

# O FIM DA ERA FÓSSIL?

O Acordo de Paris, tratado assinado por 195 países para evitar desarranjo climático no planeta, obriga o Brasil a deixar de se basear só em projeções conservadoras e a mostrar que a descarbonização da economia é viável

MARCELO LEITE  
DE SÃO PAULO

Acompanhar o debate sobre mudança do clima e energia significa viver sob o signo da ansiedade. Há um abismo a separar o que seria preciso fazer —descarbonizar a economia— e o que os governos fazem e se preparam para fazer a fim de livrar-se da dependência de combustíveis fósseis, como o petróleo.

A necessidade está posta pelo Acordo de Paris, adotado por 195 países em dezembro do ano passado.

O tratado diz ser imprescindível conter o aquecimento global abaixo de 2°C para evitar um desarranjo climático no planeta, que prejudicará sobretudo as populações mais pobres com secas, ondas de calor e enchentes.

Alcançar esse objetivo implica eliminar as emissões de gases do efeito estufa por volta do ano 2050. Essa poluição climática decorre principalmente da queima de combus-

tíveis fósseis (carvão mineral, derivados de petróleo e gás natural), que produz dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o principal desses gases problemáticos.

Em poucos países o desca-samento entre objetivo inescapável e trajetória das políticas é tão flagrante quanto no Brasil. Ao mesmo tempo em que se engajava nas negociações de Paris e adotava metas razoáveis para reduzir emissões, Brasília sempre manteve a fé no pré-sal como alavanca mestra de sua estratégia de desenvolvimento.

Tal opção preferencial pelo fóssil agora perde terreno, mas não porque se reconheça a contradição. Na verdade, as negociações paralelas é que dilapidaram o potencial de investimento da Petrobras.

Esse capítulo sombrio da história nacional obscureceu um dos avanços mais promissores no rumo da descarbonização: o crescimento das fontes de energia alternativa como a eólica (ventos) e a biomassa (bagaço de cana) na

matriz elétrica brasileira.

Só essas duas, sem subsídios, devem terminar este ano com uma participação de 13%. Os avanços tecnológicos e ganhos de escala já as tornaram competitivas, e o mesmo deve ocorrer em breve com a eletricidade de fonte fotovoltaica (painéis solares).

Podem parecer utópico chegar a 1 milhão de telhados com placas em 2020, eletrificar o setor de transportes ou arquivar os planos do pré-sal e de novas usinas hidrelétricas na Amazônia, como propõe o Greenpeace no relatório “[R]evolução Energética”.

Por outro lado, basear-se só em projeções realistas (ou conservadoras) nunca servirá para aproximar o país do que lhe cabe realizar pelas metas de Paris. Ao contrário.

Muitos especialistas dizem que a descarbonização é factível, do ponto de vista físico e tecnológico. Cabe a todos, de ora em diante, demonstrar que ela também é viável, social e economicamente.

## RUMO A 2050

Seminário analisa projeção do Greenpeace para transição energética

Pág. 2

## TREM DO FUTURO

Ferrovias e carro elétrico são saída para abrir mão do diesel e da gasolina

Pág. 4

## OBRA AUTOSSUFICIENTE

Com uso da tecnologia, prédios já produzem a energia que consomem

Pág. 6



# Seminário discute rumos da transição energética

**Greenpeace defende investimento para livrar país de fontes 'sujas'; professor prega continuidade do pré-sal**

DE SÃO PAULO COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

Chegar a 2050 com uma matriz de energia livre dos combustíveis fósseis deverá custar R\$ 1,7 trilhão em investimentos ao longo dos próximos anos. Parece muito, mas é 6% a mais em relação ao que o Brasil precisará investir em energia, considerando as políticas atuais para o setor.

O caminho para abrir mão do petróleo e do carvão progressivamente até alcançar uma matriz 100% renovável vai ainda gerar 618 mil empregos ligados à área de energia limpa até 2030.

O cenário faz parte do relatório [R]evolução Energética, criado pelo Greenpeace e lançado nesta terça (23) em São Paulo, em um debate promovido em parceria com a **Folha**, na sede do jornal.

“Estamos falando de uma revolução concreta. A proposta é zerar as emissões na indústria, na produção de eletricidade e nos transportes”, explica Ricardo Baiteiro, que é coordenador da área de clima e energia do Greenpeace Brasil.

De acordo com a projeção exposta no relatório da ONG, até 2050 será possível ao país ostentar uma matriz energética com 45% de energia gerada por hidrelétricas. A energia dos ventos cresce dos atuais 7% para 25% e a solar salta de 1% para 21%.

Sair da dependência do petróleo e do carvão para um modelo de geração de energia com fontes limpas é um

caminho sem volta para o Brasil — e isso é consenso entre os especialistas que participaram do debate.

A questão é como chegar lá. Para isso, é preciso superar desafios: fomentar políticas públicas de incentivo a fontes como eólica, solar e biomassa, aumentar a eficiência energética e desenvolver novas tecnologias.

Zerar as emissões de gases estufa nesse contexto é possível, mas ao custo de um investimento bem acima do R\$ 1,7 trilhão estimado pelo Greenpeace, afirma Amilcar Guerreiro, diretor da EPE (Empresa de Pesquisa Energética), do Ministério de Minas e Energia.

Para Elbia Gannoum, presidente da Abeeólica (Associação Brasileira de Energia Eólica), as energias renováveis já são competitivas, mas falta uma política de crédito e microcrédito capaz de ga-

rantir que cada consumidor ou empresa possa gerar a sua própria energia.

Embora faça todo sentido planejar uma maior participação de fontes renováveis diante da diversidade de recursos naturais do país, o professor Ildo Sauer, do Instituto de Energia e Ambiente da USP, diz que o relatório traz alguns pontos pouco viáveis, como descontinuar os investimentos do pré-sal.

“Não é fácil abrir mão dos recursos fósseis. A forma como o sistema econômico global está concebido não viabiliza essa opção”, diz Sauer.

“O Brasil tem imenso potencial eólico e solar, se não der certo aqui, não vai dar certo em nenhum outro lugar”, ressalta Tasso Azevedo, coordenador do Sistema de Estimativas de Gases do Efeito Estufa do Brasil. (ANDREA VIALI E EVERTON LOPES BATISTA)



Não devemos demonizar nenhuma das fontes de energia. Uma matriz energética completamente renovável é possível, mas tem que encerrar o alto custo

AMILCAR GUERREIRO diretor da Empresa de Pesquisa Energética



Biomassa, eólica e solar são sazonais e intermitentes porque dependem da natureza. Para que exista segurança, é preciso ter variedade de fontes produtoras

ELBIA GANNOUM presidente da Associação Brasileira de Energia Eólica



Há mecanismos para termos uma matriz energética totalmente renovável, mas serão necessárias tecnologias e políticas públicas revolucionárias

ILDO SAUER professor do Instituto de Energia e Ambiente da USP

## DOIS CENÁRIOS PARA O BRASIL

Estudo do Greenpeace analisa duas possibilidades: a Base, que projeta as tendências de acordo com as políticas atuais; e a [R]evolução Energética\*, que visa alcançar 100% de energia limpa até 2050

