Michele Peruzzi**, do Instituto Bruegel, no artigo *When and How to Support Renewables?* – *Letting the Data Speak*, de 2015.



### Políticas de inovação

Infelizmente, quanto maior a disponibilidade de recursos para a produção energética, menor a propensão em inovar. Políticas públicas são ferramentas fundamentais para mudar essa realidade. Se desenhadas especificamente para estimular a eficiência no consumo de energia, elas podem impulsionar as inovações a alcançar os padrões mais elevados. Além de definir investimentos, impostos e subsídios, também aprimoram o nível de informação e consciência dos cidadãos.

## Sistemas de eletricidade inteligentes e integrados do futuro



### Ponto-chave

Para maior integração, todos os componentes dos sistemas de eletricidade serão mais complexos; porém, aprimorarão as operações, a eficiência e a resiliência, otimizando os recursos energéticos e os investimentos

As políticas de informação e de educação — que incluem rotulagem de energia e códigos de desempenho — têm capacidade para afetar a dinâmica da inovação em eficiência energética. Elas deveriam ser concebidas para o uso mais prolongado possível de tecnologias, aumentando sua consistência e relevância.

---

**Valeria Costantini, Alessandro Palma e Francesco Crespi**, da Roma Tre Università; e **Gianluca Orsatti**, do Collegio Carlo Alberto, no artigo *Policy Inducement Effects in Energy Efficiency Technologies*, de 2015.



### Inovações eficientes

Das máquinas movidas a vapor aos tempos atuais, as tecnologias foram se aperfeiçoando com o automatismo fundamentado na produção por meio de combustíveis fósseis. Estes, por sua vez, potencializaram o crescimento da economia e, com isso, geraram a necessidade de mais energia, mas também foram responsáveis pelo aumento acelerado da temperatura do planeta.

Não é possível introduzir mudanças significativas no curto prazo, vale ressaltar. Isso não quer dizer, porém, que não devemos fazer nada. Países desenvolvidos levaram décadas



para apresentar resultados positivos de suas políticas energético-ambientais, mas conseguiram. As intervenções necessitam de consistência, planejamento, programas de pesquisa para soluções inovadoras.

---

**Antônio Martins**, professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, no programa *Café Filosófico*, da TV Cultura, de 2014.

## CASE 2



### Tecnologias acessíveis para energia solar

EM PARCERIA COM a *startup* suíça Airlight Energy, a IBM Research, braço de inovação em engenharia da gigante americana de TI, lançou uma tecnologia de geração de energia solar chamada Sunflower, um aparelho cuja forma remete a um girassol. A mudança no formato tradicional das placas solares — retangulares — levou em conta a capacidade do produto de realizar movimentos que acompanham a rotação do sol para otimizar a captação.

A ideia não se inspira apenas no ambiente, mas também no corpo humano. Baseada no fornecimento ramificado de sangue, a tecnologia conduz água por tubos microscópicos para resfriar o aparelho, como é feito nos supercomputadores de alta performance

da IBM. Sem o resfriamento, a temperatura do Sunflower poderia atingir 1.000°C; com ele, mantém-se abaixo de 90°C.

A tecnologia ainda não é comercializável, mas o plano das duas empresas é estabelecer uma competição para identificar parceiros com os quais seja possível desenvolver a instalação de protótipos. A IBM e a Airlight Energy ainda vislumbram o aproveitamento do sistema criado por elas para dessalinização, mas, para tanto, ainda dependem de novos equipamentos. A água quente bombeada nos dispositivos dessalinizadores resulta em uma bebida pura e potável. O Sunflower, portanto, poderá ser uma solução para **1,3 bilhão** de pessoas sem acesso à eletricidade e de **2,5 bilhões** que não têm saneamento básico.



### O QUE pode ser feito

#### Resistência à inovação

- Vencer o ceticismo que dificulta a tomada de decisão.

#### Custo e efetividade das soluções técnicas

- Os resultados associados ao investimento em tecnologias de eficiência energética são muitas vezes interpretados de forma errônea.

#### Barreira ao financiamento

- As estruturas de financiamento devem preparar grupos especializados para avaliação da viabilidade técnica dos projetos e seleção da melhor estrutura de *project finance*.

#### Inviabilização de projetos

- Os resultados dos projetos nem sempre são apurados/comunicados corretamente, inviabilizando um número maior de iniciativas e criando ceticismo por parte dos tomadores de decisão.

#### Impactos ambientais

- Minimizar e mitigar impactos ambientais por meio de novas tecnologias e também durante o seu processo de criação.

#### Benefícios sociais

- Superar a falta de acesso à eletricidade de bilhões de pessoas por meio de novas tecnologias.

### COMO fazer

#### Resistência à inovação

- Roteiros de tecnologias criados pela indústria e pela academia podem ser ferramentas úteis para acelerar o processo de adoção e reduzir o ceticismo por parte dos tomadores de decisão.

#### Custo e efetividade das soluções técnicas

- Órgãos governamentais e setoriais devem promover estudos de viabilidade/rentabilidade, demonstrando inclusive a metodologia de avaliação de custo/benefício.

#### Barreira ao financiamento

- Os termos de empréstimos devem considerar: carência adequada em função do prazo médio de implantação dos projetos, taxas baseadas nos patamares internacionais e flexibilidade para as garantias a partir do acompanhamento dos resultados do projeto durante o período de amortização.

#### Inviabilização de projetos

- Maior promoção/regulação, por parte do governo, da Norma ISO 50001 – de gestão de energia – e dos Protocolos de Medição e Verificação da Performance dos Projetos de Eficiência Energética

#### Impactos ambientais

- Desenvolver avaliação de impacto ambiental baseada na redução de emissões de gases de efeito estufa, consumo de água e insumos, preferencialmente utilizando a análise completa do ciclo de vida.

#### Benefícios sociais

- Subsidiar a produção de tecnologias limpas e eficientes e facilitar financiamentos para projetos com potencial de reduzir custos de instalação e geração de eletricidade.

#### Baterias solares e Postos Ecoeficientes

O novo sistema de energia da Tesla, lançado em abril de 2015, conta com duas versões de baterias que se utilizam da captação de luz solar para gerar eletricidade de forma mais independente. Esta inovação deverá estimular o uso de energia renovável dentro e fora de casa – a empresa já tem revolucionado em outras tecnologias, como seus carros elétricos. Além de ter potencial de solução para alguns problemas ambientais, a bateria da Tesla pode gerar benefícios sociais diretos e indiretos, ao promover independência energética – libertando os consumidores de contas de luz altamente custosas – e ao tornar viável uma solução de abastecimento a baixo custo, suprindo, assim, a falta de eletricidade em algumas regiões.

Já a Ipiranga, por meio de inovação e do uso inteligente de recursos, investe em postos Ecoeficientes, que priorizam – da construção à operação – a gestão adequada de energia, água, resíduos e materiais. Um dos principais desafios consiste justamente em identificar e desenvolver tecnologias que se apliquem ao negócio de maneira economicamente viável, dentro da realidade do mercado. Em Curitiba, uma unidade foi totalmente reformada, com ampliação de área e redução no consumo de energia (de 47 kWh/m<sup>2</sup> para 22 kWh/m<sup>2</sup>). No Rio de Janeiro, duas receberam certificações pelo PBE Edifica, conquistando o Selo Procel (um deles recebeu também o selo LEED Gold).



## Opinião

Por João Salgueiro

# Novas tecnologias sustentáveis: a fusão de soluções e inovadores modelos de negócio

**H**oje temos em nosso imaginário algumas figuras associadas à geração renovável de energia, representadas primordialmente pelos painéis solares fotovoltaicos ou grandes aerogeradores que compõem nossos parques eólicos; porém, existem muitas outras formas de geração e otimização do uso da energia que vêm sendo desenvolvidas com grande atenção e que, em conjunto com o uso racional das fontes convencionais, podem apoiar o desenvolvimento sustentável do planeta no curto prazo. Pelo porte das oportunidades e sua escalabilidade, abordaremos a Resposta à Demanda, Concentração Solar, Geração Através da Queima de Resíduos Sólidos e Eficiência Energética.

### A Resposta à Demanda (Demand Response)

é uma solução que está sendo aplicada com sucesso em países desenvolvidos. Diante do aumento de custos de energia ou de momentos em que a confiabilidade do sistema se encontra ameaçada, ela prevê a alteração dos hábitos dos consumidores a partir do pagamento de incentivos pelo menor uso de eletricidade.

A base para estes programas está na ampliação da medição inteligente (*smart metering*) e em sistemas de automação que permitam modular o uso da energia pelos próprios consumidores, com o estabelecimento de diferentes cenários e sem colocar em risco a segurança operacional dessas instalações. Assim, concessionárias e/ou operadores do sistema conseguem extrema flexibilidade, interagindo com os clientes por meio de uma rede elétrica inteligente (*smart grid*) — aplicável em diversas escalas e segmentos (industrial, comercial e residencial) — que permite extrair o

máximo da infraestrutura disponível e reduzir a necessidade de ampliação das fontes de geração convencionais.

O potencial deste tipo de solução tecnológica é muito grande. Como exemplo, podemos mencionar dados da **Federal Energy Regulatory Commission**, dos Estados Unidos, que reportavam em 2012 uma capacidade de redução dos picos de demanda da ordem de **66,351 MW**, atrelada somente a programas de resposta das diferentes operadoras ou concessionárias de energia.

Já a **Concentração Solar** surge como alternativa à geração de energia solar fotovoltaica, que basicamente captura a energia por meio de grandes espelhos, com diferentes formatos, visando ampliar o foco para que o calor gerado possa aquecer alguns tipos de fluidos no interior de tubulações. Assim, permite-se a geração de vapor para alimentar turbinas e produz energia com todas as características de uma fonte convencional. A primeira planta comercial nasceu em 1984, com base em um desenho israelense, no deserto do Mojave, nos Estados Unidos.

