

22

Página

FGV EAESP
CENTRO DE ESTUDOS
EM SUSTENTABILIDADE

NÚMERO 104 | OUT/NOV 2016



Políticas
Falta ação
articulada

José Augusto Pádua
O papel do Brasil
no Antropoceno 3.0

Mitos e dúvidas
10 perguntas
provocativas
sobre energia

RENOVÁVEIS

O avanço é notável, mas ainda enfrenta o poder monumental das fontes fósseis

Potência desperdiçada

Com a crescente adesão de países, a ratificação do Acordo de Paris está prestes a virar realidade. E, para cumprir as metas de redução de emissões de carbono, uma verdadeira revolução energética será necessária, com redução drástica no consumo de combustíveis fósseis.

Embora o avanço das fontes renováveis seja notável no Brasil e no mundo, indicando que já estamos vivendo uma transição energética, o jogo conta com pesadas forças que atuam pela manutenção do *business as usual*. Como revelam a reportagem de capa e a coluna *Olha Isso* desta edição, o aumento das fontes mais limpas ainda se dá em escala muito baixa, a energia produzida no mundo tem parcela altíssima entre as fontes fósseis (87%), e até mesmo a energia nuclear vem sendo substituída por fontes sujas em lugar das renováveis.

O Brasil pode se tornar um grande protagonista dessa transição. Mas parece acomodar-se na ideia de que sua matriz energética já é “limpa”, enquanto a realidade é distinta: o transporte de carga é majoritariamente movido a diesel, as termelétricas a óleo são acionadas sempre que há falta de chuvas, e têm sido crescentes os questionamentos sobre os impactos socioambientais e a vantagem econômica das usinas hidrelétricas.

A despeito do enorme potencial para as renováveis, o pesquisador Gilberto Januzzi, da Unicamp, vê o Brasil hoje apenas como um comprador para empresas estrangeiras que atuam no segmento de renováveis. Com isso, o Brasil não desperdiça apenas a oportunidade de liderar esse mercado: está deixando de protagonizar o que vem sendo chamado de Antropoceno 3.0.

Em entrevista à PÁGINA22, o historiador José Augusto Pádua explica que se trata de uma nova etapa da época geológica em que o impacto humano sobre a Terra passa a ser inteligentemente manejado, adotando uma economia cada vez mais circular e usando fontes renováveis e mais limpas. Se houver pressão da sociedade, ainda há tempo de caminhar nessa direção. Boa leitura!

22

Página

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS
DE SÃO PAULO DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
DIRETOR Luiz Artur Brito

FGV EAESP
CENTRO DE ESTUDOS
EM SUSTENTABILIDADE

COORDENADOR Mario Monzoni
VICE-COORDENADOR Paulo Durval Branco

JORNALISTAS FUNDADORAS Amália Safatle e Flavia Pardini
EDITORA Amália Safatle

EDIÇÃO DE ARTE José Roosevelt Junior
www.mondoyumi.com

ILUSTRAÇÕES Flavio Castellan (seções)
EDITORA DE FOTOGRAFIA Flavia Sakai
REVISOR José Genulino Moura Ribeiro
GESTORA DE PRODUÇÃO Bel Brunharo

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO
Diego Viana, Eduardo Rombauer, Fabio F. Storino,
Fábio Rodrigues, Felipe Varanda, Fernanda Macedo,
Flavia Pardini, José Eli da Veiga,
Magali Cabral (textos e edição),
Pepe Guimarães, Sérgio Adeodato

JORNALISTA RESPONSÁVEL
Amália Safatle (MTb 22.790)

ANUNCIE

Para informações sobre anúncio no website
e no pdf da edição disponível para download,
contate Bel Brunharo:
belbrunharo@pagina22.com.br

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO
Avenida Nove de Julho, 2029, 11º andar - São Paulo - SP
(11) 3799-3212 / leitor@pagina22.com.br
www.fgv.br/ces/pagina22

CONSELHO EDITORIAL
Ana Carla Fonseca Reis, Aron Belinky,
José Eli da Veiga, Leeward Wang,
Mario Monzoni, Pedro Telles,
Roberto S. Waack, Rodolfo Guttilla

Os artigos e textos de caráter opinativo assinados
por colaboradores expressam a visão de seus autores,
não representando, necessariamente, o ponto de vista
de PÁGINA22 e do FGVces.

creative commons
A REVISTA PÁGINA22 ADEMIU À LICENÇA
CREATIVE COMMONS, ASSIM, É LIVRE
A REPRODUÇÃO DO CONTEÚDO - EXCETO
IMAGENS - DESDE QUE SEJAM CITADOS COMO FONTES A PUBLICAÇÃO E O AUTOR.



Use o QR Code para acessar PÁGINA22 gratuitamente e ler esta e outras edições



Caixa de entrada

COMENTÁRIOS DE LEITORES RECEBIDOS POR E-MAIL, REDES SOCIAIS E NO SITE DE PÁGINA22

INBOX

[BACK TO BASICS – EDIÇÃO 103] Lamentável que os gestores públicos tenham mais interesse em sonhos corruptos que em saneamento básico, primordial para melhorar a qualidade de vida do cidadão. *Javier Alejandro Zeballos*

[A CÉU ABERTO – Ed. 103] Arriscaria dizer que o porque tem raiz no pouco interesse do Poder Público em fazer o que precisa ser feito, associada à baixa educação da população. *Fernando Holanda*

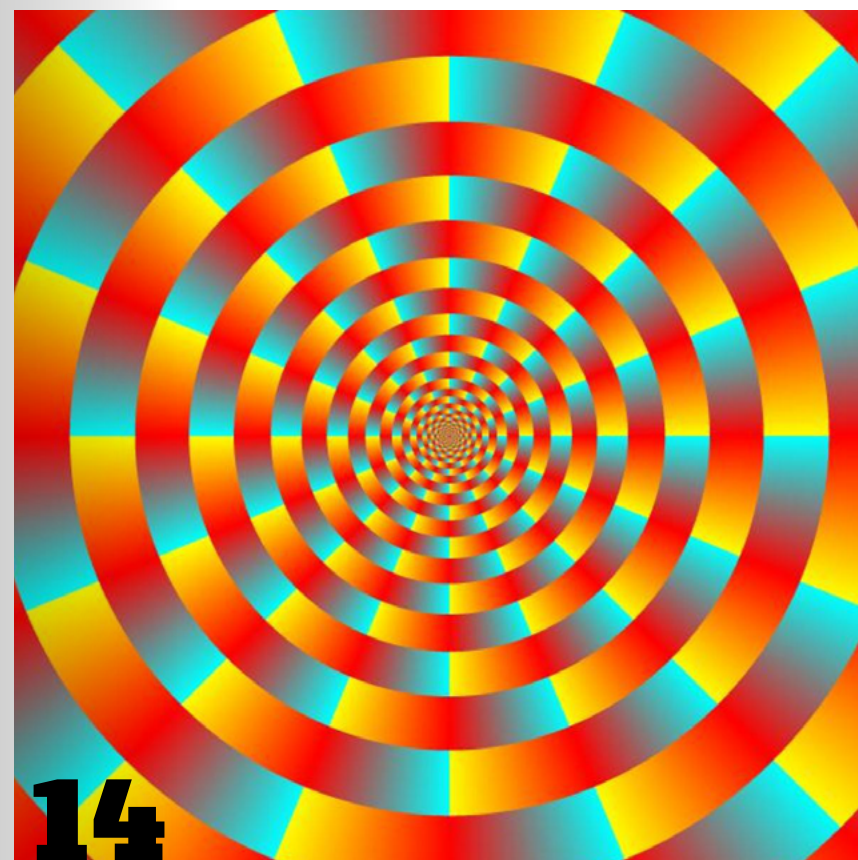
[AFASTA DE MIM – Ed. 103] Belém é uma cidade onde todas as esquinas fedem a esgoto. *Arthur Jorge Motta*

A população cresce rápido, assentamento urbano sem infraestrutura também, mas o maior problema é a falta de escrúpulos dos nossos “representantes” políticos. Tecnologia tem em outros países, e o Brasil forma engenheiros por pacote todos os semestres – muitos desempregados e outros saindo para o exterior. *Henrique Keiji*

Depois reclamam do enorme número de pessoas que recorrem ao SUS... Sem higiene, não há saúde. *Marcia Denise de Souza*

Impressionante que seres humanos ainda vivam em condições medievais de saneamento, enquanto outros dilapidam o patrimônio público em benefício próprio. *Marina Camargo Costa*

[A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA EM TEMPOS CLIMÁTICOS EXTREMOS – BLOG DA REDAÇÃO] Estimando que no ano 2025 haja 15 bilhões de habitantes e considerando a variação climática, este é o próximo desafio da humanidade. *Valter da Silva*



CAPA

Quem tem a força?

De um lado, o grande esforço das fontes renováveis de energia para ganhar escala; de outro, o poder monumental das fontes fósseis

4 Economia Verde Obras de desenvolvimento acendem o debate sobre a restauração da paisagem com viés social na Caatinga

8 Entrevista O historiador ambiental José Augusto Pádua aponta o potencial do Brasil para protagonizar o “Antropoceno 3.0”. Assim vem sendo chamada a nova etapa que se vislumbra para essa época geológica, desta vez inteligentemente manejada e que pede uma economia circular

26 Mitos e dúvidas Algumas fontes que são mais limpas podem não ser seguras, outras que são seguras podem não ser renováveis, e as que são renováveis não necessariamente têm atributos de sustentabilidade. Veja uma série de perguntas sobre energias renováveis que nem sempre são feitas.

36 Entraves A falta de um norte e de ações mais bem articuladas entre si dificulta o avanço das fontes renováveis no Brasil

SEÇÕES

CAPA: FLAVIA YUMISAKAI

23 Análise | 24 Olha Isso! | 25 Mosaico | 35 Brasil Adentro | 41 Última

A hora e a vez da floresta severina

Obras de desenvolvimento acendem o debate sobre a restauração da paisagem com viés social na Caatinga

POR SÉRGIO ADEODATO

Esta é a quinta de uma série de reportagens sobre restauração florestal, em parceria de PÁGINA22 com o projeto MapBiomias

➔ Ocupa 844 mil quilômetros quadrados, 11% do território nacional, abrigando rica biodiversidade e 27 milhões de pessoas, a maioria dependente dos recursos do bioma para sobreviver

➔ Prevista para terminar em 2017, a obra precisará compensar a derrubada da vegetação ao longo dos canais em uma faixa de 280 Km²

➔ Inacabada após dez anos de obra, a ferrovia terá 1,7 mil quilômetros ligando o interior do Piauí a portos no Ceará e Pernambuco

Na estrada de acesso ao Baixão das Andorinhas, um dos vales mais espetaculares da Serra da Capivara, em São Raimundo Nonato, sertão do Piauí, um pequeno viveiro com mudas de espécies como angico, aroeira e pau d'arco simboliza o desafio de frear a destruição e recuperar pelo menos em parte os estragos causados à **Caatinga** – bioma de características únicas no mundo, intensamente exposto à pressão do desmatamento.

Rota para paredões com pinturas rupestres que retratam a vida dos primeiros homens americanos na exuberante floresta que lá existia há milhares de anos, o local é estratégico: abriga atividades de educação ambiental, na expectativa de que as novas gerações olhem para a vegetação típica do semiárido como oportunidade e não empecilho a conquistas econômicas. “É urgente semear a ideia de que é possível reverter a cultura da degradação, causada muitas vezes pela necessidade de sobrevivência”, adverte Melissa Gogliath, diretora-científica do Instituto Ecológico Caatinga (IEC), responsável pelo viveiro Mata Branca.

“Estigmatizado pela pobreza, o bioma é explorado à exaustão e sempre teve sua importância ambiental relegada a um segundo plano, o que coloca em risco a existência dos recursos no futuro”, completa a bióloga. Com cerca de 40 espécies nativas, a estufa, apesar de modesta diante da escala da degradação da Caatinga, integra o esforço vindo de várias partes para o recobrimento da paisagem. Não à toa, o local foi procurado recentemente por técnicos em busca de auxílio para o plantio de árvores como compensação pelos impactos da ferrovia **→ Transnordestina**, conforme estabelecido no licenciamento da obra.

O plano é restaurar 220 hectares em local degradado por fogo no Parque Nacional Serra da Capivara. Mas não tem sido uma tarefa fácil. Devido à falta de conhecimento científico e ao plantio na época e em local inadequados, os primeiros resultados foram

insatisfatórios. Na área piloto de 10 hectares, mais de 90% das plantas morreram e a empresa que presta o serviço se viu obrigada a investir em caixas d'água abastecidas por carros-pipa e em longas mangueiras para a irrigação das mudas em meio à aridez.

“Além disso, cada planta precisou ser protegida por cerca de galhos, para evitar o ataque de roedores, como os mocós”, afirma Tiago de Andrade, analista ambiental do projeto. É difícil obter as sementes, plantadas no viveiro instalado na antiga casa de farinha no Assentamento Nova Jerusalém, com mão de obra local. José Crisóstomo Pereira, mateiro habituado ao sertão, é o encarregado da produção: “vamos acelerar o trabalho”. A meta é cultivar nesta etapa 8,3 mil mudas, entre canelas-de-velho, juaizeiros e outras tantas, mas o êxito é incerto; dependerá dos métodos aplicados e de como a natureza reagirá à intervenção.