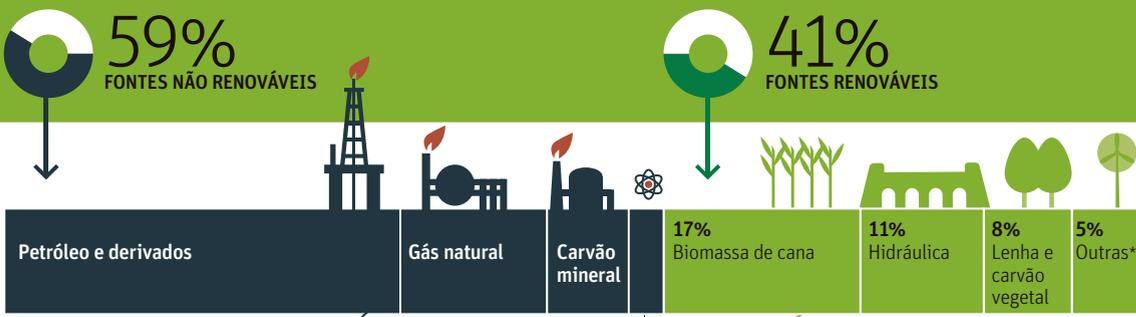
**1 COMO É HOJE**  
Maior parte da matriz energética do país é formada por fontes não renováveis que emitem CO<sub>2</sub> e aceleram o aquecimento global

Emissões de CO<sub>2</sub> ligadas à matriz energética

**511 mi**  
de toneladas foi o total de gás carbônico lançado na atmosfera pelo país em 2014

**Matriz elétrica**  
Fontes que geram eletricidade no país

Matriz energética hoje



Matriz energética em 2050

**100%**  
FONTES RENOVÁVEIS

Eletricidade gerada a partir de fontes limpas substitui uso de combustíveis fósseis: demanda por energia renovável sobe dos atuais 500 TWh para 864 TWh em 2050

Transporte de passageiros será 79% rodoviário, mas com ganhos de eficiência energética de 51%

**47%**  
é a redução prevista do consumo de energia para 2050

### ENTENDA

**Matriz energética**  
É a soma de todos os insumos disponíveis para a geração de energia; inclui os combustíveis e seus derivados usados nos transportes, além dos recursos da matriz elétrica

**Matriz elétrica**  
É a representação de todos os recursos energéticos para a geração de eletricidade, como as usinas termelétricas, hidrelétricas e eólicas

### CONSUMO x POLUIÇÃO

	Quem mais consome	Quem mais polui
Indústrias	33%	42%
Transportes	32%	19%
Residências	10%	4%
Outros setores***	26%	35%

\*\*\*agropecuária, serviços, energético, elétrico

\*O Greenpeace faz alusão no título à linguagem diplomática, que usa colchetes em partes de documentos sob as quais ainda não há consenso



## Potencial hidrelétrico ameaça a Amazônia

**NÁDIA PONTES**  
COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

Ademir Kaba Munduruku prefere não falar em vitória. A resistência de seu povo, que vive às margens do rio Tapajós, no Pará, levou ao arquivamento do projeto de construção da hidrelétrica São Luiz do Tapajós, planejada para gerar até 8 mil MW.

“É uma conquista parcial. A gente não acredita que essa decisão signifique o fim das hidrelétricas no Tapajós. Há outras previstas”, disse. O Ibama arquivou o processo no início de agosto alegando que a usina traria impac-

tos irreversíveis e removeria indígenas de suas terras tradicionais.

Na visão de Kaba, a proposta jamais deveria ter sido mencionada porque a Constituição proíbe a exploração das terras ocupadas por índios. Com outras lideranças, ele ainda aguarda a demarcação oficial da Terra Indígena Sawré Muybu, área de 178 mil hectares que teria 8% do território alagado pela usina.

Os Mundurukus e pelo menos outros 300 mil indígenas habitam uma das áreas mais cobçadas pelo setor elétrico no país: a região Amazônica.

Detentora da maior floresta tropical do mundo, suas

águas ainda pouco exploradas guardam um enorme potencial hidrelétrico. São cerca de 96 mil MW, cerca de 10 usinas de Belo Monte. Segundo o SIPOT (Sistema de Informações do Potencial Hidrelétrico Brasileiro), gerido pela Eletrobrás, 10 mil MW estão sendo explorados até agora.

É por isso que existem 92 represas planejadas, afirma José Galizia Tundisi, professor da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos) e autor de diversos estudos.

Thiago Almeida, do Greenpeace, afirma que o país não precisa de usinas na Amazônia. Um estudo lançado pela ONG aponta que toda a de-

manda por energia no país pode ser suprida pelas fontes solar, eólica e biomassa.

“Somos contra hidrelétricas na Amazônia por causa dos impactos socioambientais que geram. Já é uma região que sofre com a pressão do desmatamento, agropecuária e mineração”, afirma.

O desmatamento direto e indireto também precisa ser considerado, como mostram estudos do pesquisador Evandro Albiach Branco, do INPE. Belo Monte foi um caso emblemático. “A mera expectativa gerada pela emissão da licença de instalação fez com que os índices de desmatamento na área disparassem.”



Menina munduruku com seu mico de estimação

Laio de Almeida/Folhapress



Fotos: Marcus Leoni/Folhapress

Não podemos olhar apenas para as experiências do passado. Assim, já conseguimos visualizar o cenário de descarbonização da economia, apesar dos problemas e desafios

**TASSO AZEVEDO**  
coordenador do Sistema de Estimativas de Gases de Efeito Estufa do Brasil



Cavalo mecânico no campo de exploração da Petrobras em Mossoró (RN)

Rogério de Assis - 12.mar.2015

## Um caminho (sem volta) para descarbonizar a economia

**ANDREA VIALLI**  
COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

Abrir mão do carvão em 2030, do petróleo em 2040 e chegar a 2050 com uma matriz energética livre de combustíveis fósseis.

Utopia? Mas é um cenário possível de alcançar, segundo o relatório [R]evolução Energética, elaborado pelo Greenpeace e lançado nesta terça em São Paulo.

Feito com o apoio de especialistas de universidades e institutos de pesquisa como Unicamp, UFRJ e International Energy In-

tiative (IEI), o relatório traça cenários de como o país poderá substituir os combustíveis fósseis e os passos necessários para chegar em 2050 com 100% de sua energia gerada por fontes limpas.

O documento sugere o abandono da energia nuclear e dos projetos hidrelétricos na Amazônia, e a adoção de políticas mais agressivas de eficiência energética, como redes inteligentes de distribuição.

O relatório também compara dois cenários que mostram como a matriz energé-

tica brasileira poderá ser em 2050. O cenário Base reflete a continuidade das políticas do governo para o setor. Já o cenário [R]evolução Energética é a projeção feita pelo Greenpeace para o mesmo período.

“Há uma mudança na lógica atual de produção, já que boa parte dos consumidores passará a gerar sua própria energia”, diz o relatório, que pondera que esse resultado só será possível se houver vontade política.

Embora o horizonte até 2050 seja longo, ter 100%

de energia renovável e banir completamente os combustíveis fósseis da matriz é “uma meta improvável”, diz Luiz Pinguelli Rosa, professor da UFRJ e ex-secretário do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas.