A partir desse marco, surgiram novas tecnologias, como a concentração da energia em uma única torre (em altíssima temperatura) e aplicações híbridas, nas quais os espelhos capturam e redirecionam energia para grandes agrupamentos de painéis fotovoltaicos. Porém, o maior diferencial da **Concentração Solar** em relação às soluções fotovoltaicas está na capacidade de armazenar o calor por meio do derretimento de sal e permitir a geração energética e seu uso em diferentes horários de pico. Alguns estudos apontam que plantas de grande porte poderiam ser instaladas em locais como o Deserto do Saara para

“  
VÁRIAS VEZES, POR  
MOTIVAÇÃO POLÍTICA, A  
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA  
FOI CONFUNDIDA  
COM RACIONAMENTO  
OU RESTRIÇÃO AO  
DESENVOLVIMENTO.”

alimentar regiões inteiras da Europa (um projeto paralelo poderia ser traçado para o Nordeste Brasileiro, em áreas que apresentam tendência de desertificação).

Por sua vez, a **Geração Através da Queima de Resíduos Sólidos** surge como uma oportunidade ímpar para a produção de energia. Somente o Brasil gera algo em torno de **195 mil** toneladas de lixo urbano por dia. Face às dificuldades da expansão e administração dos aterros existentes e da destinação correta, os insumos podem ser usados como fonte energética tanto por meio do aproveitamento do gás metano dos aterros quanto da incineração dos resíduos. Segundo a **Secretaria de Energia do Estado de São Paulo**, **30%** de toda energia consumida pelo segmento residencial seriam supridos com estas iniciativas.

A criação de usinas incineradoras estrategicamente distribuídas no perímetro urbano permite aproximar o ponto de descarte das regiões de coleta, realizar a separação e a queima em condições adequadas — com o devido controle dos órgãos ambientais — e estabelecer processos modernos de lavagem de gases, praticamente eliminando a emissão de particulados e reduzindo significativamente emissões de gases de efeito estufa. Esta estratégia possibilita ainda aproximar geração e consumidores, reduzindo custos de infraestrutura e as perdas associadas à transmissão e distribuição da energia.

Por último, mas não menos importante, vem a **Eficiência Energética**. Várias vezes, por motivação política, ela foi confundida com racionamento ou restrição ao desenvolvimento; porém, estamos em um momento propício para aplicar essa solução racional, que independe de grandes obras com cronogramas de execução extensos e altamente discutíveis do ponto de vista ambiental e social.

Segundo a edição de 2011 do *World Energy Outlook*, da **International Energy Agency (IEA)**, até 2035, a eficiência energética será responsável por aproximadamente **44%** das reduções de emissões globais de gases de efeito estufa. No Brasil, o *Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf 2030)* aponta metas de

redução da ordem de **10%** do consumo-base de energia no horizonte de tempo do plano, enquanto a **Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia (ABESCO)** identificou um potencial de economia de **50 terawatts/hora (TWh)** por ano.

Para desenvolver todo esse potencial, é importante estipular metas de redução de consumo para os diversos segmentos econômicos em função dos *benchmarks* internacionais. Os projetos gerados por esta regulação seriam apoiados por linhas de financiamento com suporte técnico, incentivadas e desburocratizadas, propiciando o ambiente adequado para a vinda ao Brasil de mais empresas que participem da cadeia de soluções e de produtos para eficiência energética.

Esta combinação de regulação com a criação de mercado ("*Cap & Trade*") permite que os projetos de eficiência energética sejam um importante vetor para aplicação de novas tecnologias em larga escala, como a iluminação LED, novos sistemas de ar condicionado e/ou a aplicação massiva de inversores de frequência para o controle de velocidade dos motores elétricos em inúmeras aplicações industriais e comerciais.

Partindo da premissa de que o preço da energia obtida em projetos de eficiência energética corresponde a **50%** dos valores oriundos dos processos convencionais de geração, transmissão e distribuição, existe a possibilidade de implementar leilões de eficiência que produziram em larga escala energia extremamente competitiva para o país. Eles financiariam diversas iniciativas e também beneficiariam os consumidores dos segmentos regulados por eventuais metas de consumo.

Após conhecer um pouco melhor cada uma destas tecnologias e oportunidades, deve ser feita uma reflexão sistêmica, avaliando seus impactos diretos em termos de segurança energética, sua adequação às diferentes regiões de cada país e suas taxas de retorno, mas também buscando precificar as externalidades representadas pela redução das emissões e melhoria da gestão de resíduos sólidos.

“  
**A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA  
SERÁ RESPONSÁVEL  
POR APROXIMADAMENTE  
44% DAS REDUÇÕES  
DE EMISSÕES GLOBAIS  
DE GASES DE  
EFEITO ESTUFA.**”

---

**João Carlos Salgueiro**  
é gerente nacional  
de Vendas – Energia  
e Sustentabilidade da  
Schneider Electric Brasil.

# 6 **Tendência**

Educação para o consumo consciente de energia

Promover a reflexão sobre o uso adequado de recursos energéticos independentemente de situações e lugares específicos, levando o consumidor a pensar não só no nível individual/familiar da sua residência, mas também em empresas, escolas e outras áreas de interação social



# Muito além da informação: educação

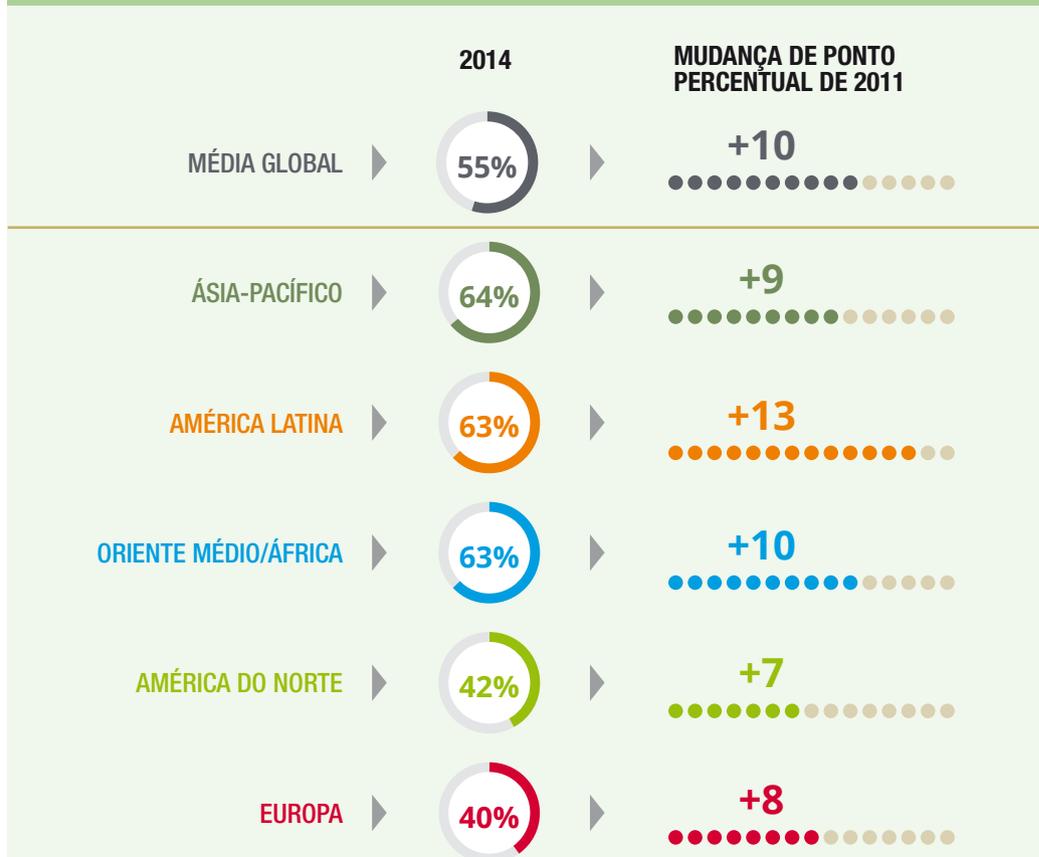
Empresas, governos e cidadãos compartilham responsabilidades sobre o uso da energia. Desenvolver tecnologias e métodos para evitar desperdícios nos processos produtivos, criar políticas consistentes de eficiência e idealizar mecanismos para esclarecer pessoas sobre os impactos de seus hábitos de consumo são formas de promover uma “educação generalizada” para o uso consciente dos recursos energéticos

Segundo dados do **Balço Energético Nacional** de 2014, as indústrias consomem, sozinhas, aproximadamente **34%** da energia no Brasil, seguidas pelo transporte de cargas e mobilidade das pessoas (**32%**) e pelo próprio setor energético (**10%**). Considerando a pequena diferença percentual entre o primeiro e segundo grupos, impõe-se a necessidade tanto de constante inovação em produtos e processos mais eficientes quanto da educação de consumidores para o consumo adequado de energia. Educar, contudo, não significa apenas fornecer informações, e sim instruir, elucidar, promover mudanças de hábitos de compra e uso.

Quanto mais criativos os meios de educação do consumidor, melhores os seus efeitos. Aplicativos de celular que destaquem diferenças entre lâmpadas LED e fluorescentes, por exemplo, enumerando vantagens do produto mais sustentável e poupando as pessoas de realizar, elas mesmas, comparações e análises, podem servir como recurso educativo. Ajudam também aparelhos com design inovador que propicie um funcionamento mais eficiente, baseado nas condições do local de uso/instalação.

É preciso aproveitar a predisposição atual dos consumidores para educá-los de modo mais consistente, no sentido de criar uma cultura de sustentabilidade. De acordo com o

## PORCENTAGEM DISPOSTA A PAGAR MAIS POR PRODUTOS E SERVIÇOS DE EMPRESAS COMPROMETIDAS COM IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS POSITIVOS



Fonte: Relatório Nielsen, "Doing Well By Doing Good", p.6. 2014

relatório da consultoria **Nielsen**, *Doing Well By Doing Good* (Fazendo Bem Fazendo o Bem), de 2014, mais da metade (55%) de 30 mil consumidores de 60 países aceita desembolsar quantias maiores por produtos e serviços comprometidos com a redução de impactos socioambientais.