A exemplo da ferrovia, novas demandas para o retorno da vegetação perdida surgem no rastro de projetos de desenvolvimento. É o caso da **→ Transposição do Rio São Francisco**, que precisará repor 2 mil hectares com árvores ao longo dos dois eixos de canais projetados para levar água até regiões secas do Nordeste. A recuperação deverá começar neste ano com recursos de R\$ 4,6 milhões do Ministério da Integração Nacional, a partir do mapeamento de 668 áreas prioritárias para as duas fases iniciais (1,3 mil hectares).

É o maior esforço de recuperação já planejado na Caatinga. Para evitar erros e a perda de plantas, os pesquisadores fizeram testes para identificar as espécies mais propícias, existentes em toda a região cortada pelos canais da transposição, o que facilitaria a coleta de sementes na escala necessária à restauração. De uma lista contendo 70 espécies, três plantas rasteiras foram selecionadas para o início do trabalho: o mata-pasto, a erva-de-touro e a Raphiodon, capazes de cobrir o solo e posteriormente favorecer o crescimento das árvores. “Foi preciso criar um sistema de alta escala, barato e eficiente, com base em



AUGUSTO PESSOA/WIKIPEDIA

diferentes modelos de plantio, conforme as condições das áreas”, explica Renato Garcia, diretor do Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental (Nema), que funciona no campus da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), em Petrolina (PE).

Naquela paisagem árida, o prédio foi projetado no formato dos **→ “boqueirões”** da Caatinga para aproveitar a brisa e evitar o uso de ar condicionado. Abriga laboratórios e coleção botânica com plantas coletadas antes do desmatamento necessário à abertura dos canais da transposição. Além de melhorar o conhecimento sobre o bioma, pretende-se desenvolver redes de sementes com viveiros que futuramente poderão suprir a demanda legal por restauração após o registro das propriedades no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Na obra dos canais, conforme o plano aprovado pelo Ibama como condição para o licenciamento, não há ambição de tornar o ambiente igual como antes, mas sim de recuperar minimamente a vegetação de modo que os solos não fiquem expostos e prejudiquem rios e riachos. Diante dos impactos já sofridos, diz Garcia, “retomar o estado original é algo ilusório”.

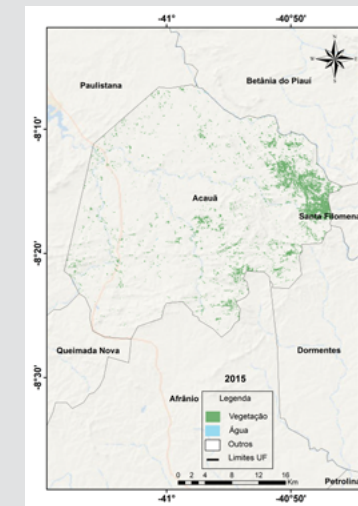
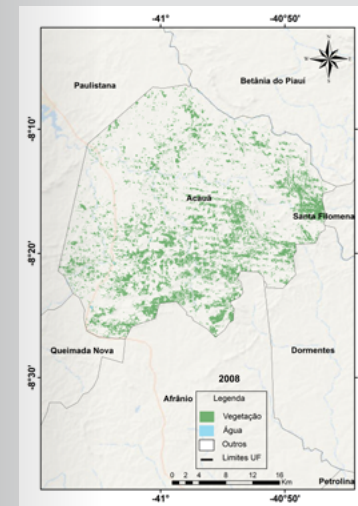
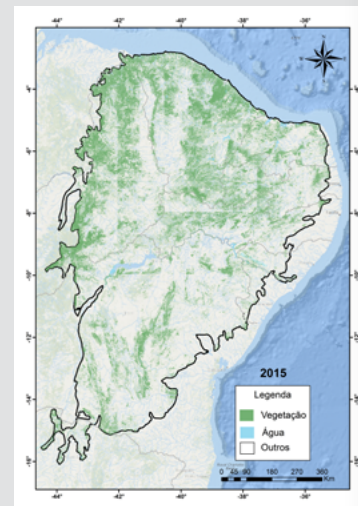
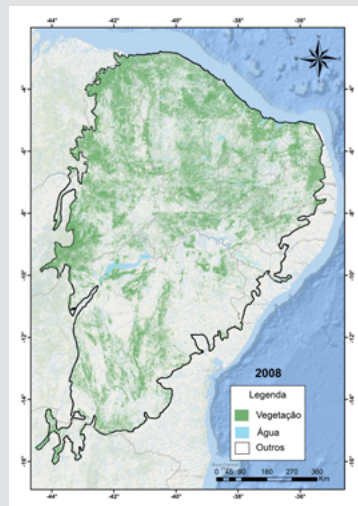
Mas há quem pretenda ir mais longe, buscando viabilizar o retorno das condições ecológicas. Também no campus da Univasf, “jardins” criados

na área entre as rotatórias de acesso aos prédios constituem experimentos científicos que corrigem mitos e lançam novas luzes sobre como restaurar – e devolver a vida – ao bioma. “Estamos ainda engatinhando no objetivo, porque há uma lacuna histórica de conhecimento sobre a Caatinga e devido às suas peculiaridades biológicas não é possível importar modelos de outras regiões”, aponta José Alves de Siqueira Filho, diretor do Centro de Referência para a Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD).

Para o pesquisador, a “anemia intelectual” gera crenças e preconceitos: “é errada a visão de que a Caatinga é forte como o sertanejo porque basta chover para rebrotar”. Na verdade, diz o botânico, o semiárido abriga os ecossistemas mais frágeis do País e a questão não está propriamente na resistência, mas sim na resiliência; na capacidade de adaptação às condições naturais adversas, principalmente as relacionadas ao solo, clima e à disponibilidade de água. E a artimanha da natureza em se recuperar não significa uma permissão para desmatar.

Dessa forma, um dos segredos da restauração está em entender as nuances do bioma e criar mecanismos facilitadores e de coexistência entre as diferentes espécies da flora. “Em vez de separar plantas, como nos métodos de restauração da Mata

➔ Vales e grotões de clima ameno que concentram samambaias, palmeiras e outras espécies de florestas úmidas



Atlântica, aqui a lógica é juntá-las e irrigá-las”, explica Alves, ao lembrar que a “cova”, o buraco na terra onde as mudas são plantadas, na verdade é um “berço”, como numa maternidade.

O conceito inspira o que o pesquisador chama de “bomba de biodiversidade”, em que mudas de três a cinco espécies de diferentes famílias, e mais algumas sementes, formam um mix em cada ponto de plantio, irrigado a cada três dias por “mamadeiras” de água, na forma de garrafas PET. As **→ espécies pioneiras**, ou seja, aquelas que primeiro crescem na mata em regeneração, atuam como “plantas enfermeiras”: cuidam e facilitam o processo para que as árvores maiores de lento crescimento e mais lenhosas tenham condições de se desenvolver. Quanto mais diversas forem as facilitadoras, maior será depois o número de “espécies clímax” de maior porte, importantes para o retorno da fauna, atração de polinizadores e recuperação da funcionalidade da Caatinga.

No terreno à frente, áreas experimentais estudadas há seis anos se destinam a saber se é possível ou não recuperar um deserto. “O desafio da restauração caminha lado a lado com o do desenvolvimento sustentável”, afirma Alves, para quem o esforço significa a “última cartada para evitar a desertificação e manter a biodiversidade da Caatinga – por isso não poderemos errar”. Apesar disso, o CRAD, que desde 2005 conserva um herbário com 23 mil amostras de plantas, sofre com a descontinuidade de políticas públicas e com os cortes de verba do Ministério do Meio Ambiente, seu atual mantenedor. O número de funcionários caiu de 50 para seis.

Sem o devido conhecimento científico, o risco

aumenta à medida que o bioma vem sendo explorado para abastecer com lenha casas e indústrias de vários setores, alimentar animais de criação e abrir espaço à fronteira agrícola. Levantamento inédito recém-concluído pelo projeto **→ MapBiomias** chegou a uma preocupante constatação: em 2015, a cobertura florestal da Caatinga – sem contar a vegetação campestre – estava reduzida a 23,3% da original. Em 2008, restavam 31,1%. “Pelo que se vê, o desmatamento tem sido muito maior do que o imaginado a partir de mapeamentos anteriores do governo”, analisa o professor Washington Franca-Rocha, da Universidade Estadual de Feira de Santana, integrante do projeto. O ritmo da remoção de cobertura florestal, calculado antes em 0,5% na média anual, cresce na verdade a uma taxa anual de 1%, conforme o último monitoramento. “Estamos refinando os dados e ampliando a lente para chegar a novas descobertas”.

Como menos de 2% do bioma está protegido em Unidades de Conservação, estima-se que parte expressiva do patrimônio natural pode ser perdida antes mesmo de conhecida pela ciência. O Ministério do Meio Ambiente reconhece a carência de marcos regulatórios, ações e investimentos na sua proteção e uso sustentável. Grande parte dos remanescentes está susceptível à exploração, muitas vezes ilegal ou autorizada pelos órgãos ambientais sem fiscalização e regras para a redução de impactos.

Para reduzir a pressão econômica sobre a mata nativa, o pesquisador Marcos Drumond, da Embrapa Semiárido, propõe a plantação de florestas energéticas de eucalipto, que segundo ele cresce cinco vezes mais rápido em relação à media das es-

pécies do bioma e seria viável em locais mais úmidos da Caatinga, como a borda da Chapada do Araripe, divisa de Pernambuco com o Ceará. Lá um dos maiores polos gesseiros do País consome intensamente madeira nativa para queima nos fornos, ao custo da derrubada do equivalente a 25 campos de futebol de vegetação por dia. Para o pesquisador, “seria necessário esperar pelo menos mais dez anos para entender como a mata nativa se recuperará, com base nos experimentos atuais, mas certamente jamais voltará como a original”.

O tema é polêmico no meio acadêmico e ambientalista – e serve para se refletir sobre o sucesso da restauração florestal e seus objetivos, naquela peculiar região brasileira. “Aqui a dinâmica de uso tradicional do solo é diferente e as áreas exploradas por atividades de manejo para lenha têm recuperação rápida, em torno de dez anos”, defende Frans Pareyn, diretor executivo da **→ Associação Plantas do Nordeste**. Com uma ressalva: “o objetivo, neste caso, é recuperar o estoque de biomassa florestal e não a biodiversidade ou a função ecológica, porque estamos falando de áreas de produção e não de conservação”.

Hoje existem na Caatinga 500 mil hectares sob manejo comercial, autorizado pelos órgãos ambientais na última década. Para o atendimento de toda a demanda de lenha, seriam necessários entre 2,5 milhões e 3,5 milhões de hectares (4% do bioma). Para Pareyn, antes de se propor a restauração deve-se evitar o desmatamento e a degradação – condição extrema em que a mata já não consegue se recuperar sozinha, necessitando intervenção

humana. E isso, segundo Pareyn, só acontece se houver sistemas sustentáveis de produção, tanto de lenha quanto de pecuária e caprinocultura.

De fato, o bode é um voraz vilão da recuperação vegetal da Caatinga, embora também vacas, bois, carneiros e ovelhas – sem falar dos jumentos – criados extensivamente comam as plantas e não levem a culpa. “O sobrepastoreio é resultado da pressão social sobre o tamanho da terra, insuficiente para produzir”, adverte Diego de Oliveira, agrônomo do Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada, em Juazeiro (BA), dedicado ao trabalho de assistência às chamadas **→ comunidades de fundo de pasto**. Na Bahia, existem pelo menos 500 que vivem em áreas devolutas e reivindicam a regularização fundiária porque estão pressionadas pela mineração, parques eólicos e grilagem de terras. Além de orientação para uso do potencial forrageiro e respeito à capacidade de suporte da Caatinga para o dimensionamento do tamanho dos rebanhos, as comunidades fazem o que chamam de “recatamento” – o plantio de mudas cultivadas em viveiros locais.

Soma-se ao cenário um outro desafio: o risco climático. “O semiárido brasileiro, o mais populoso do mundo, está listado entre as regiões mais afetadas pelos impactos do aquecimento global”, diz Marina Souza Dias Guyot, pesquisadora do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP), em Piracicaba. Ela mapeia o modo como o sertanejo já lida com as condições adversas de clima, reunindo experiências e aprendizados para construir indicadores e replicar práticas. Além do fator humano, as plantas da Caatinga, resilientes como elas só, têm muito a ensinar. **zz**

Entre elas, a faveleira e a catingueira, que formam o extrato vegetal do solo e funcionam como um forro, amenizando a ensolação e favorecendo o acúmulo da umidade

Projeto que mapeia as mudanças da cobertura do solo com a finalidade de entender a relação entre uso da terra e emissões de carbono

A ONG compõe a Rede de Manejo Florestal da Caatinga e acompanha os resultados do manejo da mata em 12 áreas comunitárias no Nordeste, no total de 85 hectares de pesquisa

Reconhecidas na Bahia como comunidades tradicionais pela Lei Estadual 12.910/2013, preservam manifestações culturais e o modo de viver típico do povo catingueiro, com uso coletivo da terra

Antropoceno 3.0

POR AMÁLIA SAFATLE

Com participação modesta nas grandes mudanças causadas pela ação humana sobre a Terra até a década de 1950, o Brasil a partir daí entrou de cabeça no que é chamado de Grande Aceleração. Esse período é considerado por especialistas, como o historiador ambiental **José Augusto Pádua**, como o marco da passagem da época geológica do Holoceno para a do Antropoceno. A Grande Aceleração, explica Pádua nesta entrevista, é caracterizada por uma mudança brutal de patamar no que se refere à presença biofísica da humanidade no planeta, alterando de modo profundo e sistêmico o funcionamento da vida na Terra – ainda que muitos cientistas sociais não se tenham dado conta do significado e da magnitude dessa transformação.