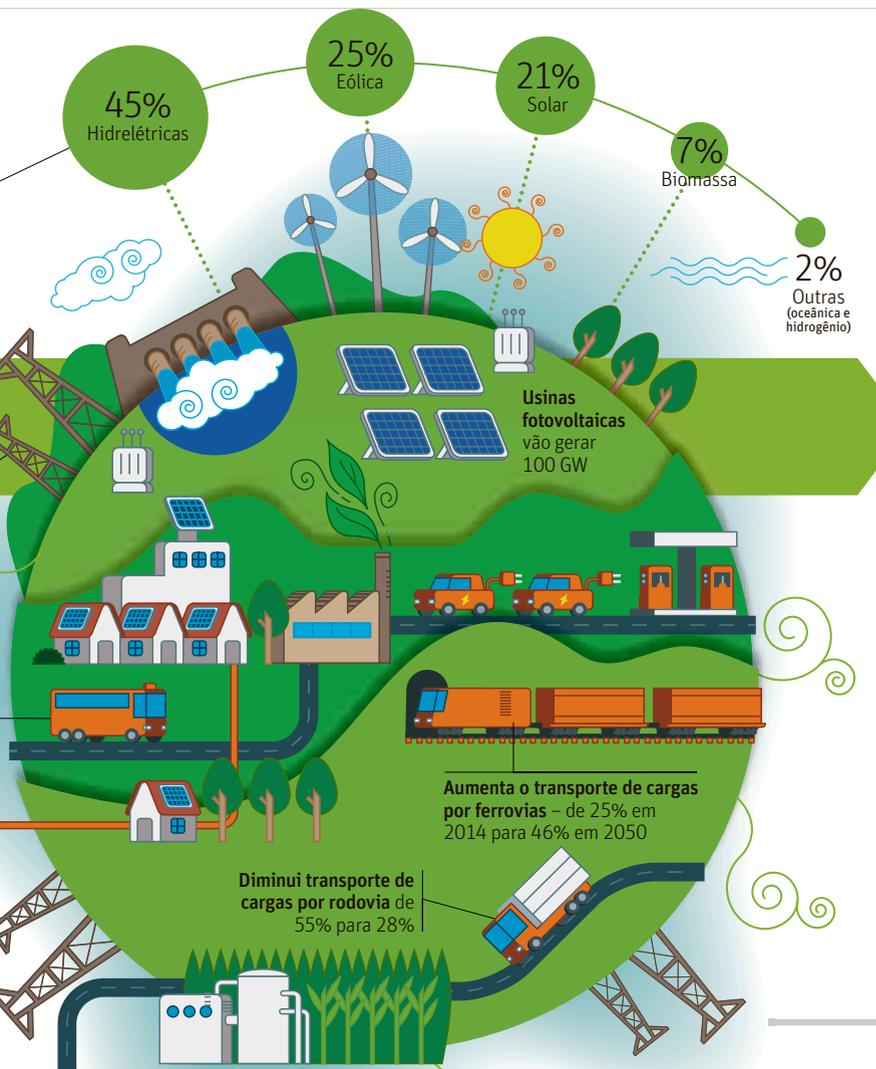
Para ele, o país não pode depender totalmente de energia eólica e solar, “que são fontes intermitentes”.

Já Carlos Rittl, presidente-executivo do Observatório do Clima, rede de ONGs que acompanha o tema das mudanças climáticas, lembra que há um compromisso assumido

por 195 países no acordo de Paris de reduzir o consumo de combustíveis fósseis, como forma de evitar que a temperatura da Terra suba mais que 1,5° C.

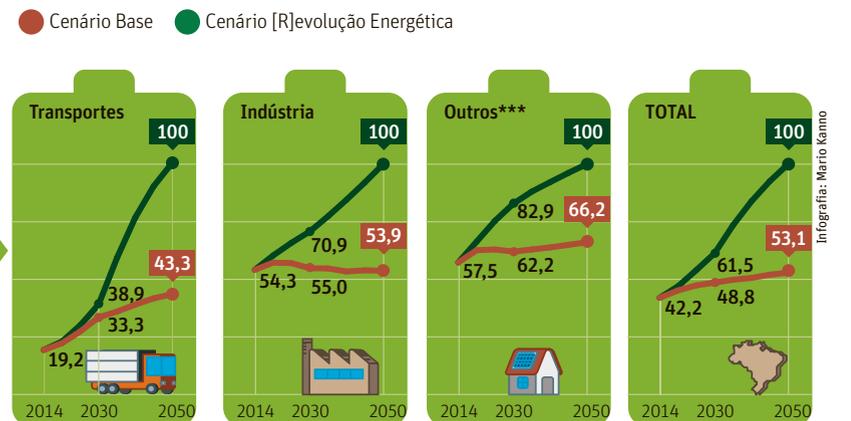
“A descarbonização das economias é um caminho sem volta. A velocidade depende de vários fatores, mas basta ver como os investimentos em inovação têm sido direcionados para tecnologias de baixo carbono.”

No caso brasileiro, diz, será preciso redirecionar investimentos e políticas públicas para alcançar isso.



### 3 SE NADA FOR FEITO X [R]EVOLUÇÃO ENERGÉTICA

PARTICIPAÇÃO DE FONTES RENOVÁVEIS (%)



SE NADA FOR FEITO

X

COM [R]EVOLUÇÃO

12.905

TOTAL DE USO ENERGÉTICO (PJ\*\*\*\*/ano)

6.850

541

EMISSÕES DE CO<sub>2</sub> (Milhões de toneladas)

ZERO

\*\*\*\*petajoule, uma medida de energia

## País já aproveita a energia das marés

**FERNANDA ATHAS**  
COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

Foi em 2001, em função do risco do “apagão” de energia elétrica no Brasil, que o professor Segen Estefen, do Laboratório de Tecnologia Submarina (LTS) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, começou a trabalhar com energias renováveis do mar.

Para aproveitar o potencial das marés, o sistema mais comum é bastante similar ao das usinas hidrelétricas: uma barragem que retém água em uma área influenciada pela maré. Ao ser liberada, a água faz pressão sobre as turbinas que acionam geradores, pro-

duzindo energia.

Os custos de implantação e manutenção se equivalem aos de uma hidrelétrica, mas é preciso refinado monitoramento, pois essas barragens podem afetar mangues, peixes e bancos de areia.

Apesar de o Brasil possuir 8.500 quilômetros de área costeira, só Maranhão, Pará e Amapá têm condições topográficas e variação de altitude de maré apropriadas para esse tipo de projeto.

Outra forma de obter energia das marés é por meio de turbinas submersas. Essa instalação se assemelha a do parques eólicos, só que de baixo d’água. Mas, por ter

custo elevado, Estefen defende que essa tecnologia seja implantada em situações pontuais, como em regiões isoladas e sem acesso à energia da Amazônia.

Mas a maior aposta do Brasil está nas ondas. Estefen coordena um grupo de pesquisadores que está prestes a testar um novo protótipo gerador de energia das ondas.