Também da Nielsen, a pesquisa *U.S. Consumer Energy Sentiments Report* (Relatório de Emoções sobre o Uso de Energia dos Consumidores Americanos) revela uma maior consciência entre as pessoas a respeito dos impactos que desejam evitar no meio ambiente a partir do melhor gerenciamento do uso de energia.

O sentimento de mudança, contudo, parece maior do que as ações de mudança, muitas vezes restritas aos atos de apagar as luzes quando não há ninguém no local (42%), desligar eletrodomésticos da tomada quando

inativos (17%) ou substituir aparelhos velhos por novos (7%). Os pesquisadores Dan Ariely e Aline Grüneisen, da **Duke University**, nos Estados Unidos, ressaltam a lacuna existente entre intenção e comportamento no artigo *How to Turn Consumers Green* (Como Tornar os Consumidores Ecológicos), de 2013, no qual rechaçam a ideia de indivíduos como “robôs racionais” – que apenas tomam decisões baseadas na maximização do lucro pessoal – e os descrevem como “seres humanos capazes de sacrificar dinheiro e tempo em nome do seu bem-estar e das gerações futuras”.

Seguindo a crença nesse altruísmo possível, os pesquisadores da **Universidade da Califórnia**, Omar Asensio, Magali Delmas e Miriam Fischlein, afirmam que avanços tecnológicos e programas educacionais voltados para a redução do consumo de energia

## CASE 1

### Energia em ação



NA SCHNEIDER ELECTRIC, companhia francesa especializada em produtos e serviços voltados para geração e gestão de energia, o que vale para os clientes também vale para a empresa. Por isso, ela desenvolveu um programa de eficiência energética especialmente para seu público interno.

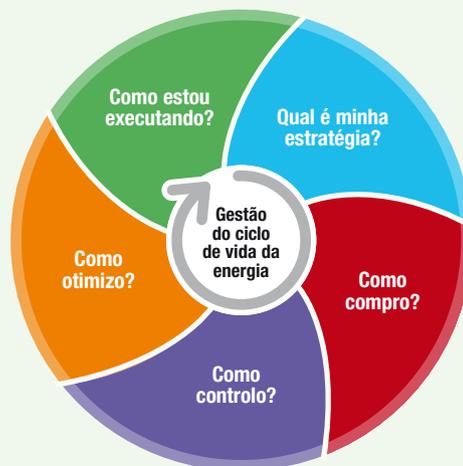
O Energy Action, uma iniciativa global com a participação de mais de 300 unidades da Schneider no mundo, visa fazer com que cada funcionário reduza pelo menos em 10% seu índice de consumo energético, por meio de soluções e ferramentas de gestão oferecidas pela própria companhia aos seus clientes.

A crença em consumo consciente, as preocupações socioambientais e a necessidade de alinhar discurso e prática foram o ponto de partida para a empresa criar o projeto, que funciona como uma incubadora de ideias, técnicas e soluções participativas. Iniciado em 2011, seu processo de implementação conta com auditores que avaliam regionalmente os índices energéticos dos produtos existentes nas plantas e também o modo como os funcionários aplicam as soluções em eficiência propostas.

Desde o início do programa, a Schneider já economizou 11% de energia ao redor do mundo e deixou de emitir mais de 40 toneladas de CO<sub>2</sub>.

A empresa conta, ainda, com a **Energy University**, sua Universidade de Eficiência Energética, um programa educacional gratuito no qual compartilha seu conhecimento em um conjunto de cursos de *e-learning* que fornecem as informações necessárias para identificar, monitorar e gerir o uso da energia, além de desenvolver novas formas de simplificar e criar eficiência em qualquer edifício ou estrutura.

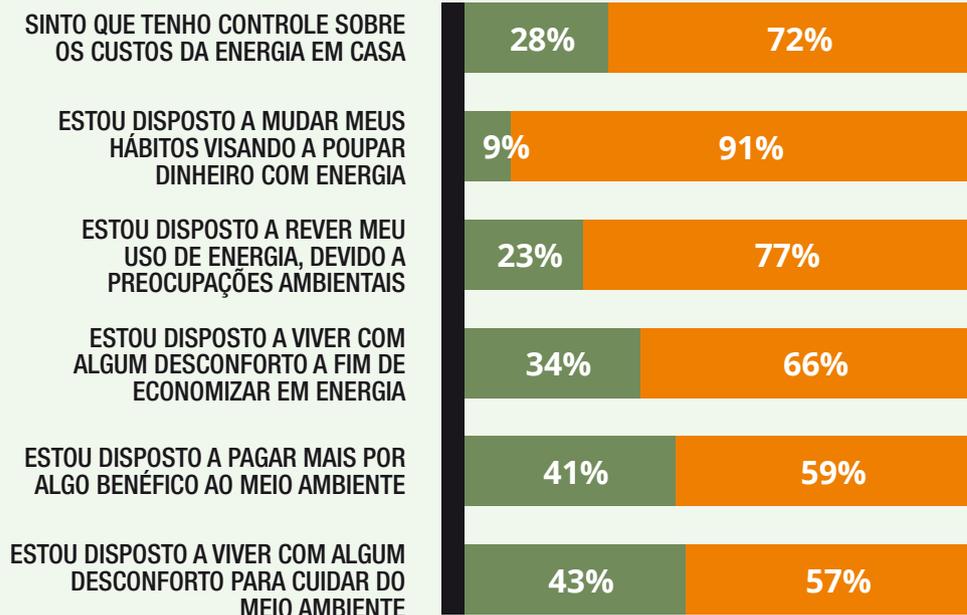
#### ETAPAS DO “PLANO DE AÇÃO ENERGÉTICA”



Fonte: Energy Action

## DISPOSIÇÃO PARA MUDAR HÁBITOS RELACIONADOS À ENERGIA

■ DISCORDO MODERADAMENTE/MUITO ■ CONCORDO MODERADAMENTE/MUITO



Fonte: U.S. Consumer Energy Sentiments Report. Nielsen, 2014.

a partir de mudanças comportamentais deveriam andar juntos. Medidores inteligentes, por exemplo, com suas informações qualificadas e em tempo real, se associados a projetos de conscientização, elevam ainda mais a economia. No estudo *Information Strategies and Energy Conservation Behavior: A Meta-Analysis of Experimental Studies from 1975 to 2012* (Estratégias de informação e Comportamento de Conservação de Energia: Uma meta-análise de Estudos Experimentais de 1975 a 2012), de 2013, eles defendem o aumento da consciência dos indivíduos sobre seu próprio uso de energia — tanto em termos de custos financeiros quanto de impactos ambientais — como um fator determinante para o entendimento da relevância e da urgência da conservação de recursos energéticos.

Os consumidores também são motivados a rever hábitos por meio de “jogos de competitividade”, como programas de acumulação de pontos e abatimentos na conta ou premiações para quem conseguir reduzir o uso de energia nos períodos de demanda mais elevada. Além disso, podem ser engajados por apelos

públicos e políticas oficiais de eficiência energética, capazes de conscientizá-los e afetar significativamente seus comportamentos.

Empresas e governos são, afinal, responsáveis por educar consumidores, clientes e cidadãos, ampliando sua consciência sobre os benefícios e impactos do uso eficiente de energia. A conservação dos recursos energéticos, mais do que uma questão de prestígio de quem pratica, deve se tornar um dever cívico.

### Palavra de especialistas



#### Razão e comportamento

nem sempre os indivíduos são racionais. Quando enfrentam decisões difíceis, aplicam abordagens simplificadas, fáceis de implantar.agir racionalmente pode envolver

grande processamento de informação e, quando se leva em conta o custo de lidar com muitas decisões, algumas das ações “não racionais” parecem racionais.

Quatro fatores explicam as dificuldades de o consumidor ter um comportamento adequado sobre eficiência energética: falta de conhecimento sobre medidas que possam efetivamente poupar energia; restrições de capital, que dificultam a aquisição de equipamentos mais eficientes; falta de tempo para refletir e decidir melhor; e a incerteza sobre a validade das medidas de uso racional.

---

**Anil Markandya**, do Basque Centre for Climate Change; **Xavier Labandeira**, do FSR-Climate (European University Institute); e **Ana Ramos**, da University of Vigo; no artigo *Policy Instruments to Foster Energy Efficiency*, de 2015.



### Barreira a transpor

No ano passado, uma pesquisa sobre eficiência energética nos colocou em 15º lugar entre 16 países considerados eficientes. Ficamos na lanterna! Portanto, precisamos formar gente especializada, aprender com experiências externas. Há, contudo, um

problema educacional no Brasil: aqui, não se valoriza a carreira em energia ou em certificações na área. Quem estuda nesse campo não tem vez. Trata-se de uma barreira a transpor.

Não vejo um movimento de grandes empresas em busca de selos em eficiência energética. Numa velocidade pequena, algumas procuram a ISO 50001, mas não vejo escala no curto prazo. Até porque o brasileiro é avesso a estruturas de processos. Penso que vamos sensibilizar mais pessoas a respeito da eficiência energética usando como mote as mudanças climáticas, e não o uso racional da energia em si.

---

**Edgard Franco**, vice-presidente de Energia e Sustentabilidade da Schneider Electric, durante o evento *Brasil + Eficiente*, de 2015.



### Consumir menos, produzir mais

No Brasil, transmitiu-se à sociedade em geral uma ideia errada de que eficiência energética está ligada a racionamento de energia. Estamos falando, na verdade, de racionalização de processos. Uma coisa não tem nada a ver com a outra. Mas os governos acreditam que, se falarem sobre eficiência, talvez as pessoas imaginem uma fragilidade na

## CASE 1



### Projetos de eficiência energética

A EDP, EMPRESA portuguesa do setor elétrico, conta com diversas iniciativas de promoção à eficiência energética. Os projetos *Boa Energia nas Comunidades* e *Agentes da Boa Energia*, por exemplo, visam regularizar ligações ilícitas por meio de ações sociais de conscientização e orientação, além de realizar troca de equipamentos antigos por modelos mais sustentáveis e reformar as instalações elétricas internas dos consumidores. Juntos, já beneficiaram mais de 61,4 mil pessoas, somando um investimento de R\$ 16,5 milhões e uma economia de 21.163 MWh/ano.