Se o Brasil pouco pode se orgulhar de ter colaborado para tal fenômeno, ainda tem a chance de prestar uma contribuição positiva para a história da humanidade. Dono de um potencial ambiental ímpar, o País pode, em vez de permanecer em berço esplêndido espoliando os recursos naturais a altíssimos custos socioambientais, protagonizar o Antropoceno 3.0. Esta expressão se refere a uma nova fase potencial do Antropoceno, desta vez inteligentemente manejado, depois que o ser humano tomou ciência dos estragos que causou à vida na Terra. O emprego de fontes renováveis de energia, inserido em uma economia cada vez mais circular, tem tudo a ver com essa futura etapa que pode e deve ser descortinada.

Professor associado do Instituto de História da Universidade Federal do Rio de Janeiro, é um dos coordenadores do Laboratório de História e Natureza. É fellow do Rachel Carson Center for Environment and Society (Ludwig-Maximilians-Universität, Munique) e foi membro do Conselho Diretor do International Consortium of Environmental History Organizations. Fez parte do Colégio de Consultores na criação do Museu do Amanhã, no Rio de Janeiro, do qual é membro do Comitê Científico desde 2016.

A expressão Antropoceno foi cunhada em 1980. Por que só mais recentemente a estamos usando com frequência?

Essa expressão vem ganhando muita visibilidade porque atende a uma série de transformações que vêm acontecendo na História contemporânea. As palavras ganham força social na medida em que ajudam a desvelar questões vividas em cada momento. Na discussão do Antropoceno há duas dimensões, uma mais restrita e outra mais ampla. A mais restrita é a classificação que a Geologia faz, a chamada estratificação. Estudam-se os estratos da Terra e com isso vai-se criando uma periodização com eras, períodos e épocas. É um processo bastante lento e minucioso até que haja uma oficialização científica pela Sociedade Internacional de Geologia. A época em que estaríamos vivendo hoje [oficialmente] seria a do Holoceno. Para se ter ideia, o Holoceno, que teria começado com o fim da última glaciação (há cerca de 11.700 anos), só foi oficializado em 2008!

Por volta do ano 2000, Paul Crutzen, Prêmio Nobel da Química, disse que a gente precisava pensar que a humanidade e a Terra estavam vivendo uma nova época – que chamou de Antropoceno. A proposta dele tinha essa dimensão mais restrita, de periodizar, e outra muito mais ampla, de identificar e discutir as transformações que estamos vivendo nos níveis ambiental, econômico, cultural etc. Para isso, é preciso notar que o planeta na época do Holoceno esteve bastante “tranquilo”, em condições quase ótimas para o desenvolvimento da civilização humana. As pessoas reclamam de maremotos, terremotos, mas comparando com o que acontecia antes, o Holoceno foi uma configuração bastante positiva para a civilização humana na longuíssima história do planeta. Não por acaso, foi nesse período que a humanidade passou por enormes transformações como o início da agricultura, a sedentarização, o aparecimento das primeiras paisagens urbanas, e tudo aquilo que se costuma chamar de estruturas complexas de civilização (mesmo antes do aparecimento moderno da civilização industrial).

A agricultura ou a chegada na era industrial já indicaria a mudança de época?

Por enquanto ainda estamos falando do Holoceno, vou entrar no Antropoceno daqui a pouco. Não se trata de determinismo geográfico, mas o fato é que a história humana não se dá no ar, mas sempre interagindo com a Terra. O momento em que o planeta Terra esteve relativamente “tranquilo” foi quando a humanidade começou a se expressar de forma mui-



FELIPE VARANDREVIÇA DE HISTÓRIA

to mais complexa em termos materiais e tecnológicos, até a emergência das economias industriais. Aí começa a discussão de que estaríamos saindo do Holoceno e entrando no Antropoceno. Uma dimensão essencial dessa discussão tem a ver com a problemática ambiental. A partir das décadas de 1960 e 1970, começaram a aparecer em todo o planeta, principalmente nos países mais industrializados, problemas ambientais como poluição, acidentes industriais, perda de solos. Não que esses problemas não aconteciam antes, mas se davam em escala menor e eram percebidos especialmente pelos intelectuais, pelos homens de ciência. O que aconteceu a partir dos anos 1960 é que esses problemas da vida, do ambiente, começaram a explodir na cena política.



Na Grande Aceleração, os "ventos" da Revolução Industrial se tornaram um "furacão". Muitas pessoas não se dão conta, mas a partir de 1950 houve uma mudança brutal de escala

Num primeiro momento, foram entendidos como externalidades, defeitos pontuais. Havia um notável crescimento urbano-industrial, então a percepção era de que disfunções aconteceriam aqui e ali. Mas hoje podemos entender que esses problemas sinalizavam uma mudança histórica muito mais profunda na relação da humanidade com o planeta. Ou seja, indicavam uma mudança na própria escala da presença humana no planeta. Isso especialmente a partir de 1950, no contexto do que a gente vem chamando de a Grande Aceleração, que a meu ver é o aspecto mais importante na discussão sobre o Antropoceno.

Esse seria o marco, na sua opinião?

A periodização que vem sendo feita começa com as revoluções industriais nos séculos XVIII e XIX. Aí a gente observa um crescimento marcante na população e na produção material. A discussão sobre o Antropoceno está muito ligada aos esforços realizados no final do século XX e início do século XXI no sentido de agregar as informações sobre as mudanças ocorridas a partir das revoluções industriais. Começou-se a elaborar gráficos cruzando os indicadores socioeconômico-ambientais com os indicadores de mudanças no chamado sistema Terra. Então você começa a juntar aumento da população, aumento do consumo de ferro, aumento da produção de grãos, aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, perda de biodiversidade, taxa de urbanização etc. Quando esses indicadores foram reunidos em gráficos, em uma perspectiva comparada, foi ficando claro para os especialistas, inclusive os historiadores ambientais, o seguinte:

havia uma subida bem pronunciada nas curvas a partir do século XIX, mas, quando chega por volta de 1950, as curvas ficam praticamente "na vertical".

É a Grande Aceleração?

Sim. Uma imagem que gosto de usar é que os ventos da Revolução Industrial se tornaram um furacão. Normalmente as pessoas não se dão conta – mas esses gráficos deixam bem claro – de que a partir de 1950 houve uma mudança brutal de escala. Por exemplo, a população chega a 1 bilhão de pessoas em 1800 e em 1950 sobe para 2,5 bilhões. Mas, de 1950 em diante, ela pula para mais de 7 bilhões! Uma coisa é você viver em um mundo de 2,5 bilhões de pessoas, outra é viver em mundo que está a caminho de 9 bilhões em 2050. E esse é só um dos indicadores da Grande Aceleração. Um dado impressionante é que em 1950 existiam cerca de 40 milhões de automóveis no planeta. E hoje já temos perto de 1 bilhão! Essa mudança espantosa ocorreu no período da vida de uma pessoa. Muitos cientistas sociais ainda não abriram os olhos para isso. Mas a gente não pode continuar usando os mesmos instrumentos que usava para pensar o desenvolvimento urbano industrial, o desenvolvimento do capitalismo, porque, a partir de meados do século XX, a escala mudou radicalmente.

Por que é importante a discussão em torno do marco do Antropoceno?

O primeiro ponto é que não podemos mais pensar os problemas ambientais como coisas isoladas, acontecendo aqui e ali. Eles sinalizam uma mudança da própria condição da humanidade no planeta, que é o que se está tentando indicar com o tema do Antropoceno. Por exemplo, eu já participei de debates em que alguns perguntavam por que não usar os termos "modernidade" ou "globalização", expressões que já existiam no debate político e social. Para mim, o que o termo Antropoceno traz de grande novidade é a presença radical do planeta na história humana. E da história humana no planeta. Os outros conceitos não revelam que as forças produtivas da humanidade passaram a se acoplar profundamente com o sistema planetário. Desde o início da história humana, obviamente, existe uma relação permanente com o que a gente chama de natureza ou mundo biofísico. Você tinha processos de desertificação, de mudanças na vegetação, existiram até colapsos de sociedades humanas no contexto de secas prolongadas ou outros problemas ambientais. As mudanças que aconteciam no passado eram regionais, afetavam uma região, maior ou menor, através de desflorestamentos, ero-

são ou salinização de solos etc. Mas a novidade a partir do Antropoceno é o fato de a ação humana, de maneira agregada, tocar nas macroestruturas do sistema Terra, na atmosfera, na biosfera, nos grandes ciclos biogeoquímicos que formam o planeta. A ideia de Antropoceno integra a história humana na história do planeta. É como se a gente estivesse atingindo as fronteiras, os limites do planeta mesmo.

Tanto é que já estamos buscando outro planeta para colonizar.

Pois é. Já estamos indo além da ecossfera da Terra. Isso é algo completamente inédito na História, até onde se saiba. Por isso a discussão do Antropoceno é tão relevante e contemporânea.

A questão da energia, que estamos abordando nesta edição, é visceral nesse debate do Antropoceno?

A entrada em cena dos combustíveis fósseis, como o carvão e o petróleo, é uma dimensão fundamental do Antropoceno. Apesar de que não podemos ver as fontes de energia de maneira isolada, porque estão relacionadas a mudanças nas estruturas sócio-econômicas, nas instituições, nas percepções culturais. Não se pode dissociar a entrada dos fósseis na economia da difusão do capitalismo, de uma série de ideologias da modernidade, da crença no crescimento ilimitado. Por outro lado, se não houvesse uma fonte energética no subsolo do planeta como os combustíveis fósseis, as grandes transformações socioeconômicas dos últimos séculos não seriam materialmente possíveis.

Até o uso dos fósseis, tudo o que se construiu – como cidades de pedra, pirâmides e mesmo o crescimento do capitalismo comercial nos séculos XVI, XVII e XVIII – era feito com base no trabalho do corpo humano e de outros animais, usando basicamente materiais orgânicos. E usando, ironicamente, energias renováveis, como o vento para a navegação e a energia hidráulica para mover moinhos. Mas isso colocava uma série de condicionantes inescapáveis para o crescimento das estruturas e assentamentos humanos. Por exemplo, a distância entre os espaços de moradia e de trabalho não podiam ser muito grandes. Como se poderia construir cidades com muitos milhões de habitantes andando a pé ou a tração animal? A expansão urbana está relacionada aos trens, ônibus, automóveis. A produção humana tinha de responder ao ritmo das estações e mesmo ao ciclo do dia, interrompendo a produção à noite. Eram movimentos histórico-ambientais limitados e

circulares, com reaproveitamento dos resíduos, com energias renováveis. Mas, com a extração dos depósitos de carvão e petróleo, o fluxo de energia, além de incomparavelmente mais intenso, passou a se dar em grande parte de maneira linear, do subsolo para a superfície do planeta territorializada pela ação humana.

E hoje existe um esforço para adotar uma economia circular, que a nossa civilização já praticava no início.

É fascinante: nós teremos de descarbonizar, buscar fontes renováveis e estabelecer economias circulares em outro momento da espiral, em outro patamar quantitativo e qualitativo das civilizações humanas, pois não dá mais para viver como se vivia antes. E teremos de descarbonizar a economia não pelo esgotamento das reservas de combustível fóssil – pois ainda existe uma quantidade considerável de petróleo e principalmente de carvão no planeta, para não falar do gás de xisto. A questão que o Clube de Roma colocava, de esgotamento das reservas, não é a mais a questão central. O mais essencial é o impacto sistêmico dos combustíveis fósseis na ecologia e no clima planetário. Vou dar um exemplo de como isso é importante e muitas pessoas não percebem as sutilezas da História Ambiental.

A gente às vezes lê que a colonização da América Latina foi um grande saque, como naquela imagem das veias abertas que o [escritor uruguaio] Eduardo Galeano criou, de onde saíam os recursos para os países colonizadores e dominantes. Em parte isso é verdade, mas é importante notar que no mundo pré-fossilista – ou seja, até a entrada massiva de combustíveis fósseis nos transportes e na economia –, a capacidade de carga dos navios era limitada porque eram conduzidos pelos ventos, não podiam conter material muito pesado. A exploração dos recursos naturais das Américas era muito mais baseada nas "preciosidades", nos produtos que eram muito valiosos em quantidades relativamente pequenas, como açúcar, ouro, prata, mogno, jacarandá, pau-brasil. Só depois da transformação fossilista a navegação internacional passou a carregar as chamadas *bulk commodities*, os materiais pesados.

E de baixo custo unitário, ou seja, precisa carregar muito para gerar escala.

Sim, ao contrário das preciosidades, com preço alto e baixa escala, porque atendiam mais a um consumo de elite. A industrialização na China, por exemplo, está sendo feita hoje com ferro de Carajás. A ideia de veias abertas do Galeano, ironicamente,



Quando se fala em Antropoceno, quem é o antropos? São os africanos ou os suíços? Os norte-americanos ou os latino-americanos? Porque a gente sabe das grandes disparidades nos padrões de consumo

talvez funcione muito mais agora do que no período colonial, porque agora é possível levar bilhões de toneladas de ferro, de petróleo, de grãos de um lado para o outro do planeta o tempo todo. Então isso mostra que vivemos em um outro mundo, pautado pela reprodução cotidiana e muito impactante de gigantescos fluxos de matéria e energia.

E hoje temos o desafio de atender às grandes massas de consumidores.

Euteenho um número aqui que mostra como a Grande Aceleração está em pleno vigor. Em 1970 foram transportadas globalmente 2,6 bilhões de toneladas de materiais pesados. Em 2014, ou seja, em poucas décadas, isso subiu para 9,8 bilhões. Imagine os problemas ambientais relacionados a isso, como contaminação dos oceanos, os vazamentos, as emissões.