Trata-se de um êmbolo cilíndrico que se desloca para cima e para baixo em um eixo, preso a 20 metros de profundidade, acompanhando o movimento das ondas e da alteração da maré. Esse deslocamento aciona um gerador interno que transforma esse

movimento em energia.

O sistema contém um programa acoplado a sensores que auxiliam na detecção de ondas maiores e permite aproveitar aquelas que têm maior potencial de energia.

O projeto, que já passou por testes e agora está em fase de construção, será instalado próximo a Ilha Rasa, no Rio de Janeiro, a cem metros da costa, e vai entrar em funcionamento em 2017. O projeto terá o investimento de R\$ 10 milhões da estatal Furnas Centrais Elétricas.

Se der certo, essa energia irá abastecer, por seis meses, um farol e cerca de 200 casas da Marinha que ficam na ilha.

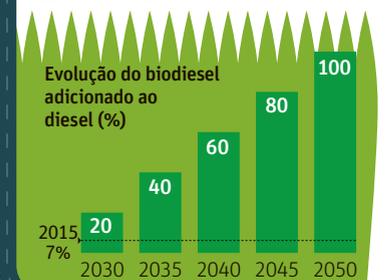
A partir de 2035, biocombustíveis tornam-se principal combustível e chegam a 75% de participação nos transportes em 2050; eletricidade responderá por 25% do combustível

GANHO DE EFICIÊNCIA

↑ 61% Transportes

↑ 40% Indústria

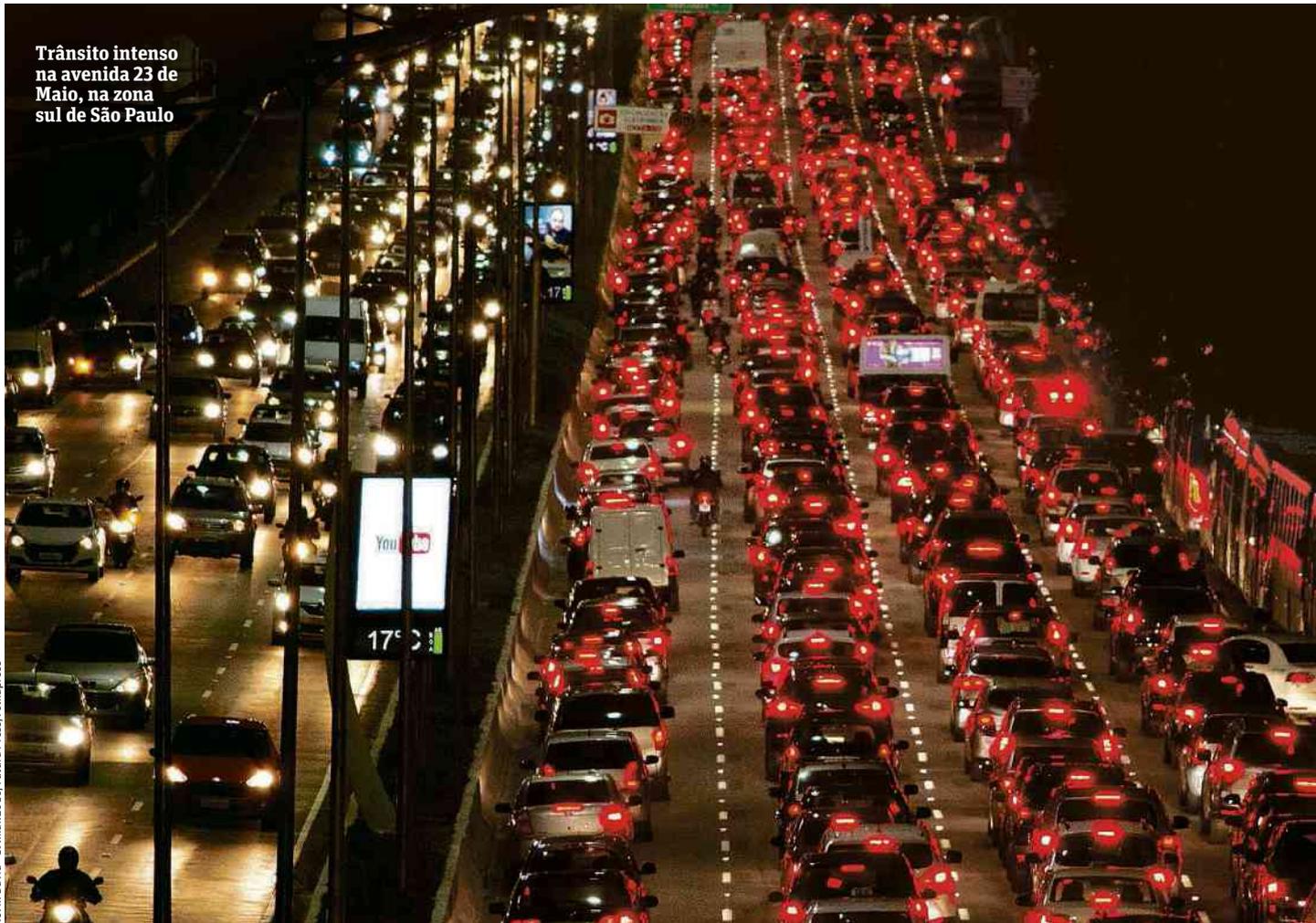
↑ 38% Outros (uso residencial, comercial, público e rural)



Fontes: Greenpeace, Empresa de Pesquisa Energética e Ministério de Minas e Energia



**Trânsito intenso na avenida 23 de Maio, na zona sul de São Paulo**



Kevin David - 19.mai.2016/Folhapress

## Canaviais do país têm potencial de duas Itaipus

DIEGO MAIA  
DE SÃO PAULO

Quase duas Itaipus estão adormecidas nos canaviais do Brasil. Embora conhecido, esse potencial de geração de energia só não avança porque faltam incentivos e sobram problemas estruturais.

Hoje, a biomassa supre 39% da demanda por energia na indústria e 17,5% do consumo de biocombustíveis nos transportes a partir da cana (15,7%), da lenha e do carvão vegetal (8,1%), entre outros.

Por falta de investimento, a energia não escoada está represada em metade das 355 usinas termelétricas do país movidas com a queima de bagaço da planta, afirma Zilmar de Souza, gerente da Unica (União da Indústria de Cana-de-Açúcar).

“O problema está na conexão das usinas com a rede. Há casos em que a fiação precisa ser levada a até 70 km de distância e quem assume esse custo é o empresário.”

Mesmo assim, o setor gerou 20,2 TWh de energia em 2015, o suficiente para abastecer 10 milhões de casas por um ano, segundo dados da Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica).

A usina Ferrari, em Porto Ferreira (a 228 km de SP), investiu R\$ 250 milhões em 2009 para produzir energia com bagaço e palha da cana. O retorno do investimento anda lento, diz o gerente Hélio Respondevesk. “Temos intenção de dobrar nossa produção, mas ainda não é o momento.” A usina tem capacidade instalada de 80 MWh.

### FÔLEGO

Usar o bagaço da cana para produzir energia é estratégico para o país, segundo especialistas. A atividade sucroalcooleira é um dos cobertores das hidrelétricas, quando estas estão com seus reservatórios em estado crítico.