Também com foco em clientes de baixa renda, o programa *Boa Energia Solar* busca promover o consumo eficiente e seguro de energia substituindo lâmpadas de baixa eficiência por

novas mais econômicas e realizando a troca de chuveiros convencionais por modelos com sistemas solares, instalados pela EDP. Cerca de 2.480 pessoas já foram beneficiadas.

Por sua vez, o projeto *Boa Energia nas Escolas* objetiva engajar educadores e alunos para o uso correto da energia elétrica, conscientizando a comunidade escolar e capacitando os participantes a ser agentes multiplicadores do consumo sustentável. Os docentes são preparados para difundir conceitos e informações sobre energia por meio de atividades lúdicas e interativas que apresentam detalhes de processos envolvidos na geração, transmissão e distribuição da rede elétrica. Mais de R\$ 3,3 milhões já foram investidos, 122 mil alunos impactados e 1.550 professores capacitados pela iniciativa.



questão energética. Na América Latina, em especial, não nos preocupamos com o quanto desperdiçamos.

Precisamos, assim, mudar, o que já vem acontecendo lentamente, com informações sobre a escassez de recursos e os perigos de não se preservar a biodiversidade. Não se pode atribuir essa responsabilidade a uma ou algumas entidades. Esse tipo de comunicação deve envolver o maior número de atores sociais possíveis. Há diferentes formas de engajar cada um deles

Em vez de gerar mais energia, devemos consumir menos, mas atingindo mais resultados. Fortalecer esse entendimento é o papel da educação para o consumo energético sustentável.

---

**Rodrigo Aguiar**, presidente da ABESCO (Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia), durante o evento *Brasil + Eficiente*, realizado na Schneider-Electric, em 2015.



### Educação em três segundos?

Quando se dirige ao mercado para fazer suas compras em meio a tantas opções de produtos, o consumidor tem em média

três segundos para decidir o que levar. Nesse tempo, sua atenção é disputada por marcas, que se valem de recursos visuais como formatos, cores, textos. E algumas delas já começam a colocar nas embalagens suas preocupações com descarte ao final do ciclo de vida e com materiais de menor impacto na produção, baixo consumo de energia e água e liberação reduzida de gases de efeito estufa.

Para o consumidor, o mais importante é o desempenho. Ele não deseja um produto que ajude a comunidade ou gere menos impactos socioambientais se seu desempenho for inferior. As pessoas também não querem pagar mais por itens sustentáveis, o que se deve, a meu ver, a falhas de comunicação das empresas, esforçadas apenas em desenvolver tecnologias, novos materiais, calcular impactos, inventar designs, mas não em preparar seus clientes para compreender essas vantagens. Os selos ajudam a reconhecer um item *ecofriendly*, mas há tantos que já geram confusão!

A educação é a base tudo. As novas gerações têm sido bombardeadas com questões que, para os mais velhos, são surpreendentes, mas não para as crianças e a juventude atual.

---

**Marcos Iorio**, gerente de marketing da Avery Dennison, em entrevista ao programa *Futuro Ambiental*, de 2014.



### O QUE pode ser feito

#### Governos

- Com o seu grande poder de alcance, podem criar incentivos para uma determinada causa.

#### Escolas

- Podem inserir um programa de energia, revisado anualmente, com o apoio da diretoria.

#### Tecnologias

- Podem ser educativas. Antes de pensar em cidades inteligentes ou em medidores ultramodernos, porém, é preciso avaliar o contexto de cada aplicação.

#### Sociedade

- É a grande responsável por aplicar as informações adquiridas em prática. Lidar de forma consciente com um fator que afeta a todos diariamente é um exercício que deve ser lembrado por cada cidadão.

#### Empresas

- Podem aplicar incentivos educacionais no dia a dia de seus colaboradores.

### COMO fazer

#### Governos

- Colaborar no esclarecimento de conceitos — como o de sustentabilidade — e mobilizar ações de conscientização em torno dos benefícios da eficiência energética.
- Criar políticas específicas que estipulem objetivos para a eficiência energética em edifícios públicos, empresas e residências, com metas claras de redução do uso da energia. Ao gerar mudança de comportamento, é possível reduzir o consumo de energia *per capita*.
- Apoiar, por meio de regulamentação profissional, formações em nível médio/superior para suportar o mercado de eficiência energética.

#### Escolas

- Auxiliar diretores, professores, administradores, cuidadores, alunos e pais a melhorar suas práticas de uso energético, além de reduzir custos operacionais de seus prédios. Entre outras questões, o programa deverá incluir objetivos gerais em relação à gestão da energia, metas e como atingi-las. Com plano de ação — objetivos, orçamento, pessoa responsável por cada meta, cronograma —, a escola poderá estabelecer a quantidade de energia a ser usada e para qual finalidade. Agindo dessa forma, ela própria se tornará um exemplo para seus alunos, colaboradores e a comunidade

onde está localizada. Ao divulgar suas metas e os resultados alcançados, abre espaço para o tema ser discutido de forma criativa e instrutiva.

#### Tecnologias

- Em regiões mais pobres, pode ser necessário lidar com algumas lacunas tradicionais em infraestrutura e serviços de energia. A ação educativa da tecnologia pode reacender a consciência de autoridades sobre as necessidades prioritárias da população e introduzir, segundo as possibilidades de cada local, formas de conectar as pessoas com informações relevantes para suas vidas. Aplicativos de celular servem de auxílio — já que o dispositivo está se espalhando até mesmo por regiões rurais de países pobres — e incentivam a delação de problemas governamentais relacionados à energia, ao mesmo tempo promovendo um esforço coletivo e terceirizando a solução. Saber o quanto se gasta com energia, quais as melhores maneiras de utilizá-la e quais oportunidades estão associadas ao consumo inteligente eleva a tecnologia ao papel de importante instrumento educativo.

#### Sociedade

- Associar o tema da eficiência energética às consequências das mudanças climáticas produz forte impacto, levando as pessoas a ter um conhecimento amplo e contextual para justificar melhores hábitos.

#### Empresas

- Implantar campanhas de informação a respeito do quanto a empresa gasta com energia e o quanto economiza com programas de eficiência energética;
- Apresentar maneiras simples de economizar energia no dia a dia de trabalho e envolver as equipes nesses esforços.

### Educação de colaboradores

A Schneider foi a primeira empresa do mundo a ser certificada pela ISO 50001 de Gestão de Energia em sua sede, na França. Partiu de um conjunto de prédios com características arquitetônicas interessantes — sem serem Green Buildings — e, depois, promoveu as tecnologias da empresa, conhecimentos adequados e o envolvimento dos colaboradores.

No primeiro dia de trabalho, o funcionário recebe um manual explicando como interagir com os equipamentos e como cada pessoa está economizando. Há totens que mostram o que está sendo economizado e quais sistemas estão interagindo. Existe uma série de gincanas realizadas ao longo do tempo para fazer a equipe persistir na melhoria da performance energética. A educação é contínua.



## Opinião

Por Ricardo Gedra

# Consumo consciente, um papel de todos

O nascimento de um filho é um momento muito especial na vida de uma família. É quando os pais constituem muitos planos para o futuro da criança — em geral, planos baseados na premissa de que ela se tornará um adulto consciente de seus atos e respeitoso com as pessoas ao redor.

A materialização desses planos passa pela educação transmitida de pai para filho, ponto de partida para que crianças e adolescentes interiorizem princípios e culturas advindas de gerações. Elas aprendem pelo exemplo; por isso, é fundamental o papel dos pais. Uma vez que os valores são transmitidos como um aspecto educacional, passam a ser entendidos como padrão e como aplicáveis a quaisquer momentos e locais.

Por exemplo: se aprendemos em nossa casa a importância da coleta seletiva de lixo, no dia em que estivermos com uma lata em mãos para ser descartada, vamos procurar um local apropriado para fazê-lo, independente de ser em casa, no trabalho ou passando no parque.

Em relação à energia, aplica-se o mesmo conceito. Uma vez que o consumo consciente seja transmitido como valor, sempre buscaremos aplicá-lo, independentemente do local e da situação. Mas qual é a real importância do consumo consciente? Por que devemos ter tanta preocupação com a economia energética? É apenas uma questão financeira? Para responder essas e outras perguntas,

precisamos conhecer um pouco mais sobre a origem da energia.

As diversas formas de energia que utilizamos são oriundas da natureza, e sua obtenção impacta o meio ambiente em maior ou menor escala. De acordo com o **Balço Energético Nacional** de 2014, **59%** da energia obtida no Brasil vêm de fontes não renováveis, como o petróleo, gás natural, carvão mineral e urânio. Os demais países do mundo apresentam índice superior ao nosso, ultrapassando a marca dos **80%** de fontes não renováveis.

Não podemos considerar uma situação confortável o uso de mais da metade da origem da energia baseada em fontes finitas, pois significa que o meio ambiente está sendo explorado até a sua exaustão! Mesmo os **41%** complementares de energia obtida no Brasil a partir de fontes renováveis geram impactos para ser produzidos: uma usina hidrelétrica, por exemplo, precisa alagar áreas antes ocupadas por florestas e animais, enquanto a extração de lenha requer a derrubada de árvores. Para usufruirmos dos benefícios proporcionados pela energia há um longo percurso a se percorrer; afinal, mesmo processos de transmissão e distribuição danificam trechos de matas para a passagem de redes elétricas ou gasodutos.

Nesta análise, não podemos ser radicais e condenar todo e qualquer impacto causado ao meio ambiente, visto que nossa própria existência e nossos hábitos de vida já são impactantes às condições originais do planeta. Sem contar que, sem energia, não há progresso.