Qual a contribuição do Brasil nessa transformação global? Como a gente contextualiza o País no Antropoceno?

Essa é uma das coisas que estou estudando atualmente. Escrevi um artigo que será publicado até o fim do ano em um livro na Inglaterra chamado *O Brasil no Antropoceno*. E meu artigo explora justamente o lugar do Brasil na história do Antropoceno. Existe um livro clássico chamado *A Grande Transformação*, publicado em meados do século XX pelo [filósofo e historiador da economia] Karl Polanyi. Ele chamou de Grande Transformação esse processo mais amplo que vem junto com a industrialização – a mercantilização do trabalho e da natureza, o uso dos combustíveis fósseis.

Naquela época já se falava da Grande Aceleração?

Não. Este foi um termo que surgiu no início do século XXI. John McNeill, importante historiador ambiental contemporâneo, foi um dos especialistas que começou a falar na Grande Aceleração, pensando justamente na Grande Transformação. Então

temos a Grande Transformação, que é o início do mundo urbano-industrial, e na sequência a Grande Aceleração, que muda radicalmente o patamar da presença humana no planeta. No entanto, todo conceito tem limites e possibilidades, para que as coisas não sejam pensadas de maneira mecânica e dogmática. Qualquer conceito, inclusive o de Antropoceno, é criticável. Para mim, uma vantagem é integrar, como já falamos, o planeta e a história humana. Mas o problema é que ao fazer algo tão amplo e agregado, deixam-se de lado as diferenças que existem dentro da humanidade em termos socioeconômicos e culturais. Quando se fala em Antropoceno, quem é o antropos? São os africanos ou os suíços? Os norte-americanos ou os latino-americanos? Porque a gente sabe das grandes disparidades nos padrões de consumo. Mesmo assim, toda a humanidade está envolvida nas consequências desse processo.

Só que uns mais e outros menos?

Exatamente. A participação é também desigual. A agregação radical da humanidade, em sua interação com o planeta, é ao mesmo tempo a força e a fraqueza do conceito de Antropoceno. Uma possibilidade interessante, para considerar o aspecto das diferenças, é pensar essa nova época no contexto dos diferentes países. Fazer, por exemplo, esse exercício para o Brasil. Mas sempre lembrando que o Brasil não é um país qualquer do ponto de vista ambiental. É o único dos cinco maiores territórios nacionais totalmente situado na zona tropical e subtropical. Os outros países muito extensos, como Canadá e Rússia, têm grande parte de seus territórios em regiões geladas. O Brasil tem essa fantástica concentração de água doce, biodiversidade e solos férteis.

A participação do Brasil foi bastante modesta na história inicial do Antropoceno. Em 1915, quando a Revolução Industrial já era uma realidade na Europa, nos Estados Unidos e no Japão, o Brasil era respon-

sável por 0,6% do consumo mundial de petróleo e 0,14% do consumo mundial de carvão mineral. Ou seja, o Brasil do início do século XX estava praticamente fora da civilização urbano-industrial. Em 1941, 73% da energia consumida no Brasil ainda provinha da lenha. Agora, no mundo da Grande Aceleração a coisa muda de figura, porque o Brasil a partir de 1950 passou por uma mudança muito radical. Em 1950 o Brasil tinha 50 milhões de pessoas, e hoje pulou para 200 milhões. A urbanização era por volta de 36%, hoje é próxima de 85%.

Aí o Brasil entrou de cabeça no Antropoceno?

De cabeça. Seja em termos de fornecer matérias-primas, seja em termos da sua própria sociedade entrar com força no mundo do consumo que associamos à Grande Aceleração, como automóveis, celulares, computadores, internet. O primeiro aspecto, ao meu ver, é especialmente preocupante. É o que chamo de dilema do berço esplêndido: o território é tão grande e ecologicamente rico que pode estimular a ampliação crescente de uma economia baseada na exportação de produtos primários e de baixa agregação tecnológica.

É o que a gente sempre viu na História do Brasil, não é?

Isso tem raízes na nossa História, mas, como disse, a escala hoje é totalmente diferente. Uma coisa é exportar café, açúcar, borracha até meados do século XX, outra coisa é o que está acontecendo hoje. Por causa do território, o Brasil está se tornando um fornecedor de materiais pesados e de alimentos para processos de industrialização e urbanização no mundo. O Brasil em 1950 produzia 9 milhões de toneladas de ferro. Em 2014, está produzindo 344 milhões! Tudo isso possui consequências ambientais e sociais muito sérias para as diferentes regiões do país.

E perdendo a oportunidade tornar a economia mais circular, mesmo com todo esse sol, vento, biomassa. O Brasil poderia ser a grande potência, não?

Com esse enorme território tropical e subtropical, o Brasil poderia ser a grande potência de uma nova economia circular. O território pode ser também um tremendo trunfo histórico para dar um salto na direção das fontes renováveis de energia.

E aí dar uma contribuição positiva para a questão do Antropoceno.

Alguns analistas falam em uma terceira fase po-

Veja a tragédia da Samarco. Nesse ritmo de consumo global, não há reservatório que aguarde

tencial do Antropoceno. A primeira seria a industrialização; a segunda, a Grande Aceleração; e a terceira seria a busca da sustentabilidade, ou seja, quando a humanidade, tomando consciência de que mudou de patamar, do risco que representa sua condição atual, possa buscar uma transição no rumo de um Antropoceno inteligentemente manejado. Um Antropoceno “amansado”, por assim dizer, na chave da economia circular. Mas a tendência de seguir no rumo oposto é muito forte. Pois o território brasileiro pode também se tornar um grande reservatório para alimentar fontes de energia, tecnologias e estilos de desenvolvimento ligados ao passado fossilista, que deveria ser transformado e superado.

Aí não tem barragem que aguarde...

Exatamente. Veja a tragédia da Samarco no Rio Doce. Esse é o coração do debate sobre o Antropoceno: a tragédia não é algo que aconteceu e não acontecerá mais, porque está dentro de uma mudança histórica mais ampla, que vai gerar esse tipo de problema o tempo todo. Nesse ritmo desembestado de consumo global, não há reservatório que aguarde. Claro, é possível construir reservatórios melhores ou piores – no caso da Samarco, foi um escândalo a falta de cuidado e o descaso com a população e o território. Mas, mesmo havendo mais cuidado, se você continuar acelerando dessa maneira, não tem saída.

A saída seria rever a cultura de consumo?

Mudanças na educação e nos padrões de consumo serão inevitáveis, porque se criou toda uma ideologia da Grande Aceleração que não faz mais sentido. Um exemplo bem claro é a ideia de que cada pessoa terá seu automóvel. Essa é uma ideia bem do século XX. Mas é inviável em termos de mobilidade e estrutura urbana. A opção não é o elitismo – alguns podem e outros não. A opção é o transporte público de qualidade para todos. Isso passa pela estrutura social, pelo manejo do território e pelas decisões políticas ([leia aqui a entrevista na íntegra](#)).

Quem tem a força?

Como em um cabo de guerra, de um lado há o grande esforço das fontes renováveis de energia para ganhar escala; de outro, o poder monumental das fontes fósseis

POR MAGALI CABRAL

Os suíços Bertrand Piccard e André Borschberg passaram dez anos construindo um avião e em julho passado finalmente deram uma volta ao mundo. Saíram de Nagoya, no Japão, sobrevoaram quatro continentes (Ásia, África, Europa e América), mais o Oceano Atlântico, e 5 dias e 5 noites depois pousaram no Havá (EUA), bem no meio do Pacífico – o último ponto de aterrissagem antes de alcançar Nagoya pela outra costa. Até aí nada demais. Só que, para percorrer esses mais de 40 mil quilômetros, o avião dos suíços não usou nenhuma gota de combustível sequer. Consumiu apenas energia solar, mesmo durante a noite.

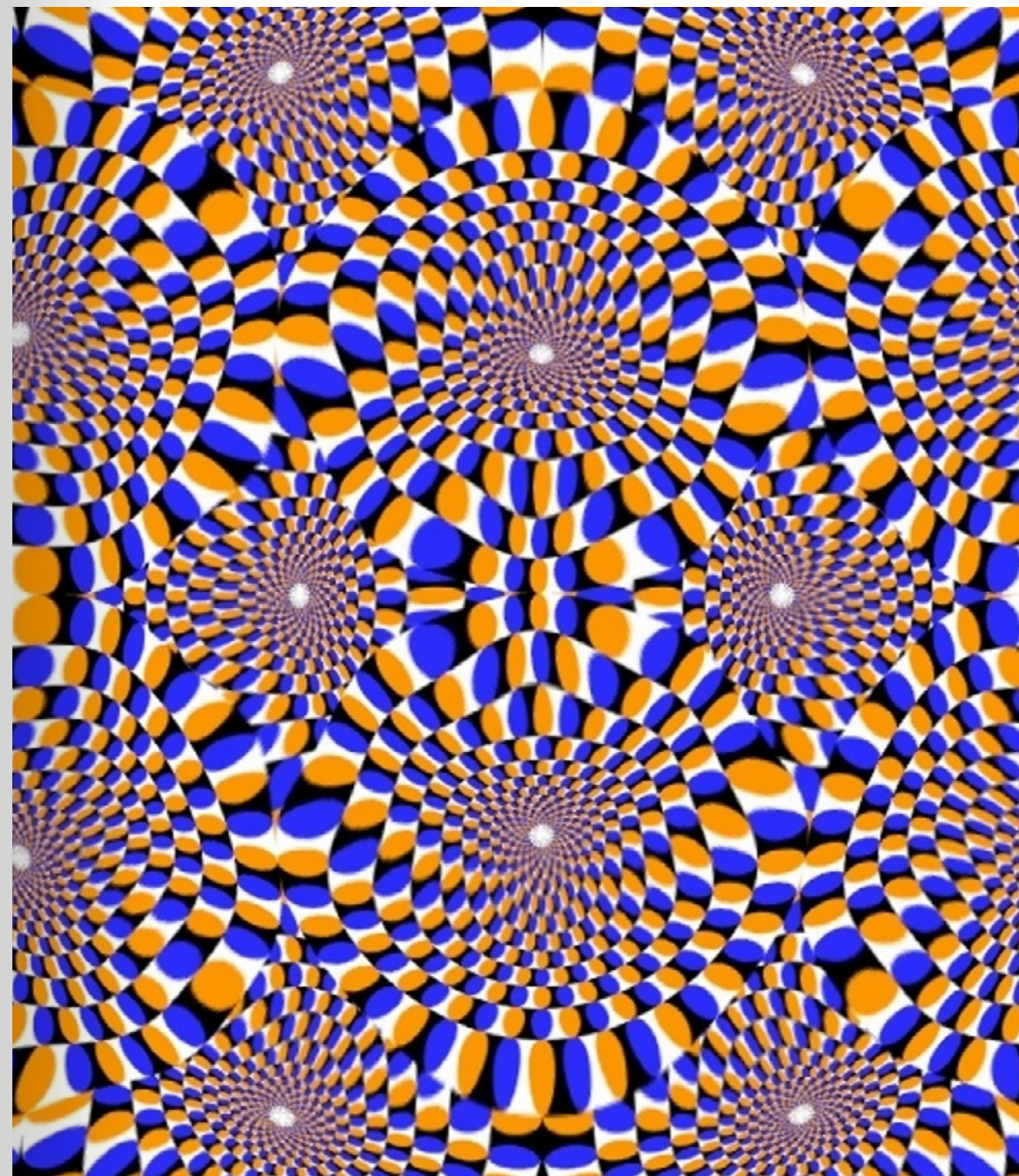
O projeto [Solar Impulse](#) – Clean Technologies to Fly Around the World, com todo o seu arrojo e ineditismo, é uma entre as incontáveis inovações em energia renovável que pipocam todos os dias mundo afora, seja no setor automotivo, seja em *green building* (edificações verdes), em comunicação etc. Toda essa fertilidade mostra que a barreira tecnológica, que poderia ser o grande impeditivo para os países alcançarem a tão urgente transição energética de fontes fósseis para fontes renováveis a tempo de manter o aquecimento global abaixo de 2 graus, praticamente já não existe.

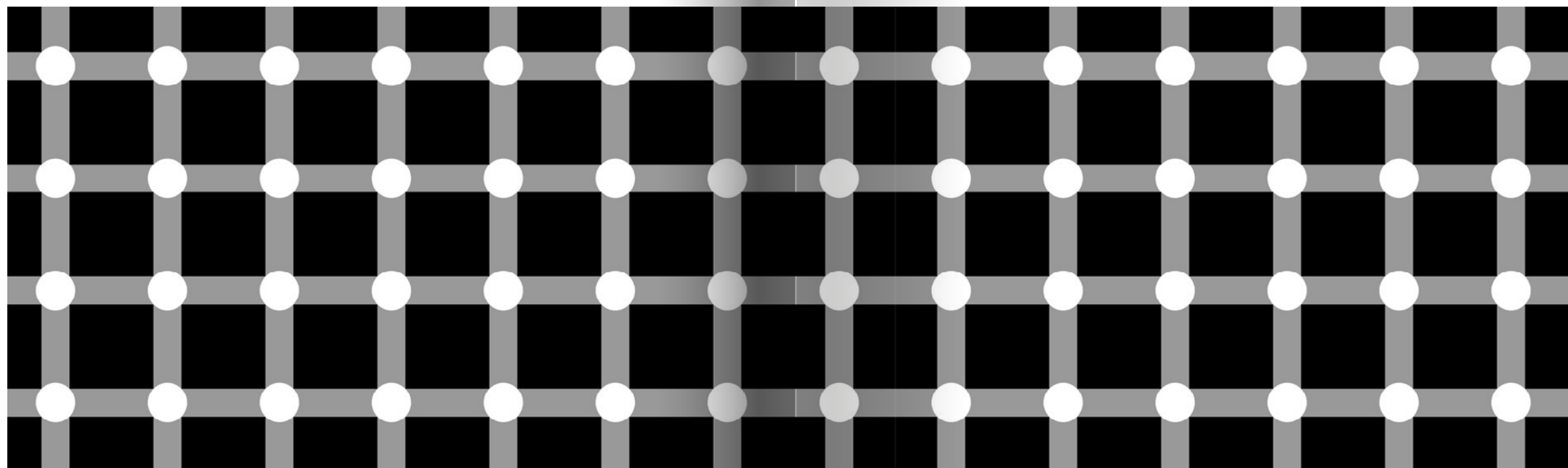
Ou seja, hoje, os dois maiores desafios para se promover uma revolução energética no mundo são: vontade política para implementar os instrumentos necessários à descarbonização das matrizes geradoras de energia e dinheiro, muito dinheiro.