“A energia de biomassa deve servir de fôlego aos entraves ambientais e jurídicos que as hidrelétricas passam”, afirma José Goldemberg, presidente da Fapesp (agência de fomento à pesquisa de SP).

Segundo o Greenpeace, o consumo da fonte passará dos atuais 27% para 49% na metade do século.

Elizabeth Farina, presidente da Unica, acha esse crescimento pouco provável. Ainda mais, diz, em um cenário de recuperação de uma crise iniciada em 2009 e que ainda não terminou. “Cerca de 80 usinas fecharam. Os preços dos leilões de energia flutuam muito e só tornam o futuro ainda mais imprevisível.”

## Em Curitiba, pedalada irá iluminar ciclovia

KATNA BARAN  
COLABORAÇÃO PARA A FOLHA,  
EM CURITIBA

Ciclistas e pedestres vão produzir energia para abastecer um sistema de iluminação inteligente nas ciclovias de Curitiba. Placas que captam a vibração da via devem começar a ser instaladas no próximo mês.

O projeto nasceu de um acordo entre a Prefeitura de Curitiba e a empresa japonesa Soundpower Corporation, por meio da Jica (Agência de Cooperação Internacional do

Japão) e do Ministério da Indústria japonês.

“As empresas de lá têm tecnologia bastante qualificada, então seria pouco efetivo trabalhar somente no Japão”, justifica o gerente de projetos da Jica, Mauro Inoue.

O produto foi inicialmente desenvolvido para traçar rotas de fuga iluminadas em prédios no caso de queda de energia, como em terremotos, comuns no Japão. A tecnologia foi então adaptada para um projeto de iluminação inteligente de ciclovias.

O impacto da bicicleta e

dos pés aciona um trecho de iluminação da via e um sinal de alerta para motoristas, indicando a aproximação de pedestres e ciclistas em cruzamentos e trechos de grande fluxo, espalhados por 18,5 km da ciclovia.

Cada placa tem capacidade de gerar energia suficiente para acionar o sistema e iluminar uma parcela da via, embora escassa para acender todas as luzes do trajeto.

“Há alguns anos, a fotocélula também tinha pouca capacidade, e hoje já há plantas de energia solar para

abastecer comunidades”, afirma o diretor de iluminação pública de Curitiba, Fabio Ribeiro de Camargo.

Ele conta que a mesma tecnologia foi implantada na Holanda. Além disso, os holandeses criaram, há quase dois anos, uma ciclovia que gera energia por meio de células solares embutidas no piso.

Em Curitiba, as etapas do projeto, como compra de lâmpadas LED e outros equipamentos, estão em fase de licitação. A previsão, diz Camargo, é que o sistema comece a funcionar em até um ano.

Fabio Braga - 24.mai.2016/Folhapress

# Nos transportes, avanço depende de trens e eletricidade

**Modal rodoviário ainda responde por 91% do deslocamento de pessoas; meta é reduzir consumo em 61%**

COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

Seja para transportar pessoas ou cargas, o Brasil é muito dependente das rodovias e de energia fóssil. Nada menos que 91% do transporte de passageiros e 58% do de cargas viajam pelo modal rodoviário, o que torna o setor de transportes um voraz consumidor de diesel e gasolina.

A aposta no transporte rodoviário com ênfase nos motores a diesel remonta aos anos 1950, quando o governo de Juscelino Kubitschek priorizou a construção de estradas e concedeu incentivos para a então incipiente indústria automotiva.

E, embora o país tenha transportado passageiros por ferrovias durante décadas, o modal hoje é restrito ao transporte de minérios.

Mas, para o Greenpeace, é justamente o setor de transportes que tem o maior potencial de reduzir o consumo de energia: 61% a menos em

2050, com zero uso de combustível fóssil.

Para alcançar esse objetivo, o relatório [R]evolução Energética aponta alguns caminhos e estima que, até lá, 75% da energia será suprida por biomassa e biocombustíveis e 25% por eletricidade.

Pelo cenário projetado pelo governo, em 2050 a energia fóssil perde espaço (dos atuais 81% para 57%), mas a eletricidade responderá por só 1% do suprimento de energia para os transportes.

“Para isso, além de melhorias nas tecnologias dos motores, são necessárias a migração para as ferrovias, no caso do transporte de carga, e o investimento no transporte coletivo de qualidade, com motores elétricos, para o transporte de passageiros”, diz Ricardo Baitelo, coordenador de Clima e Energia do Greenpeace Brasil.

O caminho para a eletrificação, porém, será longo. Esses veículos receberam alguns incentivos, como a isenção em 2015 do IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados). Mas os preços, entre R\$ 150 mil e R\$ 200 mil, ainda afugentam o consumidor.

No caso dos ônibus, o país domina a tecnologia para

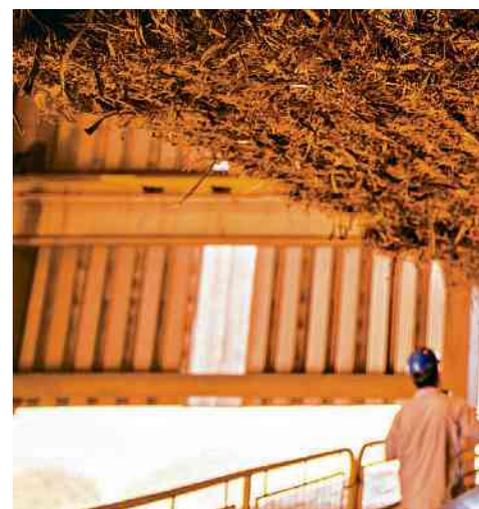
produção de elétricos, com capacidade para produzir até 6.000 veículos por ano. Mas a presença nas ruas ainda é pequena. Na Grande São Paulo, dos 17 mil ônibus urbanos, só 150 são híbridos ou elétricos, como os trólebus.

A Eletra, de São Bernardo do Campo, é uma dessas fabricantes. A maior parte das encomendas, porém, vem de países como Nova Zelândia e da vizinha Argentina.

O aumento das encomendas aponta para uma tendência global de eletrificação que chegará ao Brasil, diz Leda Maria Oliveira, diretora da Eletra. “É uma questão de saúde pública, só falta o país avançar nos incentivos.”

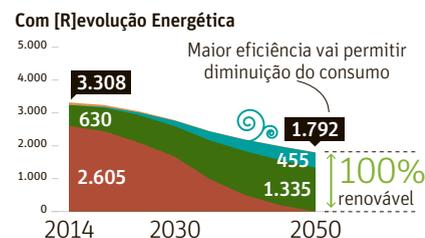
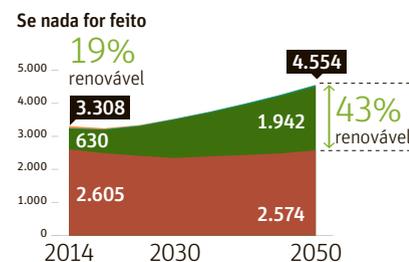
Segundo um estudo da multinacional alemã Siemens, que atua nas áreas de engenharia e infraestrutura, se o setor de transportes no Brasil for completamente alimentado por eletricidade, o país poderá deixar de emitir 6 bilhões de toneladas de carbono até 2050.