“  
UMA VEZ QUE O  
CONSUMO CONSCIENTE  
SEJA TRANSMITIDO  
COMO VALOR, SEMPRE  
BUSCAREMOS APLICÁ-LO,  
INDEPENDENTEMENTE  
DO LOCAL E  
DA SITUAÇÃO.”

Uma convivência harmoniosa entre produção, transmissão e distribuição energética com o meio ambiente exige medidas de mitigação e de compensação, necessárias para o aumento dessa infraestrutura no país.

O consumo consciente de energia surge, assim, como medida complementar na mitigação dos impactos da produção energética, para que apenas seja gerada, transmitida e distribuída a energia realmente necessária. Mas como atingir tal objetivo? Voltemos ao início deste artigo: por meio da educação. A educação é o alicerce de um povo e a base para as atitudes de cada indivíduo.

A educação no convívio humano é pensar no próximo. Esse próximo pode ser a pessoa que está ao nosso lado ou nossos filhos, netos e bisnetos que irão viver no mesmo planeta onde vivemos hoje, o qual, por sua vez, poderá estar em condições piores se não o preservarmos.

As dificuldades por que passamos em algumas situações de nossas vidas auxiliam no aprendizado e no desenvolvimento de uma cultura. Países que estiveram envolvidos em guerras, por exemplo, passaram por anos complicados mesmo após o término dos confrontos, sofrendo com escassez inclusive de alimentos e despertando-se fortemente para o valor da disponibilidade de produtos até em tempos de paz.

No caso do Brasil, não passamos por grandes guerras, mas já tivemos períodos de escassez e preços elevados da energia ao longo de nossa história. Na década de 70, a crise do petróleo culminou em falta e preços altos do produto; nos anos de 2001 e 2002, passamos por racionamento de energia elétrica. Esses fatos geraram aprendizado sobre a importância de utilizar essas fontes energéticas de forma racional e eficiente. Agora compete a todos nós praticar de forma perene o aprendizado

adquirido, a fim de que esse valor se transforme em cultura.

Existem muitas técnicas de aprendizado, e a repetição é uma forma muito usual de gravar um conteúdo. Se, na escola, o aluno apenas ouve o professor ensinando uma teoria, ele grava uma parcela pequena da lição; se ouve, lê e faz os exercícios, aprende muito mais. Assim é a forma de aproveitar o que já sabemos sobre o uso racional de energia e de transmitir esse conhecimento para as pessoas que nos cercam como um valor a ser alimentado em nossa cultura, comentando, orientando e principalmente praticando o consumo consciente.

Como estamos em um mundo digital, é evidente que as tecnologias podem nos ajudar com o objetivo de auxiliar nesse processo de aprendizado. Se as utilizamos como apoio na nossa rotina — seja para não esquecer a hora de tomar remédios, seja para nos ajudar nos deslocamentos urbanos —, por que não para nos ajudar a consumir energia de forma consciente?

A cada momento são lançados produtos mais eficientes, integrados e conectados ao mundo.

O setor produtivo já se aproveita enormemente das tecnologias em rede e, com o tempo, essa integração chegará até as nossas residências, fazendo com que todos os equipamentos de casa possam estar ligados aos celulares, por exemplo, permitindo-nos controlar seu funcionamento e consequentemente seu consumo de energia.

Assim é o mundo em que vivemos. Temos todas as condições de utilizar a energia de forma eficiente, e a tecnologia está em nossas mãos para auxiliar nessa missão. Nada substitui, porém, a educação. De nada adianta ter uma geladeira muito econômica em casa se deixamos sua porta aberta. Portanto, a educação é a pedra fundamental para o consumo consciente de energia, e esse é um papel de todos nós.

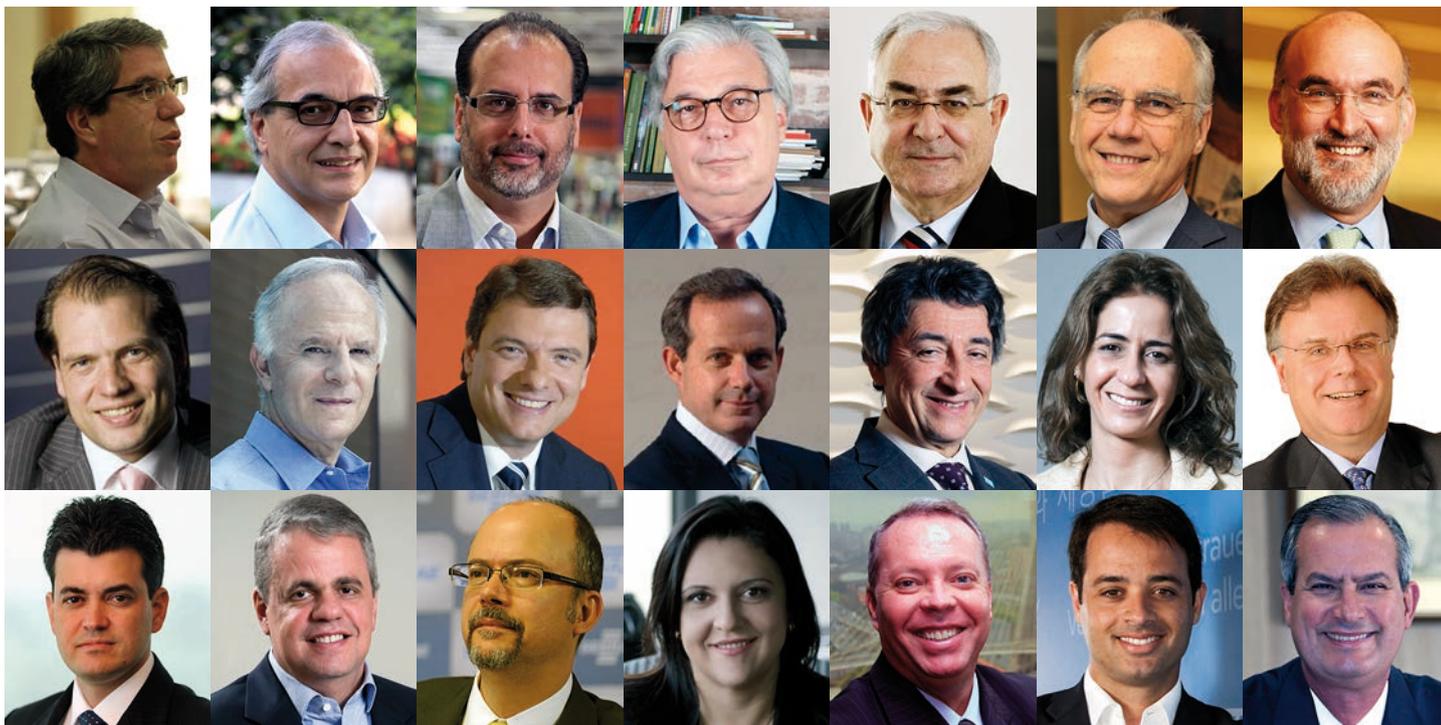


**A EDUCAÇÃO É A  
PEDRA FUNDAMENTAL  
PARA O CONSUMO  
CONSCIENTE  
DE ENERGIA**



---

**Ricardo Gedra**  
é professor da  
Pós-Graduação em  
Sistemas Elétricos de  
Energia da Faculdade  
de Engenharia  
Industrial (FEI) da  
Universidade de  
São Paulo (USP).



# Save the Date: 4 de agosto de 2015

Apoio:





## Vem aí o 4º Encontro Anual de Líderes da Plataforma Liderança Sustentável

*10 novos presidentes de grandes empresas vão integrar o movimento e contar como suas companhias estão inovando para a sustentabilidade*





## Livre Pensar

Por Luiz Pinguelli Rosa

# Biocombustíveis no contexto energético do Brasil

Entre as fontes renováveis — assim denominadas porque constituem um fluxo de energia originada principalmente do sol —, as mais importantes do Brasil são o etanol derivado da cana e a hidroeletricidade. Ambas têm sido objeto de críticas em âmbito internacional. A última, pelo impacto ambiental, especialmente na floresta Amazônica, embora os reservatórios das novas usinas construídas tenham dimensões muito reduzidas — até por isso designadas como “usinas a fio d’água”. Entretanto, houve uma crise na geração hidroelétrica brasileira em 2014/2015, em parte por escassez de chuvas no período úmido, em parte por erro de planejamento. Houve necessidade de usar mais a geração termoeleétrica, poluente e mais cara.

O custo da energia eólica caiu muito no Brasil, e a sua capacidade instalada alcançou a da energia nuclear (Angra I e II). A solar tem ainda um uso pequeno, mesmo para aquecimento, que é a forma mais simples, incluída em parte das edificações do *Minha Casa Minha Vida*.

Dos biocombustíveis, o mais importante é o álcool de cana de açúcar — cujo consumo voltou a crescer a partir de 2003 com o estímulo aos automóveis com motores flexíveis. Ele foi alvo de polêmica internacional recente, acusado de competição com alimentos e de contribuir para o desmatamento, que também vinha sendo reduzido.

A partir de 2003, foi implantado um programa de biodiesel como aditivo ao diesel de petróleo, primeiramente na proporção de **2%** (B2), alcançando depois **3%** e **5%** (B5). Apesar do ambicioso programa de estímulo da agricultura familiar e de uso de vários óleos

vegetais, como o de dendê, que tem alto rendimento energético (litros por tonelada), e o de mamona, prevaleceu o óleo de soja, uma monocultura de grande escala. Apesar do baixo rendimento energético, ele se revelou imbatível como excedente da enorme produção do agronegócio para exportação e para alimento no mercado interno.

Finalmente, como biocombustível tradicional sólido, há a lenha, usada *in natura* pelas famílias no interior, aonde não chega o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) para cozinhar. Dela, deriva o carvão vegetal, importante na siderurgia. Aproximadamente metade dele vem de florestas plantadas para este fim, e metade, de desmatamento.

A participação das fontes renováveis no Brasil é de **47%** — predominantemente hidrelétrica e biocombustíveis —, enquanto no mundo, é de **13%**.