O ANDAR DA CARRUAGEM

O WWF da França publicou recentemente um estudo em que aponta [15 sinais](#) de que o planeta já está vivenciando essa transição energética. O mais impactante deles é o fato de que 90% de toda a nova produção de energia elétrica adicionada no mundo em 2015 são de fontes renováveis – contra 50% no ano anterior. Outro sinal importante é a queda em mais de 80%, acumulada desde 2009, nos custos operacionais das tecnologias fotovoltaicas. A unidade francesa do WWF estima que esses custos seguirão em tendência de queda e estarão cerca de 60% mais baixos até 2025.

São dados nada desprezíveis. Mas, como nos filmes de suspense, o secretário-





-executivo do Observatório do Clima (OC), Carlos Rittl, teme que haja um descompasso entre o *timing* de toda essa efervescência das renováveis e o efetivo cumprimento das metas de redução dos gases de efeito estufa estabelecidas na COP 21, de Paris, em 2015. “Na China, a cada hora sobe mais uma turbina eólica, a cada hora, 10 mil metros de painéis solares são instalados. O que a China instalou em solar só nos primeiros seis meses deste ano equivale ao total de toda a matriz de eletricidade brasileira. É uma escala impressionante!” avalia. Para ele, mesmo que a temperatura global venha a ultrapassar os limites almejados, o ganho em redução de emissões, ainda assim, terá sido extraordinário.

O professor do programa de pós-graduação em Energia do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE/USP), Célio Bermann, discorda totalmente dessa percepção de que o mundo estaria vivenciando uma revolução energética, embora admita que, no contexto mundial, várias regiões de alguma forma têm procurado aumentar a participação das fontes denominadas renováveis na oferta energética. “Existe um esforço nessa direção, mas, sob um ponto de vista concreto, a escala de inserção de ener-

gias renováveis na oferta energética mundial é extremamente reduzida quando comparada com os combustíveis fósseis”, afirma. Segundo ele, 87% da energia produzida no mundo ainda têm origem nos combustíveis fósseis.

A própria China, ao mesmo tempo que reduz drasticamente o consumo interno de energia fóssil, financia usinas de carvão mineral em vários países asiáticos. E, de quebra, aproveita para exportar o minério. A informação é do diretor-executivo do Centro Brasil no Clima, Alfredo Sirkis, que lançou recentemente, com outros participantes, o livro *Moving the Trillions*, sobre precificação de carbono e ações de mitigação. “A Índia, por sua vez, embora tenha interesse em elevar a participação de solar na sua matriz energética, mantém ainda uma previsão de aumento de consumo de carvão”, diz.

Para Sirkis, o que há de mais importante neste cenário de transição são as campanhas de desinvestimento. “Muitos investidores importantes, como o Fundo Soberano da Noruega, grandes universidades americanas e fundos de pensão estão retirando seus investimentos da indústria de carvão”, afirma. No mínimo, essas ações sugerem um movimento de regressão da fonte que mais emite carbono.

Mas não é suficiente. De onde virão os trilhões necessários à transição? Os governos estão todos endividados e com déficits públicos, portanto um novo → **Plano Marshall** injetando recursos a fundo perdido, como nos anos 1940, está descartado. “O dinheiro do mundo está no circuito do mercado financeiro. Lá você encontra cerca de US\$ 220 trilhões que dificilmente chegariam ao setor produtivo”.

Para tirar dinheiro da bolha financeira a fim de frear o avanço dos fósseis, além do corte de subsídios aos combustíveis fósseis, existem os instrumentos econômicos da **precificação de carbono** – os principais são a taxa da intensidade de carbono e o sistema de comércio de emissões. São mecanismos que operam segundo os princípios do poluidor-pagador e do conservador-recebedor: quem polui remunera aqueles que conservam. O artigo 108 do Acordo de Paris estabelece que os países desenvolvam novos mecanismos que atribuam valor econômico às atividades de mitigação, privilegiando o conservador-pagador. A isso o Acordo de Paris chamou de “precificação positiva de carbono”.

Entre avanços e dificuldades, a energia solar fotovoltaica no momento parece ser a grande líder desse movimento que, no en-

tanto, para deslançar e ter alguma chance de vitória, conta com a retaguarda dos moinhos de vento, das usinas hidrelétricas, das biomassas, das marés, entre tantas outras fontes alternativas, limpas e renováveis.

Em meio a toda essa efervescência e nesse momento crucial de *turning point* da mudança do clima, o que dizer do papel das usinas nucleares, cujo processo de geração de energia não emite gases de efeito estufa? Dado o risco que representam para a vida (a exemplo de Fukushima e Chernobyl) e os rejeitos perigosíssimos e duradouros que geram, as nucleares vêm sendo substituídas na Alemanha em boa parte por termelétricas movidas a carvão mineral, o grande vilão do aquecimento global (*mais sobre energia nuclear na seção Olha Isso*).

Se for para substituir por termelétricas, o consultor em energia Joaquim Carvalho (foi pesquisador associado ao Instituto de Energia e Ambiente da USP e diretor industrial da NucLen), embora seja contra a instalação de novas usinas nucleares, acha razoável que países com pouca opção em suas matrizes, e que já possuem infraestrutura nuclear, encarem essa fonte como uma espécie ponte de emergência até a renovação total de suas matrizes.

E o que dizer também da retomada dos in-

"Com tanto potencial para renováveis, mercado para companhias que exploram

vestimentos no pré-sal brasileiro, quando o mundo já debate e em alguma medida pratica desinvestimentos em petróleo? Aliás, aos mais empolgados com a ideia da transição energética, o sociólogo Ricardo Abramovay, professor sênior do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE/USP), manda a seguinte mensagem: "Cuidado com a ideia de que a era dos fósseis terminou, porque os gigantes do petróleo não vão desistir tão fácil das explorações".

Independentemente do que aconteça com o clima do planeta nos próximos anos, no capítulo que trata das energias haverá o time dos protagonistas e o dos coadjuvantes. O Brasil, contrariando expectativas, está se integrando ao segundo. Gilberto Jannuzzi, professor do Departamento de Energia da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade de Campinas (Unicamp), enxerga uma mudança robusta no panorama energético mundial e lamenta que o País siga passivo diante dos acontecimentos no setor, apenas recebendo influências. "Com tanto potencial para fontes renováveis, não conseguimos alavancar uma economia baseada nelas. Na verdade somos, no momento, apenas um grande mercado para companhias que exploram energia eólica, solar, entre outras fontes."

Neste quadro geral, não se pode esquecer também do papel da eficiência energética, a mais limpa de todas as fontes, pois representa a energia não gerada. Para o físico José Goldemberg, presidente da Fundação Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), a intensidade energética (o consumo de energia em relação ao Produto Interno Bruto) está diminuindo em todos os países desenvolvidos, que, juntos, respondem por metade de toda a energia produzida no mundo. "Na medida em que o tempo passa, os países ricos fazem a mesma coisa com menos energia," afirma.

No entanto, o avanço do processo de eficiência energética vai de encontro a uma situação paradoxal. O aumento da eficiência,

somado à forte transição dos países ricos para o setor de serviços e à entrada das energias renováveis, puxa para baixo o consumo de derivados de petróleo (conforme Goldemberg, nos EUA a redução foi da ordem de 1% ao ano nos últimos 10 anos), e consequentemente o preço do fóssil também cai. Quanto menor o preço, mais competitivo fica o petróleo em relação às renováveis, o que, por questões de competitividade, acaba dificultando o processo de descarbonização das matrizes energéticas.

Em meio a essa disputa de gigantes, a sociedade civil vai aos poucos se empoderando na defesa das renováveis por meio da *climate justice*, um tipo de ação civil pública em que o cidadão pode processar as empresas e governantes por causa dos impactos negativos dos combustíveis fósseis. Segundo Barbara Rubim, da Campanha de Clima e Energia do Greenpeace Brasil, no ano passado, o judiciário da Holanda deu ganho de causa aos cidadãos e condenou o governo a ter uma meta de redução de gases de efeito estufa. "Barack Obama [*presidente dos Estados Unidos*] também está sendo processado por ter sido lento nas decisões em relação à mudança climática. São iniciativas simbólicas, mas mostram que a sociedade civil está cada vez mais se envolvendo no assunto".

UM LUGAR AO SOL

Se a cotação do petróleo desceu próxima ao rês do chão, o preço das placas fotovoltaicas também despencou nos últimos dois anos, seja por causa do ganho de escala, seja pela redução da curva de aprendizado para lidar com o sistema. Então, por que em um país eminentemente solar como o Brasil não chega a 5 mil o número de telhados captando e gerando energia elétrica com a luz do sol? O líder do *→ Global Strategic Communications Council (GSCC)* no Brasil, Delcio Rodrigues, aponta as três maiores barreiras ao desenvolvimento da energia fotovoltaica no País.

A primeira diz respeito ao custo inicial da

somos, no momento, apenas um grande energia eólica, solar, entre outras fontes"

instalação. Na energia elétrica convencional que chega pela rede, esse custo está diluído na tarifa do sistema e o consumidor mal o percebe. Para ter energia, o consumidor se responsabiliza apenas pela compra dos fios elétricos da residência. "No caso da solar, e aí está toda a injustiça, por se tratar de *→ geração distribuída (GD)*, a responsabilidade com o custo inicial [todo o equipamento e a instalação] é do consumidor," explica Rodrigues. Nem todo mundo tem entre R\$ 20 mil e R\$ 40 mil para arcar com o custo inicial de instalação que será amortizado somente em 5 ou 6 anos, com a economia na conta de energia elétrica da rede.

A segunda barreira está no sistema financeiro brasileiro. Como os juros ao consumidor são elevadíssimos, fica impensável a busca por financiamento no Brasil. Se fossem razoáveis – na Europa encontram-se financiamentos com juro negativo para GD renovável –, a própria economia na conta de luz daria conta da amortização do valor do equipamento e da instalação. No Brasil, com os juros ao consumidor que passam, na melhor das hipóteses, de 30% ao ano, essa conta fica impossível," lamenta Rodrigues.

A terceira diz respeito à equidade de taxação, que já está em vias de ser suplantada. Havia até pouco tempo uma dupla taxação de ICMS generalizada. O sistema fazia o balanço de quanto o consumidor usou de energia da rede e de quanto injetou de volta, e os governos estaduais cobravam o imposto não apenas pelo fornecimento de energia, mas também pelo recebimento. "O Greenpeace atuou fortemente nessa discussão e conseguiu que o Confaz [*Conselho Nacional de Política Fazendária*] baixasse uma resolução permitindo aos secretários estaduais da Fazenda eliminar essa duplicidade," conta Rodrigues. A maioria dos estados já fez os ajustes.

Com barreiras ou sem barreiras, o Brasil segue "engatinhando" quando comparado aos países que já captam a energia do sol

com bastante desenvoltura ou cujas metas são muito ambiciosas. Não é só a China que está em ebulição, as fotovoltaicas prometem entrar na Índia com força total. Nas palavras de Carlos Rittl, o governo indiano pretende sair do zero e chegar em 100 gigawatts de capacidade instalada em solar no prazo de oito anos. "Difícil dizer se terá chegado a tanto em um prazo tão curto, mas muito provavelmente terá se aproximado."

E, junto a isso, a Índia também se comprometeu a não ter mais carros movidos a combustão em 2030. Ou seja, o país pretende promover um *boom* na indústria de carros elétricos e, para chegar lá, está planejando um novo modelo de crédito ao consumidor: o valor do financiamento corresponderá à diferença entre o preço da gasolina e o da eletricidade consumida pelo veículo, segundo Rittl. Se todos esses planos forem adiante, populações como a de Nova Délhi, considerada hoje a cidade mais poluída do mundo, em breve poderão respirar aliviadas.

Nos EUA, principalmente na Califórnia, a energia solar contribui para baixar a emissão de carbono, além de gerar muitos empregos. "Entre 8 e 12 vezes mais do que a média dos demais setores," diz o secretário-executivo do OC. Sem falar na facilidade para se instalar painéis fotovoltaicos em qualquer telhado californiano. Basta ir a uma loja de material de construção e energia, alguém avaliará a localização do imóvel, o tamanho do telhado e a capacidade de geração. Os painéis são então instalados sem custo nenhum e a empresa que realiza o serviço comercializará a energia excedente até conseguir amortizar o valor do investimento. "O prossumidor [*aquele que é produtor e consumidor ao mesmo tempo*] não tira um centavo do bolso," afirma Carlos Rittl.