“A ampliação da eletrificação dos transportes de carga é um caminho sem volta”, afirma Yuri Sanchez, gerente-geral de Logística e Mobilidade da Siemens do Brasil. (ANDREA VIALLI)



### DEMANDA DE ENERGIA DOS TRANSPORTES Em PJ\*/ano

Total ● Petróleo ● Biomassa ● Eletricidade ● Outros



Fonte: Greenpeace \*petajoule, uma medida padrão de energia.

## EMISSIONES DE CO<sub>2</sub> DO SETOR DE TRANSPORTE

Em milhões de ton/ano



## Motores evoluem, mas não compensam atraso histórico

EDUARDO SODRÉ  
COLUNISTA DA FOLHA

Ao vincular benefícios fiscais à maior eficiência de motores a combustão, o programa Inovar-Auto faz as montadoras renovarem a mecânica de seus carros. Há casos em que a redução de consumo é emissões chega a 30% em comparação às opções anteriores. Pena que o avanço tenha ocorrido tão tarde.

Além de terem uma legislação ambiental mais rigorosa, países da União Europeia adotam há quase dez anos modelo de imposto definido por índices de gás carbônico. Quanto maiores as emissões dos carros, maior será a taxa.

No Brasil, a tributação baseia-se na cilindrada, sem considerar que um motor 1.6 de última geração é menos agressivo ao meio ambiente do que opções 1.0 que remontam aos anos 1990.

“Os impostos não devem ser relacionados às tecnologias, mas, sim, aos resultados que elas proporcionam. Se o sistema fiscal fosse vincula-

do à eficiência energética, haveria incentivo para que os consumidores investissem em carros menos poluentes”, diz Miguel Fonseca, vice-presidente da Toyota do Brasil.

Por outro lado, o país tem a vantagem do etanol, que poderá ser usado em carros híbridos — a própria Toyota tem estudos nessa área, para aplicação no modelo Prius.

Enquanto o futuro não chega, as fabricantes correm atrás dos benefícios fiscais e do tempo perdido. Os motores estão passando por reduções de atrito interno, para evitar desperdício de energia. Daí vem as opções com três cilindros, que possui menos partes móveis.

“Além da redução de atrito, há dois pontos fundamentais para o aumento da eficiência: o melhor gerenciamento térmico dos motores e a evolução da aerodinâmica dos carros. Não existe um componente único que resolva todos os problemas”, diz Sandro Soares, gerente de engenharia do grupo FCA (Fiat Chrysler Automotive)

## Preço e pouca estrutura travam veículos ‘verdes’

DO COLUNISTA DA FOLHA

Carros híbridos e elétricos representam 5% da frota global, número que tende a crescer por meio de incentivos fiscais e exigências legais. No Brasil, somente 846 veículos com essas tecnologias foram emplacados em 2015, o que representa 0,04% do total de vendas no período.

“Os preços elevados distanciam esses veículos do grande público, e eles oferecem vantagens como a maior durabilidade”, diz Ricardo Guggisberg, presidente da ABVE (Associação Brasileira do Veículo Elétrico).

A redução de valores não está ligada somente a impostos menores: é preciso ter baterias que permitam maior autonomia e infraestrutura para recarga rápida, pontos que tornariam mais atraentes os carros sem fumaça.

“O único consenso que temos é que a eletrificação será a forma de propulsão do futuro, mas qual país conseguiu implementar essa tecnologia

de forma massificada? Há avanços, mas não na velocidade que se previa”, diz Antonio Megale, presidente da Anfavea (associação nacional que representa os fabricantes de veículos).

Para a ABVE, o interesse irá aumentar quando os consumidores começarem a conhecer benefícios que vão além dos ganhos ambientais.

Pelos cálculos da entidade, o quilômetro rodado com um veículo elétrico custa R\$ 0,05, cerca de quatro vezes menos que o gasto com um compacto 1.0 abastecido com etanol (R\$ 0,19/km). Plugar o carro na tomada por oito horas gera um gasto equivalente ao de um ar-condicionado de 9.000 BTUs.

A maior quantidade de elétricos nas ruas também não seria um problema, segundo dados da CPFL. A empresa calcula que, se a frota de carros desse tipo chegar a 10% do total em 2013, o processo de recarga representará um aumento de 1,6% na demanda por energia. (EDUARDO SODRÉ)



Fotos Marcus Leoni/Folhapress



Linha de produção da usina de biomassa em Porto Ferreira (SP)



O empresário Aníbal Azevedo Filho e seu i3, da BMW

## Ônibus mais veloz e biodiesel ajudam a ‘limpar’ atmosfera

CAROLINA MUNIZ  
DE SÃO PAULO

Tirar os ônibus dos congestionamentos, com a implementação de faixas e corredores exclusivos, é o primeiro passo para reduzir a poluição gerada pelo transporte coletivo nas grandes cidades.

É simples: se o veículo tiver uma velocidade média mais constante, vai consumir menos combustível e, assim, diminuir as emissões de poluentes, explica a professora Suzana Kahn Ribeiro, do Programa de Engenharia de Transportes da Coppe/UFRJ.

Em São Paulo, a instalação de faixas exclusivas no corredor norte-sul (que inclui a avenida 23 de Maio) propor-

cionou um ganho de velocidade de 21,7% nos horários de pico. Isso gerou uma economia diária de 756 litros de diesel e de duas toneladas de dióxido de carbono.

É o que mostra estudo do Instituto de Energia e Meio Ambiente (Iema), que avaliou, a partir de dados de GPS, mais de 145 mil viagens de 37 linhas que circulam nessas pistas, entre 2012 e 2013.

Atualmente, a capital paulista conta com mais de 500 quilômetros de faixas.

André Luis Ferreira, diretor-presidente do Iema, diz que a medida é eficaz, mas precisa ser aprimorada, com a criação de espaços de ultrapassagem e uma programação semafórica inteligente.

Mas, afirma ele, é fundamental encontrar novas formas de energia substitutas ao diesel.

Uma saída é o aumento do uso do biodiesel. Hoje, o diesel comercializado no país tem, por lei, 7% de biodiesel em sua composição. Esse índice passará a 10% em 2019.

O ônibus elétrico é opção mais limpa, mas cara. Segundo a Associação Brasileira do Veículo Elétrico, ele custa 30% a mais do que o movido a diesel. No entanto, tem vida útil de 15 anos, cinco a mais que os convencionais.

“O problema do ônibus é que quem paga a conta é o passageiro. As dificuldades tecnológicas são pequenas, o grande desafio é a viabilidade econômica.”

### ► VAPOR

#### RIO-2016 TESTOU MODELO MOVIDO A HIDROGÊNIO

Na Olimpíada do Rio, um ônibus híbrido, movido a hidrogênio, transportou os atletas. Em vez de fumaça, o veículo, desenvolvido pela Coppe/UFRJ, elimina vapor d'água. O modelo possui uma pilha combustível, que converte o hidrogênio em eletricidade

## Dono afirma que ter carro elétrico não é uma ‘coisa de outro mundo’

MICHELE LOUREIRO  
COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

Mais do que design e preço, o professor e empresário Aníbal Franklin de Azevedo Filho, 67, sempre levou em consideração autonomia, quantidade de emissão de gases poluentes e economia de combustível na hora de escolher um veículo.