Os combustíveis fósseis somam **75%** em todo o planeta, com o petróleo à frente. Em nove anos, o preço desse combustível foi multiplicado por **14**. O preço do barril do óleo cru em 1999 era **US\$ 10**, mas em 2008 beirou **US\$ 140**. Atualmente, gira em torno de **US\$ 50** por barril.

Ainda na questão do petróleo, existe uma previsão de declínio da produção mundial do óleo convencional, embora tenha havido a importante descoberta do Pré-Sal brasileiro. Ademais, a recente produção de gás não convencional norte-americana a baixo custo teve impacto muito grande. O crescimento do consumo nos países em desenvolvimento foi puxado pela China.

Nos últimos anos, houve um desequilíbrio entre os preços dos principais combustíveis. De um lado, o consumo de derivados do petróleo aumentou muito, enquanto a capacidade

“**A PARTICIPAÇÃO DAS FONTES RENOVÁVEIS NO BRASIL É DE 47%, ENQUANTO NO MUNDO É DE 13%.**”

de refino da Petrobras não cresceu proporcionalmente, devido a atrasos na construção de novas refinarias, como a do estado do Rio de Janeiro e as do Nordeste, inclusive a de Recife, que processaria óleo pesado em parceria com a Venezuela.

O óleo até agora extraído em águas profundas é pesado, obrigando a Petrobras a exportar parte dele e importar óleo mais leve para fazer um *blend* no refino. Ela paga no mercado internacional preço maior do que pratica internamente, pois o governo o manteve baixo para controle da inflação. Isto criou séria dificuldade de fluxo de caixa para a empresa realizar vultosos investimentos no Pré-Sal. Assim, o consumo da gasolina cresceu em relação ao do etanol.

Na maior parte do país, o preço do etanol ficou muito próximo ao da gasolina. Considerando o maior poder calorífico desta última, apesar da maior taxa de compressão permitida pelo primeiro, os preços atuais impediram que fosse compensador o uso do etanol. Seu consumo no Brasil tinha superado o da gasolina, mas retrocedeu recentemente. E pior: a produção nacional também caiu.

O Brasil importa uma pequena parcela do etanol dos Estados Unidos, que se tornaram o maior produtor mundial. Entretanto, o álcool de milho usado pelos americanos tem uma desvantagem em relação ao álcool de cana brasileiro. Na produção deles, queima-se óleo combustível, derivado do petróleo. Já o bagaço da cana é mais que suficiente para produzir calor para a destilação do álcool e gerar eletricidade para a usina, podendo ainda haver um excedente para a rede elétrica. Portanto, o álcool produzido no Brasil é mais eficiente em termos energéticos e ambientais.

A vantagem dos biocombustíveis é que no crescimento dos vegetais eles absorvem da atmosfera o CO<sub>2</sub> emitido pela combustão nos carros. Do ponto de vista do aquecimento global, o álcool de milho de pouco adianta como

substituto da gasolina, pois reduz as emissões de CO<sub>2</sub> em apenas **20%**. Já a cana permite redução de até **80%**. E pode ser ainda maior, caso se passe a adicionar álcool ou biodiesel nos tratores e caminhões utilizados na colheita.

Além disso, a disponibilidade de biomassa pode aumentar ao se evitar a queima das folhagens com a crescente mecanização na colheita da cana, o que traz a vantagem de abolir o trabalho árduo e a desvantagem de reduzir empregos. O excedente de bagaço e as folhagens podem servir para gerar eletricidade para a rede, substituindo gás natural e outros combustíveis — até carvão e diesel — que infelizmente vêm tomando o lugar da hidroeletricidade na expansão da geração elétrica.

Dois outros pontos favoráveis ao álcool de cana são o menor custo e o menor uso da terra, dada sua maior produtividade em litros por hectare em relação ao álcool de milho. Sem contar que o milho para o álcool nos Estados Unidos acaba competindo com a produção de alimentos, devido à área plantada, aos subsídios e ao fato de ser um importante item na alimentação humana e de animais.

A cana, por sua vez, ocupa no Brasil somente **8,5 Mha** (milhões de hectares), dos quais metade destina-se à produção de açúcar, e metade, para a de álcool. Segundo o **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**, temos **152 Mha** de área agricultável, da qual só utilizamos **62 Mha**, e há **177 Mha** de pastagens. Excluídos os **440 Mha** de florestas nativas, dispomos de **90 Mha** para expandir a agricultura sem desmatamento e sem considerar a conversão de pastagens degradadas.

Diante do problema político internacional que se tornou o efeito estufa, o Brasil assumiu, voluntariamente, na **Conferência de Copenhague**, o compromisso de reduzir suas emissões em até **39%** até 2020. Trata-se de uma decisão que implica escolhas para o futuro da sociedade. Devido à mudança do clima pelo aquecimento global, intensificado pelas emissões de gases produzidos na queima de combustíveis fósseis, vivemos uma crise ambiental.



**O BRASIL ASSUMIU O COMPROMISSO DE REDUZIR SUAS EMISSÕES EM ATÉ 39% ATÉ 2020.**



---

**Luiz Pinguelli Rosa** é diretor e professor titular da Pós-Graduação de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ, mestre em Ciências em Engenharia Nuclear e doutor em Física, membro da Academia Brasileira de Ciências e secretário executivo do Fórum Brasileiro de Mudança Climática. Participa do Intergovernmental Panel on Climate Change e foi presidente da Eletrobras de 2003 a meados de 2004.



## Vem aí o 4º Encontro Anual de Líderes da Plataforma Liderança Sustentável

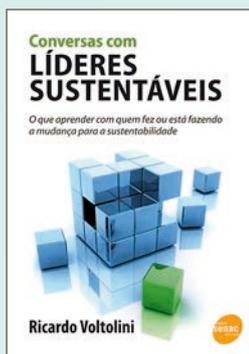
Em agosto, 10 novos presidentes de grandes empresas que estão inovando para a sustentabilidade se integrarão ao time de 41 participantes do movimento



**D**ia 4 de agosto de 2015: esta é a data do **4º Encontro Anual de Líderes da Plataforma Liderança Sustentável**, que marca o início de um novo ciclo do movimento, desta vez sob o tema **inovação para a sustentabilidade**. Na ocasião, **10** novos presidentes de grandes empresas passarão a fazer parte da iniciativa, integrando-se a um time de **30**

CEOs e **11** executivos que têm transformado a cultura de suas companhias. Além disso, ocorrerá o lançamento de *Sustentabilidade no Coração do Negócio*, novo livro do consultor **Ricardo Voltolini**, diretor-presidente de **Ideia Sustentável: Estratégia e Inteligência em Sustentabilidade** e idealizador da Plataforma.

No Teatro do Sesi, na sede da FIESP, cada um dos novos integrantes apresentará para uma plateia de mais de **400** convidados — entre gestores, educadores e formadores de opinião no tema da sustentabilidade — como suas empresas estão inovando a partir do conceito de desenvolvimento sustentável. Baseados em metodologia de *storytelling*, os depoimentos vão contemplar também passagens importantes da trajetória profissional e pessoal dos líderes, bem como reflexões sobre liderança, ética, valores, educação, estratégia e gestão para a sustentabilidade.



Feitas em 12 minutos, as apresentações serão gravadas em qualidade de cinema e, como de praxe, disponibilizadas posteriormente no portal da Plataforma ([www.ideiasustentavel.com.br/lideres](http://www.ideiasustentavel.com.br/lideres)), onde se encontram mais de **70** vídeos sobre liderança sustentável, vistos até o momento por cerca de **1,1 milhão** de pessoas. Aliás, as histórias do movimento espalharam-se por todas as regiões do Brasil e vários países, como França, Espanha, Portugal, Argentina e Canadá. Em pouco mais de quatro anos de existência, cerca de **59,5 mil** jovens líderes de negócio foram impactados pela mensagem da liderança sustentável em **238** encontros realizados nos mais diferentes estados brasileiros.

Em 2011, prestes a lançar seu livro *Conversas com Líderes Sustentáveis* (Senac-SP), Ricardo Voltolini percebeu que as histórias relatadas poderiam impactar uma incontável quantidade de pessoas, mas o formato impresso não correspondia a esse potencial. Assim, convidou os 10 empresários entrevistados a compor um movimento para espalhar os valores que pregavam em suas companhias pelo país, por meio de eventos regionais e, principalmente, da disseminação nas redes. Quase quatro anos depois, além das vídeo-palestras, a Plataforma conta com uma rede de educadores de **225** especialistas e **três** livros publicados com mais de **13 mil** exemplares vendidos. Além disso, já realizou um programa internacional de educação executiva na Sorbonne, em Paris (que terá uma segunda edição em outubro deste ano) e promoverá um outro, com a Universidade Roma Três, na Itália, também sobre desafios da liderança sustentável.

O próximo livro da Plataforma será lançado no evento de agosto. *Sustentabilidade no Coração do Negócio* vai reunir as histórias dos 10 líderes que compõem a terceira etapa do movimento, sobre inserção da sustentabilidade na estratégia das empresas. São eles: Antônio Joaquim de Oliveira (Duratex), Carlos Terepins (Even), Fernando Fernández (Unilever), Jorge Samek (Itaipu Binacional), Marcos Madureira (Santander), Mathias Becker (Renova Energia), Ricardo Vescovi (Samarco Mineração), Roberto Setúbal (Itaú), Tânia Cosentino (Schneider Electric) e Tito Martins (Votorantim Metais).





## Dica de leitura

Por Marília Ferreira

# Rumo ao futuro da energia

Livro reúne artigos de especialistas para discutir os efeitos das mudanças climáticas nas matrizes de energia e aponta caminhos para um sistema energético mais sustentável

O uso da energia é determinante para o alcance das metas de mitigação do aumento na temperatura global. Uma mudança progressiva para fontes energéticas renováveis, combinada ao consumo eficiente, agrega dois benefícios para a superação dos desafios climáticos atuais: reduzir a demanda por energia e também as emissões de gases de efeito estufa.