Associado a tudo isso, ele lembra que são crescentes também os investimentos em soluções tecnológicas para o armazenamento de energia em escala. Um exemplo é o *Power-wall*, uma superbateria doméstica que arma-

■ Uma rede internacional de facilitação da comunicação em mudança climática

■ Situação em que o consumidor gera a sua própria energia e lhe é permitido injetar o excedente na rede, o que no Brasil foi regulamentado pela Resolução Normativa Aneel nº 482/2012

zena energia produzida por painéis solares durante o dia para ser usada à noite lançada pela empresa americana Tesla.

DE VENTO EM POPA

Durante uma madrugada qualquer do ano passado, a Alemanha experimentou um feito: seu sistema gerador de energia eólica foi a fonte com maior peso na oferta de energia durante alguns instantes. “Foi só por um momento, no meio da madrugada, mas foi muito significativo”, avalia Célio Bermann. O feito alemão é resultado do rápido crescimento dos sistemas de energia eólica no mundo nas últimas duas décadas. Segundo recente relatório do Greenpeace [R]evolução Energética, as eólicas passaram de 48 gigawatts instalados para 370 GW em 10 anos.

Porém, a fonte eólica não teria sido líder em oferta de energia na Alemanha (o terceiro país com maior capacidade instalada, depois de China e EUA), nem por aquele instante fugaz, se a rede elétrica do país não estivesse totalmente interligada. O consultor em energia Joaquim Carvalho explica que uma eólica sozinha está sujeita a intermitência do vento, mas uma vez interligadas se beneficiam do que ele chama de “efeito portfólio”.

É como se fosse uma carteira de ações da Bolsa de Valores. Uma ação sozinha é volátil, mas um portfólio de ações tem muito menos variação. No entanto, no Brasil, o 100 maior país em energia eólica instalada, só uma ou outra turbina está interligada entre si e na rede. “Falta também um *smart grid* que permita injetar energia eólica no sistema em benefício da economia de água nos reservatórios das usinas hidrelétricas”, atenta Carvalho.

O caminho a percorrer para integração das várias fontes no sistema elétrico é longo e nada trivial, embora, de acordo com Gilberto Jannuzzi, “não seja impossível”. As fontes intermitentes estão sendo um desafio em todos os países que vêm aumentando escala. O Brasil tem a vantagem de contar com os grandes reservatórios de água das usinas hidrelétricas, que neste caso exercem a função das baterias, isto é, armazenam energia. “Precisamos desenvolver um sistema para guardar toda essa água e só usá-la quando não tiver vento”, explica Jannuzzi. Isso evitaria o acionamento das termelétricas, estas, sim, interligadas às

hidrelétricas durante os períodos de seca.

“Temos uma tradição muito conservadora de planejamento e operação do sistema elétrico”, prossegue Jannuzzi. “Precisamos de uma geração de técnicos que desenvolvam sistemas capazes de gerenciar essas fontes intermitentes.”

Para acompanhar essa inserção das energias renováveis no Brasil, Célio Bermann afirma ter criado um grupo de pesquisa na USP que recentemente detectou a existência de 240 empreendimentos eólicos parados, cujas obras não foram nem sequer iniciadas, e que representariam algo em torno de 6 mil megawatts de capacidade instalada. Segundo ele, se a situação já não era simples por causa do quadro econômico que vinha provocando retração dos investimentos, piorou depois da troca de governo. As expectativas com relação à alteração das regras dos leilões são desestimuladoras. “O quadro difícil fica pior quando se mudam as regras”.

O Greenpeace também vislumbra dificuldades relacionadas aos leilões de renováveis: “Recentemente, para a contratação de novas usinas eólicas nos leilões, passou a ser exigida a garantia de conexão em linhas de transmissão. Além de ser um entrave para o crescimento da fonte, a medida transfere a responsabilidade e os riscos, que antes eram do setor de transmissão, para o setor de geração”, informa o relatório *Revolução Energética*.

PLANETA ÁGUA

Enquanto a solar e a eólica vão dando um show em inovações tecnológicas, nesse campo a hidroeletricidade sai de cena. “Trata-se de um montão de água movendo uma turbina, um princípio físico anterior à revolução dos semicondutores”, descreve Ricardo Abramovay. Suas críticas não se concentram tanto nos **→ impactos socioambientais negativos** que a instalação de grandes hidrelétricas costumam provocar, mas sim no fato de que energia é um vetor básico de inovações e, no caso da hidroeletricidade, isso não existe. “Na literatura a hidroeletricidade já nem entra mais como energia renovável moderna, por ser uma fonte finita e por não ter esse processo acelerado de inovação que está presente não só no campo das renováveis, mas inclusive no de petróleo e gás.”

Jannuzzi calcula que o Brasil não tenha

A descoberta do pré-sal brasileiro ajudou a reavivar o simbolismo de que o petróleo representa a solução dos problemas do País

chegado nem a 50% de seu potencial em energia hídrica. No entanto, como a maior parte desse potencial está localizada na Amazônia, e como as reais consequências de alteração do clima e meio ambiente na região são desconhecidas, ele se diz contrário à exploração de novas usinas hidrelétricas. “Isso é um limitante sério, mas temos condições de desenvolver outras fontes”, afirma.

Já José Goldemberg é favorável à expansão do sistema hidrelétrico como meio de evitar o avanço dos fósseis. “O importante é não permitir o retrocesso”, alerta. “Nos últimos tempos, com a crise hídrica, o Brasil produziu 25% da sua eletricidade utilizando combustível fóssil.” Essa experiência mostrou, de acordo com o físico, que o País precisa combinar uma expansão das eólicas e hidrelétricas e interligá-las. Na opinião dele, há um certo exagero nos argumentos sobre os impactos das hidrelétricas na Amazônia: “É possível executar projetos com impactos mínimos”.

O OURO NEGRO

Não é só Ricardo Abramovay – para quem “o poder de mobilização de recursos da indústria fóssil é muito maior do que a euforia com as renováveis deixaria suspeitar” – que vê com uma certa desconfiança as previsões de um desinvestimento maciço em petróleo nas próximas décadas. Seu colega da USP, Célio Bermann, também. Para este, a dependência que o mundo tem do petróleo, principalmente no setor de transportes, é extrema. “A questão da escala é tão significativa que complica a possibilidade de sucesso de programas de substituição por agrocombustíveis [ou *biocombustíveis*], como etanol ou biodiesel”.

Além disso, é preciso levar em consideração que o preço do barril de petróleo no mercado internacional, que cinco anos atrás estava a US\$ 150, caiu a US\$ 30 e hoje estabilizou-se em US\$ 45. “Esse custo desestimula os investimentos em agrocombustíveis”, afirma.

Questões de mercado à parte, a descoberta do pré-sal brasileiro ajudou a reavivar o simbolismo de que o petróleo representa a solução de todos os problemas do País. A historiadora ambiental Natascha Otoyá, que recentemente defendeu dissertação de mestrado sobre o começo da industrialização do petróleo no Brasil, na década de 1930, crê que toda a retórica atual em torno da defesa do pré-sal (em decorrência do projeto de lei proposto pelo ministro das Relações Exteriores, José Serra, que suprime a exigência de presença da Petrobras nas explorações) está muito apegada à velha ideia de que o petróleo é progresso e por causa dele o Brasil será grande.

Na opinião dela, esse sentimento “colou” na sociedade brasileira ainda no primeiro governo Vargas, quando se encontrou o primeiro poço de petróleo no bairro de Lobato, em Salvador, na Bahia. “A exploração do petróleo no Brasil e no mundo teve consequências não antecipadas muito graves e sérias em termos ambientais. Mas seguem sendo percebidas e filtradas por uma ideologia de progresso”, diz. **zza**

Grandes obras como as hidrelétricas, principalmente em regiões sensíveis como a Amazônia, além de exigirem o desmatamento de extensas áreas e alterarem o fluxo dos rios, causam perturbações e sobrecargas de toda ordem no tecido social, podendo prejudicar principalmente os grupos populacionais vulnerabilizados, como indígenas, mulheres e crianças

Para saber mais:

- *The World After the Paris Climate Agreement of December 2015*
- G20 Green Finance Study Group
- Grandes seguradoras exortam líderes do G20 a eliminar os subsídios aos combustíveis fósseis
- Chineses querem mais energia renovável (custe o que custar)

Limpa e renovável – O que esses adjetivos dizem sobre nossas fontes?

POR FERNANDA MACEDO

As expressões “energia limpa” e “energia renovável” parecem simples, mas despertam muitos debates conceituais.

O físico José Goldemberg pode nos ajudar a entender essa complexidade. No livro *Energia e Desenvolvimento Sustentável*, explica que toda a energia disponível ao homem na superfície da Terra, com exceção da nuclear é, em tese, renovável, ou seja, está disponível continuamente. No entanto, é a velocidade de exploração de uma fonte e sua capacidade de se renovar naturalmente que determinará se ela é ou não renovável no nosso contexto.

No caso dos combustíveis fósseis – como o petróleo, o gás natural e o carvão mineral – a intensa exploração tem promovido a exaustão das reservas, que já não conseguem mais se renovar na mesma velocidade da retirada e devem se esgotar dentro de alguns anos. Essas fontes são, portanto, não renováveis. É considerada renovável a energia proveniente de recursos naturais disponíveis continuamente, como a solar, a eólica, a das marés, a da biomassa e a geotérmica.

As hidrelétricas, historicamente consideradas renováveis, têm sido foco de intensas discussões. Seus múltiplos impactos, como a destruição de vastas áreas de floresta, a liberação de gases de efeito estufa pela área alagada e os profundos impactos aos povos indígenas e ribeirinhos são alguns dos motivos que levam a repensar esta fonte como uma

solução aos desafios da sustentabilidade. Além disso, as crises hídricas, cada vez mais frequentes e intensas, coloca em xeque a disponibilidade contínua de água.

Já as fontes eólica, solar e biomassa tendem a ser vistas como mais “modernas” do que a hidroeletricidade, pois geram menor impacto socioambiental. Por isso, são chamadas de “novas renováveis”, segundo o relatório *[R]evolução Energética*, publicado pelo Greenpeace em vários países, inclusive no Brasil. O documento propõe “uma matriz energética limpa, renovável e justa”.

Por todo esse conjunto da obra, o sociólogo Ricardo Abramovay, professor sênior do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE/USP), observa que “a hidroeletricidade já nem entra mais [na literatura acadêmica] como energia renovável moderna”.

O líder do *Global Strategic Communication Council* (GSCC) no Brasil, Delcio Rodrigues, acredita que a energia hidrelétrica ainda é válida, mas não no contexto da Amazônia, por seus inúmeros impactos socioambientais. Ou seja, ele acredita que a hidroeletricidade “é renovável, mas não é limpa”.

É um debate ainda sem consenso. Para Gilberto Jannuzzi, professor do Departamento de Energia da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade de Campinas (Unicamp), todas as fontes geradoras de energias implicam impactos, ainda mais se considerarmos a escala de energia que precisamos. “*Stricto sensu* não existe fonte limpa, apenas as menos sujas. É bom olhar a eficiência energética como uma fonte. Não usar energia é a forma mais limpa que se tem”, comenta o professor.

JOSÉ ELI DA VEIGA

Professor sênior do Instituto de Energia e Ambiente da USP e autor de *Para entender o desenvolvimento sustentável* (Ed. 34: 2015) – www.zeeli.pro.br

análise



Enfim, uma boa métrica para as cidades

São inúmeras as vantagens do Ranking de Eficiência dos Municípios, o REM-F, em relação aos indicadores anteriores

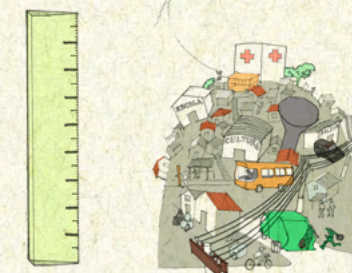
A avaliação de municípios para a formulação de políticas sociais localizadas baseia-se, há décadas, no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M). Era inevitável antes do início deste milênio, pois quem não tem cão caça com gato. Mas hoje é forçoso constatar que nenhuma das opções bem mais sofisticadas que surgiram nesses 15 anos chegou a emplacar.

Em outras palavras, o desenvolvimento local continua a ser estimado mediante rele média aritmética de um trio de grosseiros indicadores: de “riqueza”, de esperança de vida e de escolaridade. Ignoram-se os imensos avanços propostos pelo Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) e por posteriores similares construídos por entidades estaduais com o perfil da Fundação Seade.

É verdade que essa segunda geração de índices de desenvolvimento municipal permaneceu prisioneira da concepção básica do IDH-M. Também é fato que seus indicadores, embora bem mais refinados, também não podem ser atribuídos aos desempenhos dos governos locais: prefeituras e câmaras municipais. Mesmo assim, são índices bem superiores ao IDH-M, que infelizmente não têm sido usados nem sequer pelos governos estaduais que os patrocinaram.

Se o IPRS continua a ser solenemente ignorado por todas as instâncias governamentais do Estado de São Paulo, por que cargas-d’água seriam os atores da sociedade civil incitados a ao menos comparar seus resultados aos do IDH-M?

É preciso torcer, então, para que o mesmo não ocorra com a terceira geração, que agora desponta do lado da sociedade civil, com o lançamento do REM-F: Ranking de Eficiência dos Municípios da *Folha de S.Paulo*. São inúmeras as vantagens desse índice sobre os anteriores, por mais que uma ou outra falha possa ser apontada.