Azevedo faz parte de um ainda seleto grupo de donos de carros híbridos e elétricos, que segundo a associação do setor soma cerca de 2.500 unidades no país.

Neste ano, comprou um i3, da BMW, por R\$ 160 mil — cerca de 30% a mais do que pagaria em um modelo similar a gasolina. Para ele, a conta de liberação de 120 gramas de CO<sub>2</sub> por quilômetro rodado não fechava.

Todos os dias, Azevedo percorre cerca de 40 quilômetros com o carro em São Paulo. Ele recarrega a bateria de íons de lítio do modelo duas vezes por semana, em casa e na escola onde trabalha. Lá, o veículo atira a curiosidade dos alunos. “Eles pensam que é uma coisa de outro mundo.”

O modelo precisa de sete horas para o carregamento completo e possui autonomia média de 160 quilômetros. Um dos carregamentos tradicionais de 220 volts e a conta de energia, diz, não teve grandes alterações.

“Não preciso mais ir ao posto de gasolina e economizo, em média, R\$ 350 em combustível por mês.” Para ele, o carro elétrico é mais confortável. “Não faz barulho e não tem vibração.”

## Via exclusiva pacificou convívio nas ruas de SP

COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

Homem trafega por ciclovia na ponte Laguna, sobre o rio Pinheiros

A vendedora Ana Cristina Moraes sofreu para se adaptar ao inusitado presente de casamento que ganhou, em 2000, do marido: uma bicicleta. “Eu era ruim pra pedalar; ele tinha que trocar mar-

cha pra mim, pois eu não largava o guidão”, relembra.

Apesar do começo difícil, ela não abandonou mais o presente e hoje usa a bicicleta para visitar os clientes.

“Recentemente, mais pessoas adotaram a bicicleta para fugir do trânsito, melhorar a qualidade da vida urbana, como uma alternativa sustentável e limpa de transporte”, avalia Alexandre Delijaicov, ciclista e professor da FAU (Faculdade de Arquitetura e

Urbanismo da USP).

Há 20 anos, ele pedala os 8,5 km entre sua casa e o trabalho em 40 minutos. “É um veículo legitimamente urbano, que revive a rua. O carro não é adequado à cidade.”

Nos planejamentos urbanos, a condição privilegiada sempre foi, historicamente, dada ao carro. O resultado: congestionamentos e poluição, ressalta Henrique Benites, pesquisador e especialista em engenharia urbana. “A inclusão de alternativas é urgente”, argumenta Benites.

Em comum, todos eles

acham que as ciclovias deixaram o convívio entre carros e bicicletas mais pacífico.

O taxista Wagner Caetano concorda: “As ciclovias deixaram o tráfego mais ordenado. E o ciclista está respeitando mais a sinalização”.

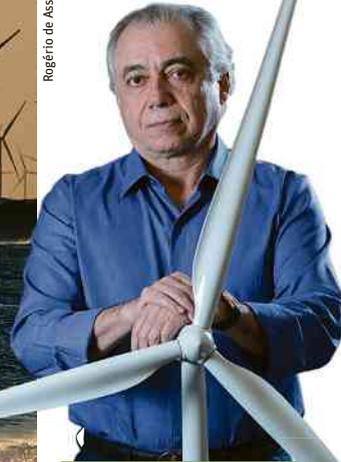
Mas também sobram críticas. Um dos pioneiros no cicloativismo paulistano, Arturo Alcorta sempre defendeu a expansão das ciclovias associada à recuperação ambiental no entorno. “Muito dinheiro foi gasto onde não era preciso e há erros no projeto”, crítica. (NÁDIA PONTES)





Torres de energia eólica da praia de Tourinhos, em São Miguel do Gostoso (RN)

Rogério de Assis - 5.dez.2015



## Cearense vende fábrica de carros e vive de 'brisa'

BRUNO LEE  
DE SÃO PAULO

O cearense Mário Araripe já esteve nos dois lados da peleja entre energias limpas e poluentes. Foi dono da Troller, fabricante de veículos vendida em 2007 para a Casa dos Ventos, que investe na construção de usinas de energia eólica.

A decisão de "viver de brisa" veio ainda em 2007, ano de fundação da companhia.

Nove anos depois, Araripe vendeu dois parques eólicos (um em Pernambuco e outro no Piauí) por R\$ 2 bilhões à Cubico, empresa britânica que tem entre seus acionistas o Santander.

Atualmente, o setor responde por 6,8% da matriz elétrica brasileira. Em 2014, era 4%, segundo a Abeólica, associação do setor.

Para o empresário, a tendência de crescimento se manterá. "O recurso é capaz de gerar energia de forma competitiva, garantindo tarifas baixas, além de reduzir a dependência do regime de chuvas", diz.

De olho nisso, a Casa dos Ventos tem, hoje, complexos em construção em oito cidades, todas no Nordeste.

Isso porque a região tem os melhores ventos do mundo, diz o empresário. "O trecho 'gigante' pela própria natureza' do hino nacional não se refere ao pré-sal, mas, sim, ao vento."

O clima semi-árido, diz ele, é uma das explicações para a velocidade dos ventos, em média de 21 km/h a 28 km/h.

# Prédios buscam autossuficiência

**Sensores e painel solar ajudam edifício a se tornar sustentável, mas é preciso consumir menos, diz especialista**

EVERTON LOPES BATISTA  
DE SÃO PAULO

Os painéis solares no telhado da creche Hassiss, em Florianópolis, representam uma economia de R\$ 25 mil ao ano. Eles geram 30 MWh anualmente, mas o consumo é de 27 MWh. O que sobra é enviado para a rede de distribuição elétrica e vira crédito.

A instituição, mantida pela prefeitura, funciona desde março e atende 200 crianças em período integral. Para que seja autossuficiente em energia elétrica, no entanto, foram necessárias medidas de eficiência energética, diz Guido Petinelli, da empresa de engenharia sustentável Petinelli, que prestou consultoria para o empreendimento.

A água para o banho é esquentada por painéis solares térmicos. Um pátio com teto alto permite que a estrutura funcione como uma chaminé: mandando o ar quente para cima enquanto o ar fresco entra pelas janelas.

A iluminação natural é aproveitada ao máximo. Sensores em cada ambiente ajustam a intensidade das luminárias para complementar a luz que vem de fora.

Petinelli afirma que os painéis ajudam a garantir autossuficiência para prédios de até quatro andares. Acima disso, a área do telhado, onde os painéis ficam, é muito menor que a dos pavimentos

e gerar energia para todo o edifício fica inviável.

Prédios maiores como o Pátio Victor Malzoni, no Itaim Bibi, zona oeste de São Paulo, precisam de mais tecnologia.