Os custos da eficiência e da transição para um modelo de energias mais sustentáveis, contudo, geram discussões complexas e posições controversas, alvos do livro **Green Energy and Efficiency: An Economic Perspective** (em tradução livre: *Energia Verde e Eficiência: Uma Perspectiva Econômica*), organizado por Alberto Ansuategi, Juan Delgado e Ibon Galarraga. A partir de um conjunto de pesquisas que apresentam variadas análises sobre eficiência energética e fontes renováveis, a obra indica caminhos para guiar decisões dos investidores e incitar ações políticas coordenadas.

Trata-se de um extenso trabalho, que reuniu esforços de diversos autores — em sua maioria, Ph.D na área de Economia —, cujos artigos demonstram as consequências das políticas climáticas sobre a mudança da atual matriz energética, baseada nos recursos tradicionais, rumo à expansão de novas fontes de produção.

A compilação de artigos resulta em uma leitura densa, embasada em teorias econômicas e — em alguns casos — subsidiada por pesquisas de campo. Apesar do contexto de análise ser a União Europeia, o livro tem relevância para quaisquer cenários, pois aponta caminhos da transição para um sistema energético mais sustentável e lista barreiras existentes nesse campo.

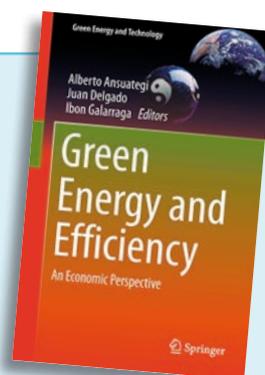
As pesquisas sinalizam um limitado progresso no *reconhecimento do potencial* das políticas de eficiência energética. Muito se pode fazer ainda em termos de educação do consumidor. Os especialistas investigam as fraquezas por trás das atuais formas de incentivo e

propõem soluções para reverter esta situação de debilidade — em alguns casos, por meio de políticas; em outros, por meio do estímulo ao mercado de carbono ou pela certificação de produtos.

Os benefícios dos investimentos em eficiência e o acesso aos financiamentos também são discutidos. De um lado, são processos importantes para incentivar o consumidor a aprimorar suas escolhas e instigar o consumo consciente; de outro, são essenciais para o desenvolvimento das tecnologias eficientes em energia, fundamentais para um sistema predominantemente renovável.

O livro debate ainda subsídios para a área de P&D — determinantes para o avanço nas questões de energia sustentável — e a formulação de métricas e instrumentos adequados para avaliar os custos da implantação de renováveis. Porém, as políticas que delineiam essa transição precisam estar conectadas a outras regulações ligadas à mitigação das mudanças climáticas. Do contrário, não se efetivam.

Planejar esta grande mudança no mix de geração energética é essencial para garantir o bom desempenho do sistema, o que implica regulações, incentivos e acesso facilitado ao financiamento. É preciso evoluir, garantindo qualidade e segurança na geração, transmissão e distribuição de energia, com vistas no acesso universal à eletricidade.



**Green Energy and Efficiency: An Economic Perspective**

Alberto Ansuategi,  
Juan Delgado  
e Ibon Galarraga

Springer, 428 págs.

US\$ 179,00 (versão digital)

# IDEIA SUSTENTÁVEL

## ◆ EDUCAÇÃO ◆

PARA SABER MAIS  
E MELHOR

SE VOCÊ QUER TREINAR OS LÍDERES E COLABORADORES DE  
SUA EMPRESA EM SUSTENTABILIDADE, CONTRATE NOSSOS

**CURSOS, WORKSHOPS E PALESTRAS:**

[contato@ideiasustentavel.com.br](mailto:contato@ideiasustentavel.com.br)  
(11) 5579.8012

**ideia**  
SUSTENTÁVEL

## 1

### Energias renováveis são armazenadas em ar líquido

**Origem:** Universidade de Birmingham, Reino Unido

**Responsável pelo projeto:** Richard Williams

**Descoberta:** Armazenar fontes renováveis na forma de ar liquefeito a temperaturas extremamente baixas

A eletricidade gerada durante o dia e em momentos de ventos fortes é usada para liquefazer o ar. Estocada em grandes tanques de ar líquido, a energia fica disponível para o consumo à noite, em dias nublados ou sem ventos. Estocado, pode-se retirar o ar líquido quando necessário para voltar a se aquecer e expandir. A expansão é utilizada, então, para movimentar uma turbina, convertendo a energia mecânica em energia elétrica e mantendo estável o nível de fornecimento de eletricidade à rede.

Considerando-se os dois ciclos — resfriamento e reaquecimento —, a eficiência esperada para o processo é de **60%**, mas pode chegar a **80%** ou mais com o uso de calor residual no ciclo expansivo.

**Viabilidade/escalabilidade:** O conceito foi testado com sucesso e agora deverá passar da escala piloto para a primeira planta industrial.



## 2

### Bateria orgânica como forma de armazenar energia

**Origem:** Universidade de Harvard, Estados Unidos

**Responsável pelo projeto:** Brian Huskinson

**Descoberta:** Armazenamento de energia em bateria de fluxo orgânico

Um dos entraves para um desenvolvimento mais amplo das fontes renováveis de energia é a complexidade de armazená-la para momentos em que seu recurso primário — vento, sol, água — está em falta.

Diante desse desafio, pesquisadores de Harvard desenvolveram uma bateria de fluxo orgânico, isto é, sem metais, feita de pequenas moléculas orgânicas (à base de carbono) chamadas quinonas, que são semelhantes àquelas responsáveis por armazenar energia em plantas e animais.

Ecoeficiente, a bateria é capaz de resistir, em média, a 100 ciclos de carga e descarga de energia.

**Viabilidade/escalabilidade:** A quinona é um elemento abundante no planeta, fato que barateia o custo da produção.



# 3

## Hidroelétrica nos encanamentos

**Origem:** Portland, Estados Unidos

**Responsável pelo projeto:** Startup Lucid Energy

**Descoberta:** Sistema hidroelétrico nos encanamentos urbanos

Chamado de LucidPipe, a inovação consiste em um gerador de energia elétrica de baixo impacto ambiental acoplado nas tubulações dos encanamentos das grandes cidades. O gerador já abastece 150 casas e se mostrou eficiente na redução da conta de luz.



O sistema, ainda em projeto piloto, captura energia a partir da água corrente, que gira pequenas turbinas colocadas dentro dos encanamentos; assim, produz energia limpa, posteriormente armazenada em um gerador.

**Viabilidade/escalabilidade:** o LucidPipe se mostra uma alternativa viável nos lugares onde o clima não é tão favorável à utilização de outras fontes renováveis.



# 4

## Algas convertidas em biogás geram energia para edifício

**Origem:** Hamburgo, Alemanha

**Responsável pelo projeto:** Arup Group Limited, empresa de design, engenharia e consultoria de negócios

**Descoberta:** Energia elétrica gerada por painéis de algas



BIQ House é um projeto pioneiro na transformação de biomassa e consiste na instalação de painéis de algas que funcionam como uma cortina.

As algas se alimentam de alguns líquidos e dióxido de carbono e, em contato com o sol, se reproduzem. Quando a produção da alga chega a determinado nível, elas são retiradas, fermentadas e convertidas em biogás, que é utilizado no fornecimento energético do próprio edifício.

Os painéis também contribuem no controle da temperatura, amenizam o ruído da rua e, no verão, auxiliam no sombreamento do local.

**Viabilidade/escalabilidade:** Já opera em escala comercial.



# 5

## Capa protetora contra a evaporação para hidroelétricas

**Origem:** Universidade do Arizona, Estados Unidos  
**Responsável pelo projeto:** Moe Momayes e Nathan Barba

**Descoberta:** Redução da taxa de evaporação da água nas hidroelétricas por meio de uma capa protetora

Batizado de Hexocover, o equipamento funciona como uma capa protetora para a superfície da água. Trata-se de pequenos painéis hexagonais repletos de estruturas esféricas de 10 cm de diâmetro. Conta com GPS, sistema de propulsão, Wi-Fi para monitoramento remoto e permite, ainda, que sejam implementados painéis solares em sua superfície.

**Viabilidade/escalabilidade:** Grandes hidroelétricas têm uma extensão hídrica vasta; a implantação da capa, talvez, torne-se cara, mas sua aplicabilidade pode trazer ganhos e evitar o desperdício.

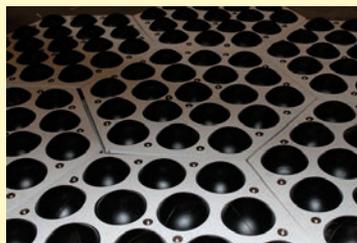


# 6

## Painéis solares orgânicos

**Origem:** CSEM Brasil, Minas Gerais  
**Descoberta:** Painéis Solares Orgânicos (OPV)

As placas de Painéis Solares Orgânicos são flexíveis como um plástico e mais eficientes se comparadas aos painéis fotovoltaicos tradicionais. Elas têm a espessura de uma cartolina, revestidas de material composto de plástico PET e tinta orgânica que reage quimicamente quando entra em contato com a radiação solar. Tal reação química libera elétrons, formando a corrente

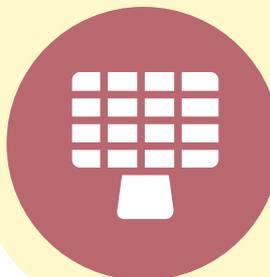


elétrica. O processo é mais simples do que o ocorrido em placas de silício. As placas dependem menos de exposição ao sol e, em dois meses,

compensam os poluentes emitidos na sua fabricação (o tempo necessário para placas de silício são 12 anos). Sua flexibilidade permite que sejam aplicadas em qualquer lugar, como janelas de casas e prédios, telhados, teto de veículos e até em bolsas e mochilas.

Uma placa de 12 m<sup>2</sup> permite o abastecimento de energia para uma família e, caso o usuário produza mais energia do que consumiu, só pagará a taxa de acesso à rede elétrica para o governo, gerando economia de aproximadamente 90% na conta de luz.