A primeira ruptura é que não se trata mais de propor médias aritméticas entre indicadores mais ou menos aproximados dos níveis de “riqueza”, esperança de vida e educação, sem que a resultante possa ser atribuída ao desempenho de qualquer dos três entes federativos. Ao contrário, a orientação central do REM-F é comparar a efetiva receita obtida em cada prefeitura ao que ela devolve aos munícipes em termos de serviços básicos que realmente estão ao seu alcance. Não apenas em saúde e educação, mas também – e esta é uma importantíssima novidade – em saneamento (água, esgoto e coleta de lixo).

Teria sido bem melhor que a receita utilizada nos cálculos do REM-F fosse uma média plurianual, em vez da cifra relativa a 2013. Isso daria conta da heterogeneidade e variação das transferências dos dois outros entes federativos, tornando as comparações entre municípios menos sujeitas a oscilações conjunturais.

Mesmo assim, comparações entre os resultados do REM-F, do IPRS e do renitente IDH-M podem ser extremamente propícias a uma pedagogia do desenvolvimento local sustentável. Principalmente em contrastes entre municípios “perversos” – com atendimento precário das demandas básicas de seus cidadãos, apesar de altas receitas por habitante – e “virtuosos” – com bom desempenho socioambiental malgrado sua relativa penúria de recursos financeiros.

Um ótimo exemplo pode ser a com-

paração entre os paulistas São Caetano do Sul e Araçatuba, ambos na faixa dos 150 mil a 200 mil habitantes.

Usando-se uma escala de 1 a 10, São Caetano obteve o escore 8,62 – o mais alto IDH-M do Brasil em 2010. Araçatuba – com 7,88 – ficou não apenas bem longe, como abaixo da “nota de corte” (8,00) que separa a categoria dos mais desenvolvidos das demais.

O IPRS referente a 2012 confirmou essa suposta superioridade de São Caetano em relação a Araçatuba, principalmente na longevidade (79 a 70), mas também em escolaridade (9ª posição estadual contra a 255ª) e, claro, em “riqueza” (9ª versus a 112ª).

Foi só com o REM-F que se tornou possível notar que ocorre o inverso com a eficiência do governo local. Quando se comparam as receitas por habitante desses dois municípios a seus desempenhos naquilo que realmente está ao alcance de suas prefeituras: educação infantil, médicos por habitante, cobertura por equipes de atendimento básico em saúde, além de acesso à água, ao esgoto e à coleta de lixo.

Em relação ao IDH-M, a posição de São Caetano no REM-F despencou 787 degraus. E 216 degraus no âmbito mais restrito aos 645 municípios paulistas. Só dá para entender a razão de sua baixa média ponderada pelo REM-F – 5,21 – notando que, apesar de ter duas notas altíssimas – 10,0 em saneamento e 8,86 em educação – o desempenho de São Caetano na saúde – com nota 5,42 – é muito mais sofrível do que se poderia imaginar. Não obstante sua elevada receita por habitante: mais de R\$ 7 mil em 2013.

Já Araçatuba – com média 5,94 – obteve a 57ª posição nacional e a 17ª em São Paulo, embora sua receita por habitante tenha sido de apenas R\$ 2.250. Resumo da ópera: com menos de um terço da receita de São Caetano, Araçatuba está 200 degraus acima na classificação nacional, e entre os 20 primeiros do Estado.



Um tema radioativo

Parte da queda na oferta de energia nuclear tem sido compensada pelo aumento das fontes fósseis, em lugar das renováveis

Não estamos vivendo uma revolução de energia limpa: estamos vivendo uma *crise* de energia limpa", alerta Michael Shellenberger, especialista em políticas climáticas do Breakthrough Institute, em sua palestra no TED.

À primeira vista, a afirmação parece não fazer o menor sentido: o crescimento da geração de energia por fontes renováveis tem sido exponencial nos últimos anos; na Alemanha, solar e eólica chegam a suprir mais da metade do consumo de eletricidade em determinados dias (e, por um breve momento, chegou a 100% em maio deste ano); a China, hoje líder solar, aumentou em 50% sua capacidade instalada em 2015 (adicionando o equivalente a quase duas Belo Monte). Por que, então, Shellenberger fala em crise?

Ele e seus colegas quiseram estudar de perto essa revolução no setor elétrico, mas o que descobriram foi desanimador: desde 1995, a participação de fontes não fósseis vem caindo, e não aumentando — pouca coisa em termos relativos, mas no sentido oposto da tendência ideal. A explicação mais óbvia é o crescimento das fósseis em intensidade ainda maior.

Mas também há outro fenômeno em curso, e a explicação tem a ver com um tema até hoje polêmico: a energia nuclear. A nuclear é a única fonte que vem caindo tanto em termos relativos quanto absolutos. Entre 2006 e 2014, diminuiu 7 pontos percentuais em relação à geração total, com usinas sendo fechadas em vários países anos antes do fim de sua vida útil.

Enquanto isso, apesar do rápido crescimento das renováveis, sua participação na geração global de eletricidade subiu apenas 3,8 pontos percentuais no mesmo período. Isso significa dizer que parte da queda da geração nuclear está sendo compensada por combustíveis fósseis.

Por serem fontes intermitentes, as renováveis garantem apenas uma parte da demanda total por energia. Quando tal demanda sobe, a oferta adicional vem



SAMAT JAIN / CREATIVE COMMONS

das geradoras “de ponta” (*peakers*), de alta disponibilidade e acionamento rápido, mas, em geral, muito mais ineficientes e poluentes. Por essa razão, mesmo regiões que vivenciaram um impressionante crescimento das renováveis, como a Alemanha e o estado da Califórnia, vêm assistindo a uma estagnação ou até aumento das emissões do setor elétrico, respectivamente.

A energia nuclear possui vários perigos (preço, lixo nuclear, risco de acidentes etc.), mas também sofre de um sério problema de percepção, relacionado à dificuldade humana em avaliar corretamente riscos.

O acidente de Chernobyl completou 30 anos este ano ([ótimo texto](#) de Bruno Toledo sobre o assunto) e, junto como acidente em Three Mile Island anos antes, a tragédia reduziu as ambições nucleares nas décadas seguintes. O renascimento no começo do milênio, incentivado pela alta do petróleo, foi novamente comprometido pelo desastre na usina de Fukushima. A Alemanha anunciou planos de fechar todas as suas usinas até 2022, e 94% dos italianos optaram pela moratória nuclear em referendo (outros países, como China, Suíça e Israel, anunciaram planos nesse sentido).

Fez sentido termos trocado (e continuarmos trocando) a geração nuclear por fósseis, enquanto aguardamos a revolução das renováveis? Do ponto de vista financeiro, somente se desconsiderarmos as externalidades negativas das fósseis, cujo custo está cada vez mais tangível para os governos do mundo todo.

Em relação à saúde, é preciso colocar os riscos da nuclear em perspectiva. Quatro anos após o acidente em Fukushima, ainda não houve nenhuma morte decorrente da exposição à radiação. Em comparação, a dose efetiva de radiação recebida pela população através da queima do carvão é cem vezes maior do que a da operação de usinas nucleares (sem contar os milhões de mortes prematuras decorrentes da poluição e aquelas associadas aos efeitos da mudança climática).

Embora estudos estimem em algumas centenas o número de mortes por câncer nas próximas décadas relacionadas a exposição à radiação em Fukushima, número equivalente deve morrer somente nos Estados Unidos em decorrência de queda do telhado durante a instalação de [painéis solares nas residências](#).

Como mostra o físico Derek Muller do canal do [YouTube Veritasium](#), passageiros de voos transatlânticos, pacientes que fazem exames de tomografia e, principalmente, fumantes estão expostos a um grau muito maior de radiação (fumantes recebem, em média, 16 vezes mais radiação por ano por polônio e chumbo presentes no cigarro do que os habitantes próximos a Fukushima receberão em suas vidas devido ao acidente nuclear).

Mas talvez de pouco adiantem estatísticas. As imagens de um acidente nuclear e nosso medo da exposição à radiação serão sempre mais chocantes e persuasivos do que o risco real, maior, mas também mais silencioso advindo da nossa insistência em queimar combustíveis fósseis. ([mais sobre nuclear nesta e nesta reportagem](#)).



Democracia renovável

O que a política e a energia têm em comum? Em ambas, há uma oportunidade histórica de estabelecer fluxos mais distribuídos e independentes de grandes centros de controle

Energia elétrica só vira assunto quando falta ou quando o preço aumenta. É que o acesso à energia se tornou tão trivial que nem reparamos em tudo o que se passa para que um simples celular seja carregado na tomada. Ficamos alheios ao impacto devastador de Belo Monte na vida dos povos indígenas do Xingu. E também não nos damos conta do potencial que a revolução energética oferece para superarmos os desafios sociais e ambientais, na vida no campo e nas cidades.

Essa relação inconsciente com nossa matriz energética é semelhante à que estabelecemos com um outro tipo de energia: o nosso poder político. Nosso ato político mais elementar, o voto, também entrou numa espécie de piloto automático. Não honramos o direito conquistado nem fazemos bom uso das infinitas possibilidades que existem além das urnas para transformar frustrações em ações efetivas para alguma mudança.

Que outras semelhanças podemos observar entre estes dois assuntos: Democracia e Energia?

Assim como a atual matriz energética utiliza os recursos naturais disponíveis abaixo das suas potencialidades, a matriz de nossa Democracia ainda está desconectada do potencial criativo disponível em nossa natureza humana. Isso porque ambas matrizes, atualmente centralizadas e controladas por pequenos grupos, muitas vezes servem para perpetuar privilégios.

Há esperança de que esta lógica possa ser revertida na medida em que a revolução das tecnologias sirva ao despertar de uma consciência ampliada dos riscos que a vida humana enfrenta.

Sim, temos a oportunidade histórica de estabelecer fluxos mais distribuídos e independentes de grandes centros de controle. Está ao nosso alcance a escolha de um futuro em que indivíduos, comunidades e empresas possam cooperar



mais, com menos intermediários, usufruindo de mais abundância de recursos, causando menor impacto ambiental.

A imagem de uma cidade com ampla utilização de energia solar ilustra esse futuro desejável. Se qualquer telhado pode se tornar gerador de energia, podemos também criar outras maneiras mais benéficas de relação com a natureza.

Voltemos à Democracia que, em essência, é a possibilidade de escolher juntos o nosso futuro. De onde pode advir a força de uma renovação em nossa vida política tão potente quanto a revolução energética promete ser? De onde pode emergir um poder distribuído realmente capaz de modificar o curso de nossos destinos?

O ponto de partida é reconhecer que esse futuro já está presente. É um futuro que germina quando optamos por alimentos locais e saudáveis; quando aprendemos a cuidar integralmente de nossa saúde; quando a família vai a um parque; quando reduzimos o consumo de bens supérfluos.

O futuro desejável desenvolve raízes quando contribuimos com uma horta comunitária; quando ocupamos o espaço público com arte e cultura; quando optamos por serviços de economia compartilhada; quando vamos de bicicleta ou transporte público ao trabalho. E floresce a cada vez que comunicamos os benefícios de todas essas práticas para o mundo à nossa volta, mobilizando so-

nhos e vontades de participar de um outro destino possível.

São experiências que, ao renovar nossas energias vitais, dissolvem o “pensamento fóssil” que nos impedia de acessar os potenciais humanos e naturais que podemos ter em abundância.

Lembremos do dito popular: “O que os olhos não veem o coração não sente”. Não se trata mais de seguir uma ideologia baseada em abstrações sobre a realidade. São mudanças de hábito e atitude que já estão ao nosso alcance, e é a partir dos benefícios que estas mudanças causam em nós que emerge o desejo e a visão deste futuro.

Assim como um mosaico feito de incontáveis peças singulares inicialmente dispersas numa mesa, o conjunto dessas práticas, se observadas como partes de um todo, compõem uma imagem surpreendentemente bela da vida que já podemos viver neste planeta.

E então podemos reconhecer que, assim como milhares de painéis solares podem tornar Belo Monte desnecessária, nossas escolhas democráticas cotidianas mais conscientes podem de fato destituir grupos que usurpam nossas instituições democráticas.

Enquanto os exemplos vivos de um futuro desejável renovam a Democracia, a participação democrática é energia em movimento para tornar possível o nosso desejo.



Perguntas *pouco frequentes*

A seguir, uma seleção de questões provocativas sobre energias renováveis

POR DIEGO VIANA

Tornar a matriz energética mais limpa não é um desafio simples. Algumas fontes que são mais limpas podem não ser seguras, outras que são seguras podem não ser renováveis, e as que são renováveis não necessariamente têm atributos de sustentabilidade. Ao calcular a melhor maneira de reduzir emissões e outros impactos, podem surgir dificuldades inesperadas, que sugerem perguntas novas. Veja a seguir uma seleção de questões delicadas sobre energias renováveis, mas que nem sempre são feitas:

BASTA SER RENOVÁVEL PARA CONTER ATRIBUTOS DE SUSTENTABILIDADE?

Não. Primeiramente, os dois termos traduzem ideias diferentes. Toda energia cuja fonte não se exaure na geração (como as fósseis) pode ser dita renovável. “A maior parte das fontes renováveis está associada à energia solar”, afirma o pesquisador Sergio Pacca, da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP). “Ela aquece as massas de ar e cria diferenças de pressão, que propiciam os ventos. A radiação solar aquece e evapora a água, que se condensa e proporciona a energia hidráulica. A energia solar também é capturada pelos vegetais, produzindo a biomassa.” Já o conceito de sustentabilidade é mais amplo e diz respeito ao impacto sobre o ambiente e as pessoas. Uma tecnologia com menor impacto ambiental pode ter maior impacto social e vice-versa, ou uma tecnologia com menor impacto ambiental por um motivo pode ter maior impacto ambiental por outro motivo.