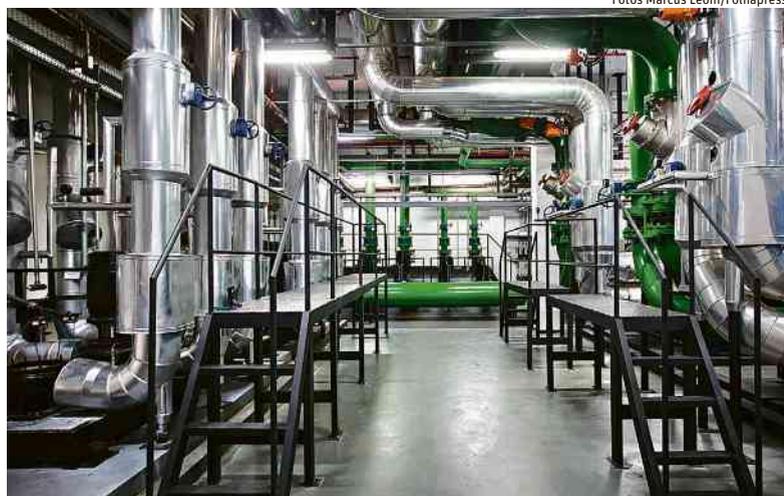
Com um fluxo de 4.000 pessoas por dia, o prédio tem soluções de economia em iluminação, climatização e elevadores inteligentes —se estão parados, a energia volta para a rede elétrica do edifício, que possui geradores a gás e diesel para suprir o prédio nos horários de pico, quando a tarifa é mais cara.

Em casos de pouca demanda por energia, a solução é mais simples. É o caso do templo da Igreja Adventista do Sétimo Dia que está sendo construído em Curitiba e que será o primeiro autossuficiente do país.

O investimento com painéis foi de R\$ 180 mil e as medidas de eficiência energética, como o sistema de climatização inteligente, custaram R\$ 104 mil. O prazo de retorno dos investimentos é de 67 meses, calcula Petinelli, que atuou no projeto.

Prédios autossuficientes ainda são raros no país, mas uma das metas que podem ser discutidas na Conferência do Clima deste ano (COP22), em novembro, é obrigar todas as construções a terem autossuficiência energética, com fontes limpas, até 2050.

O engenheiro Luiz Henrique Ferreira, diretor da Inovatech Engenharia, que atua há dez anos no ramo, lembra que a demanda por edifícios com baixo impacto ambiental era quase inexistente, mas cresceu significativamente. "Hoje as pessoas querem casas mais eficientes", afirma.



Fotos Marcus Leoni/Folhapress

Geradores de edifício no Itaim Bibi, na zona oeste de SP, que é autossustentável



Divulgação

Painel solar na creche municipal Hassiss, em Florianópolis (SC)

## LIÇÃO DE CASA

### PAINEL SOLAR PARA QUATRO PESSOAS CUSTA ATÉ R\$ 25 MIL

Além de trocar as lâmpadas fluorescentes pela LED (que custa o dobro, mas dura quatro vezes mais), quem quer ter uma casa sustentável pode instalar painéis fotovoltaicos para produção de energia. O custo para uma casa de quatro pessoas varia de R\$ 15 mil a R\$ 25 mil, e o sistema cobre até 90% do custo de uma conta de luz por até 25 anos, que é o tempo de vida médio dos painéis. Há ainda várias cisternas verticais para reaproveitamento de água ou captação de água da chuva.

## Perovskita, o mineral que promete ampliar a eficiência do painel solar

DE SÃO PAULO

A descoberta recente do potencial de um mineral deve aumentar a eficiência energética dos painéis solares e, assim, expandir seu uso.

Chamada de perovskita, essa classe de minerais é excelente em absorver luz e conduzir eletricidade: a receita ideal para um painel solar.

Em menos de cinco anos de estudos, a perovskita atingiu a eficiência que outros materiais levaram 30 anos para alcançar. Pesquisas apontam até 22% de aproveitamento da radiação solar, índice igual ao de alguns tipos de célula solar já à venda.

A perovskita também é mais barata do que o silício, que hoje representa 90% do mercado, e pode ser obtida

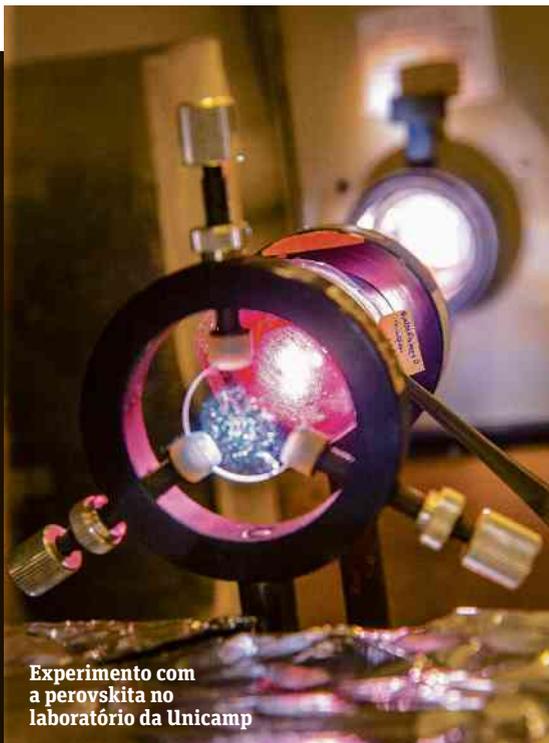
no laboratório a partir de uma reação simples.

"O uso da perovskita em células solares é revolucionário", afirma Ana Flávia Nogueira, química e coordenadora do Laboratório de Nanotecnologia e Energia Solar (LNES), na Unicamp.

Lá são desenvolvidas as primeiras pesquisas com o material para a geração de energia no país.

A cientista diz acreditar que em poucos anos a perovskita deve atingir a mesma eficiência do silício monocristalino, que tem eficiência de 25% e é o mais potente.

A equipe do LNES já criou células de perovskita com 13% de eficiência. Mas é preciso mais: para a comercialização, a eficiência tem de ser acima de 15%. (ELB)



Experimento com a perovskita no laboratório da Unicamp

## Capim-elefante alimenta usina em cidade baiana

DE SÃO PAULO

Um capim que atinge quatro metros de altura e que se adapta a solos mais pobres em nutrientes virou importante fonte de energia.

A empresa Sykué Bioenergia está transformando o capim-elefante, que recebeu esse nome por conta do tamanho, em eletricidade em sua usina de São Desidério, na região oeste da Bahia.

Esse capim, que tem potencial energético superior ao da cana-de-açúcar e do eucalipto, é queimado na usina e aquece uma caldeira cujo vapor movimenta a turbina que gera a energia.

Segundo Carlos Taparelli, diretor da Sykué, a estimativa da produção para este ano é de 250 mil tonela-

das do capim-elefante.

A usina tem capacidade para produzir até 30 MW e injeta aproximadamente 22,5 MW na rede de distribuição elétrica, o suficiente para abastecer 150 mil pessoas.

Taparelli afirma que pesquisas para aumentar a produtividade da planta e levar esse projeto para outras regiões estão em andamento.

O agrônomo Juarez Campolina Machado, da Embrapa, conta que a empresa já realiza estudos com o capim-elefante para tentar ampliar seu uso em geração de eletricidade.

"As pesquisas eram todas voltadas para a alimentação de gado, agora precisamos de plantas com mais fibras e menos água, próprias para a queima", explica. (ELB)