**Viabilidade/escalabilidade:** Por ser uma tecnologia nova e de escala ainda micro, seu custo é elevado.



# IDEIA SUSTENTÁVEL ◆ AKADEMIA ◆

PARA LIDERAR UMA  
NOVA ECONOMIA

SE VOCÊ QUER DESENVOLVER LÍDERES SUSTENTÁVEIS QUE VÃO FAZER  
A DIFERENÇA, CONTRATE OS NOSSOS PROGRAMAS

**LÍDER SUSTENTÁVEL – JOVENS**  
**E LÍDER SUSTENTÁVEL – GESTORES PÚBLICOS:**

[contato@ideiasustentavel.com.br](mailto:contato@ideiasustentavel.com.br)  
(11) 5579.8012

**ideia**  
SUSTENTÁVEL

# 7

## Revestimento absorve e irradia a energia solar sem consumir energia elétrica

**Origem:** Stanford, Estados Unidos

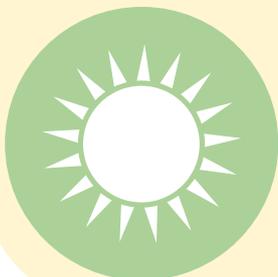
**Responsável pelo projeto:** Aaswath Raman

**Descoberta:** Revestimento capaz de refletir quase toda energia proveniente do sol e também irradiá-la de volta ao espaço de forma natural

O sistema de revestimento é constituído por sete camadas de diversos componentes químicos, cuja interação faz com que haja captação natural do calor solar e também sua irradiação.

O material é mais fino do que uma folha de papel alumínio. Se o projeto ganhar escala de mercado, o revestimento poderá ser aplicado em carros ou em edificações, evitando o calor ou eliminando-o sem a necessidade de ligar o ar condicionado.

**Viabilidade/escalabilidade:** Um dos componentes químicos utilizados é o háfnio, elemento raro e com preço médio de US\$ 600 por quilograma. A equipe ainda estuda a viabilidade econômica do uso do revestimento.



# 8

## Cana que produz óleo

**Origem:** Universidade de Illinois, Estados Unidos

**Responsável pelo projeto:** Stephen Long

**Descoberta:** Aumento da produção do óleo natural da cana-de-açúcar via biotecnologia e melhoramento genético

O projeto consiste na injeção de genes modificados nas hastes da planta da cana-de-açúcar e no sorgo. Os resultados obtidos foram o aumento de 1,5% de produção de óleo, refletindo em 50% mais de produção por hectare plantado. Outro resultado interessante foi o aumento de 30% na taxa de fotossíntese das plantas.

**Viabilidade/escalabilidade:** A cana-de-açúcar e o sorgo são tidos como biocombustíveis do futuro, devido a seu custo e resistência. Visando à liderança na fabricação de biocombustíveis, cada vez mais cientistas do mundo inteiro estudam novas formas de obtenção de energia por meio destas plantas.



# 9

## Hidrelétricas marinhas

**Origem:** Tidal Lagoon Power, empresa britânica

**Descoberta:** Hidrelétrica marinha

**Descrição:** O projeto se baseia na construção de lagoas muradas em baías funcionando como uma barragem

Nas hidrelétricas marinhas, quando a maré começa subir, as comportas das lagoas muradas se fecham, criando um desnível. Assim que a maré estiver cheia do lado de fora, as comportas são



abertas e a água passa pelas turbinas, gerando energia e enchendo a barragem.

Quando a maré começa a virar, fecham-se as comportas para manter o nível de água elevado dentro da barragem; quando fica baixa, as comportas são abertas novamente, gerando energia enquanto a água da barragem flui de volta para o mar.

As turbinas devem permanecer ativas aproximadamente 14 horas/dia, capturando a energia de duas marés que entram e duas que saem por dia na área onde se situa a barragem.

**Viabilidade/escalabilidade:** O governo inglês já deu sinal de apoio. O projeto poderá gerar energia para 155 mil residências e seu custo previsto é de £ 1 bilhão.



# 10

## Folha biônica

**Origem:** Universidade de Harvard, Estados Unidos

**Responsável pelo projeto:** Daniel Nocera

**Descoberta:** “Folha Artificial”, processo que usa bactérias para converter a energia solar em combustível líquido

Implantadas nas folhas, bactérias geneticamente modificadas convertem o dióxido de carbono e o hidrogênio em isopropanol (combustível líquido).

Por meio de um catalisador, permite-se que a luz solar quebre as moléculas de água, transformando-as em moléculas de hidrogênio e oxigênio que, então, são consumidas pelas bactérias.

A equipe responsável pelo projeto pretende alcançar 5% de eficiência com a folha artificial — em contrapartida à taxa de 1% de eficiência da fotossíntese natural — para transformar luz em biomassa.

**Viabilidade/escalabilidade:** Essa tecnologia é de interesse de postos de combustíveis e usinas termoeletricas. As possibilidades de mercado são grandes.



# 11

## SuperLED

**Origem:** Academia Chinesa de Ciências

**Responsável pelo projeto:** Yong Cai

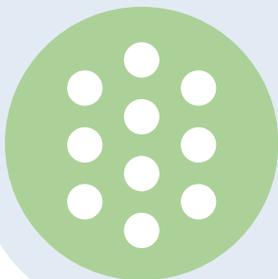
**Descoberta:** Chip capaz de produzir cerca de 150 Watts de potência com uma única lâmpada (atualmente, cada LED produz aproximadamente 10 Watts).

Anteriormente, para se obter uma potência de 150 W, era necessário a junção de diversos chips de LED, encarecendo o custo da produção de uma lâmpada. Além disso, não se obtinha uma luz homogênea.

Apesar da potência, o SuperLED é pequeno; pode, inclusive, vir a ser construído em pastilhas de silício de até 8 polegadas (20,3 centímetros), gerando luz na faixa dos Kilowatts. Esta, por sua vez, se distribuiria por meio de fibras ópticas, diminuindo o investimento na iluminação de edifícios e fábricas.

A equipe responsável pelo projeto planeja adotar a “geração centralizada de luz” — modelo de distribuição semelhante ao do sistema central de ar condicionado —, que simplificaria o processo de refrigeração do chip — o SuperLED pode atingir os 100°C —, economizando energia.

**Viabilidade/escalabilidade:** O SuperLED é uma alternativa viável para iluminação de vias públicas, praças e estádios — e a curto prazo.



# 12

## Hidrogênio de fonte “suja”

**Origem:** Universidade do Estado de São Paulo (UNESP)

**Responsável pelo projeto:** José Luz Silveira e Sandra Imaculada Maintinguer

**Descoberta:** Obtenção de hidrogênio a partir da água residual das indústrias cítricas e sucroalcooleiras

A pesquisa prevê um ganho ambiental duplo, tratando a água poluída das usinas de modo a gerar, como subproduto desse processo, o hidrogênio, que, por sua vez, é uma fonte limpa para geração de energia.

A ideia é usar os efluentes para gerar hidrogênio e acoplar essa fonte de energia ao sistema de tratamento da empresa. Existe a possibilidade de colocar os resíduos em reatores biológicos, cujo gás liberado permitiria produzir eletricidade.

**Viabilidade/escalabilidade:** Os pesquisadores avaliam que o uso em larga escala do hidrogênio vai demorar ainda alguns anos para se difundir.





SIRLENE ARANTES  
Anglo American, Brasil

O Brasil é rico em recursos minerais, dando ao seu povo a possibilidade de mudar vidas e transformar uma nação.

Algumas das principais riquezas estão bem aqui debaixo dos nossos pés, no estado de Goiás, de onde vêm os minérios com os quais produzimos o ferroníquel, presente em diversos produtos, desde panelas até equipamentos cirúrgicos. Também o ferronióbio, que permite que tudo seja mais leve e resistente, de carros a arranha-céus. Além dos produtos fosfatados, essenciais para o agronegócio.

Todos eles ajudam a criar um futuro mais sustentável para nós brasileiros, promovendo oportunidades para nossos filhos e as próximas gerações.

[www.angloamerican.com.br](http://www.angloamerican.com.br)

# UM AMANHÃ PROMISSOR SE CONSTRÓI HOJE.

# Nós somos Ideia Sustentável. E a nossa história é mais do que contar histórias.

Nós temos ideias.

Mais do que isso, temos ideias que transformam.

Que imaginam futuros.

Que antecipam cenários desafiadores.

Que propõem perguntas novas em busca de respostas novas.

Que plantam sementes de soluções.

Que carregam crenças e paixão.

Que ajudam a colocar a sustentabilidade na gestão e na cultura das empresas.

Que conectam, inspiram e educam líderes sustentáveis.

Que ajudam a promover a economia verde, o capitalismo consciente, os negócios de baixo carbono, o lucro admirado, o relato integrado, a valoração dos recursos naturais, a diversidade, a transparência e ética.

Nós somos Ideia Sustentável, com um orgulho danado da nossa história de 22 anos.

Nós criamos a primeira revista de ideias sobre sustentabilidade empresarial no Brasil.

Nós desenvolvemos um Observatório de Tendências em Sustentabilidade.

Nós formamos um think tank com parceiros de todo o mundo.

Nós criamos a Plataforma Liderança Sustentável, que já levou sua mensagem para mais de um milhão de pessoas.

Nós entramos com a ideia. E uma ideia, você sabe, é a base do conhecimento, o começo da mudança.

Desculpe o texto longo. Mas, afinal, são 22 anos de ideias.

**ideia**  
SUSTENTÁVEL

[www.ideiasustentavel.com.br](http://www.ideiasustentavel.com.br)  
(11) 5579.8012

Siga a Ideia em:



## Conheça mais sobre nossos serviços

Consultoria estratégica ● Planejamento estratégico de sustentabilidade ● Política de Sustentabilidade ● Estudos de Tendências ● Estudos de caso ● Comunicação da sustentabilidade ● Benchmark setorial ● Coach de liderança sustentável ● Programas internacionais de educação executiva ● Treinamentos customizados ● Palestras, workshops e cursos