Por exemplo, segundo o economista Thiago Fonseca, da Universidade Federal do ABC (UFABC), painéis solares oferecem energia limpa, mas alguns dos componentes de sua fabricação não são recicláveis e outros são minerais com alto custo de extração. Turbinas de energia eólica, por sua vez, estão associadas à morte de pássaros que se chocam com as pás. Este último problema tem sido enfrentado com mudanças na posição das pás em relação à torre e à direção do vento, diz Pacca. “Se uma ave de rapina pousar no topo da torre, ao sair não irá na direção das pás”, explica. Essa medida, no entanto, não protege os pássaros migratórios. Também estão sendo testados sistemas

de ultrassom para afastar morcegos e radares para detectar a chegada de pássaros, desligando a turbina antes da colisão. “Sempre existem impactos e a sociedade deve considerá-los, fazendo um balanço para eleger quais são os mais relevantes”, conclui.

Por ironia, às vezes o ganho de eficiência da energia renovável se traduz em uma poupança que é gasta em outras atividades ou produtos que geram emissões. É o chamado “efeito ricochete”: ao instalar painéis solares no telhado, uma família pode ter uma sobra de dinheiro para comprar um automóvel, aumentando, em vez de diminuir, sua pegada de carbono. “O efeito ricochete é um problema sério, mas gerar a própria energia aproxima a geração do consumo. Isso, do ponto de vista do comportamento do consumidor, é relevante, porque ele valoriza mais a energia: a associação com a disponibilidade dos recursos naturais é mais imediata. E pode até refletir sobre o efeito ricochete”, argumenta Pacca.

O impacto social de uma fonte energética também não deve ser subestimado: hidrelétricas com reservatório deslocam populações; usinas a fio d’água transformam modos de vida nas regiões onde são instaladas; o etanol necessita de vastas lavouras, onde o trabalhador rural nem sempre é tratado com dignidade, só para citar alguns impactos. O cálculo de todos os benefícios e custos é complexo. “O melhor a

fazer é conservar energia, ou seja, atender o mesmo serviço energético, mas com menos consumo de energia primária”, explica Pacca. Um exemplo oferecido pelo pesquisador é o da biomassa como fonte renovável de combustível líquido, substituindo combustíveis fósseis como o querosene de aviação. “É um vetor energético distinto. Hoje, a tecnologia do transporte aéreo ainda depende bastante do combustível líquido.”

fazer é conservar energia, ou seja, atender o mesmo serviço energético, mas com menos consumo de energia primária”, explica Pacca. Um exemplo oferecido pelo pesquisador é o da biomassa como fonte renovável de combustível líquido, substituindo combustíveis fósseis como o querosene de aviação. “É um vetor energético distinto. Hoje, a tecnologia do transporte aéreo ainda depende bastante do combustível líquido.”

Sempre existem impactos e a sociedade deve fazer um balanço para identificar quais são os mais relevantes

Enorme ganhos na conservação de energia podem ser obtidos com medidas simples

A SAÍDA ESTÁ SOMENTE NA VANGUARDA TECNOLÓGICA?

Embora o avanço tecnológico seja crucial para atrair a atenção, enormes ganhos podem ser conseguidos com medidas triviais e já conhecidas. Mais uma vez, diz Pacca, o segredo está na conservação da energia: obter o mesmo resultado com menos energia. Cidades como [Hamburgo](#), [Copenhague](#) e [Amsterdã](#) reduziram as emissões de CO₂ em cerca de 20% apenas com o incentivo ao transporte público, à bicicleta e aos percursos a pé. A capital dinamarquesa, por exemplo, ambiciona ser neutra em carbono até 2025. Outros ganhos podem resultar da legislação e de técnicas simples, como a exigência de espaços verdes nas cidades ou a ênfase em ventilação e insolação na arquitetura, reduzindo o uso de ar condicionado e iluminação artificial.

O comportamento individual também produz efeitos, incluindo atitudes aparentemente banais como desligar a luz de um ambiente ao deixá-lo. A redução do consumo de carne e derivados, como o couro, reduz a pegada energética de uma pessoa, já que a pecuária é responsável por emissão de metano e desmatamento. O uso de equipamentos mais eficientes energeticamente, como lâmpadas e eletrodomésticos, é recomendado. “Os impactos da produção de equipamentos eficientes são inferiores à energia que eles usam ao longo de sua vida útil”, diz Pacca.

POR QUE SÓ A ENERGIA HIDRELÉTRICA E A TERMELÉTRICA SÃO CONSIDERADAS FIRMES?

O conceito de energia firme designa o quanto de energia um sistema de geração consegue fornecer no período menos propi-

cio – o chamado “período crítico”. Para uma hidrelétrica, por exemplo, é o período de reservatórios mais baixos. Fontes energéticas com pouca variação sazonal contribuem para assegurar mais energia firme. Já fontes intermitentes ou dependentes de sazonalidade têm uma contribuição menor nesse quesito. Assim, a energia nuclear pode ser dita firme, bem como a de termelétricas, que só dependem da disponibilidade da matéria-prima. Hidrelétricas com reservatório são mais firmes que usinas a fio d’água. O etanol e a biomassa, embora sujeitos a variações de safra, são bastante firmes. Um problema associado a fontes como a solar e a eólica é a intermitência: se não ventar, as turbinas não produzem eletricidade. Se o tempo nublar, os painéis não geram tanta energia.

As melhores apostas para compensar a intermitência sem recorrer a fontes “suja” são a interligação e a estocagem. Em países com alta proporção de geração eólica e solar, como a Alemanha, onde o índice passa de 20%, o sistema elétrico nacionalmente integrado permite compensações entre regiões e entre fontes energéticas diferentes. A estocagem é a principal esperança: além do reservatório das hidrelétricas, que estoca o potencial hidrológico de gerar eletricidade, já chegaram ao mercado as primeiras baterias para armazenar a eletricidade de painéis fotovoltaicos e turbinas eólicas. Para a geração doméstica, a empresa americana Tesla desenvolveu uma bateria com capacidade de 7 KWh, custando US\$ 3 mil. Estocagem em larga escala está sendo experimentada na Califórnia, na Alemanha e na China. As diversas iniciativas se reuniram em 2014 na [Aliança Global de Estocagem de Energia \(GESA\)](#).

NO BRASIL, DÁ PARA ATENDER À DEMANDA SEM NOVAS HIDRELÉTRICAS?

“Sem dúvida”, responde Pacca. O Brasil é um dos líderes mundiais em potencial eólico e solar, além de possuir vastas áreas agricultáveis para a produção de etanol ou biodiesel. O [Plano Decenal de Expansão de Energia \(PDE\)](#), que justificou a construção de usinas hidrelétricas como Belo Monte, Jirau e Santo Antônio, previa um crescimento acelerado do país nesta década. Esse crescimento exigiria um aumento da capacidade de fornecer energia de 4,6% ao ano. Não só o crescimento foi mais lento do que o esperado, como nos últimos anos o País experimentou uma queda acentuada do PIB, o que impactou a demanda por energia. Só em 2015, segundo o Ministério das Minas e Energia (MME), o consumo de energia elétrica no Brasil recuou 1,8%, com queda de 5% no setor industrial.

Além disso, argumenta Pacca, “a curva de aprendizagem da energia solar está fazendo os preços despencarem. Eles estão cada vez mais competitivos em relação às tecnologias tradicionais”. Em diversos estados americanos, em Dubai e no Chile, a energia solar já produz uma eletricidade mais barata que a das termelétricas. Os custos da energia eólica também estão caindo rapidamente, com tendência a cair ainda mais rápido à medida que se torne comum e tenha ganhos de escala. Somando esse potencial com uma boa integração do sistema e o incentivo à produção de pequena escala, o Brasil seria capaz de atender o crescimento da demanda só com energias limpas.

Com torres mais altas, o potencial de geração eólica é bem maior do que foi estimado pelo governo

O POTENCIAL EÓLICO DO BRASIL FOI SUBESTIMADO?

O potencial de geração de energia à base de vento é função, entre outras coisas, da altura que as turbinas podem atingir. “A tecnologia está mudando e as turbinas estão ficando cada vez mais altas. O vento é mais veloz em altitudes maiores e, portanto, gera mais energia”, conta Pacca. O [Atlas do Potencial Eólico Brasileiro](#), editado pelo Centro de Pesquisas de Energia Elétrica da Eletrobrás, foi lançado em 2001, contando com torres de até 50 metros. A estimativa da época era de um potencial de 143 GW/h. Já então o pesquisador Fernando Ramos Martins, hoje na Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), alertava que a estimativa era conservadora. “Os números foram calculados com os mesmos modelos de previsão de tempo e estudos climáticos. Como esses modelos são validados para locais específicos das diferentes regiões do País, esse potencial eólico era subavaliado”, afirma Martins.

Hoje existem torres com mais de 120 metros de altura e as estimativas situam-se entre 350 gigawatts (Ministério das Minas e Energia) e 500 gigawatts por hora ([Dewi: Instituto Alemão de Energia Eólica](#)) para o potencial eólico brasileiro. O Plano Decenal de Expansão de Energia do MME prevê uma capacidade instalada de 24 gigawatts por hora no Brasil em 2024, com expansão anual de 2 gigawatts por hora. Para Jens Molly, fundador do Dewi, a meta é tímida, considerando o potencial eólico brasileiro. Ainda há, também, problemas na distribuição da energia e na interligação com o sistema nacional. Quatro estados respondem por 83% da geração eólica no Brasil: Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia e Rio Grande do Sul.

A MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA É MESMO LIMPA?

Quando se fala em energia elétrica, a produção brasileira é considerada uma das mais renováveis e limpas do mundo, já que 64% da energia é gerada por hidrelétricas, com um

total de 75,5% em fontes renováveis ou de baixa emissão – embora haja controvérsias quanto a classificar a hidroeletricidade como fonte renovável e limpa, diante dos impactos socioambientais que causa e da escassez hídrica, cada vez mais frequente e intensa (*sai ba mais aqui*). Mas a eletricidade não é a única energia necessária para fazer a economia rodar. O transporte, por exemplo, gasta energia na forma de combustíveis. Para cozinhar ou aquecer a água, costuma-se usar gás. Tudo somado, o percentual de energia renovável cai para 41,8%.

Ainda assim, a matriz energética brasileira é mais limpa que a de outros países. No mundo como um todo, o índice é de apenas 13,5% e, nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), de 9,4%. A mistura de álcool na gasolina é um exemplo de como o País reduz a pegada de carbono, pois reduz o CO₂ lançado na atmosfera. A ausência de automóveis de passeio movidos a óleo diesel também faz com que a matriz energética seja menos poluente. A economia brasileira é 26% menos intensa em carbono que a europeia, 51% menos que a americana e 73% menos que a chinesa, segundo o Ministério de Minas Energia (MME).

O lado negativo é a ineficiência: os engarrafamentos das cidades pioram o desempenho do País, bem como a dependência das rodovias, sobretudo no transporte de cargas. Por isso, o óleo diesel corresponde a 44,4% do gasto energético no setor de transportes. A gasolina e o etanol, usados em carros de passeio, ficam respectivamente com 27,7% e 18,4%, enquanto o querosene de aviação aparece com 4,3%. Como muitas rodovias são esburacadas, obrigando caminhoneiros a frear e acelerar constantemente, o gasto de combustível também é maior do que o necessário.

HIDRELÉTRICAS A FIO D'ÁGUA VALEM A PENA?

A recente expansão das usinas hidrelétricas na Amazônia foi feita sem os reservatórios de antigos projetos como Itaipu, Xingó, Balbina e Sobradinho. São as usinas “a fio d’água”, que funcionam com o curso normal do rio. O projeto original da Usina de Belo Monte, no Rio Xingu, previa um lago de 1.225 km², quando ainda se chamava Kararaô, em 1989. Para conseguir o licenciamento ambiental, o lago foi reduzido para 516 km², boa parte incluindo a calha natural do Xingu. As usinas a fio d’água minoram o impacto ambiental específico dos lagos, mas ainda assim têm inconvenientes.

Como ocorre em Belo Monte, essas usinas deslocam os moradores da área de construção, abalam o modo de vida da região afetada, incluindo indígenas e ribeirinhos, desmatam para a própria construção e para a vila onde viverão os funcionários. Além disso, as usinas perturbam o potencial de transporte por hidrovias e, na ponta do lápis, produzem menos energia do que as usinas com reservatório. Por fim, sem armazenamento, o fornecimento de energia é irregular, sujeito à sazonalidade. “Do ponto de vista da redução do impacto, o fio d’água vale a pena, mas não do ponto de vista do estoque de energia”, sumariza Pacca. “Tudo depende do planejamento, com

a interligação do sistema, que permite a transferência de energia de uma região para outra”, conclui.

O exemplo do impacto de Belo Monte na Região Amazônica mostra que nem sempre a redução do lago basta para anular o impacto. Segundo reportagem no jornal *Valor Econômico*, o governo estuda retomar a construção de usinas com reservatório.

Projetadas a fio d’água, as usinas de São Luiz do Tapajós e Jatobá não receberam a licença ambiental do Ibama – por uma série de motivos. Belo Monte oferece um precedente pouco convidativo por causa do aumento de custos, da resistência de ribeirinhos e do envolvimento de empresas com a operação Lava Jato. Tudo somado, segundo Helena Palmquist, consul-

O fio d’água vale a pena, mas não sob o ponto de vista do estoque de energia

tora do Ministério Público Federal no Pará, o elemento determinante foi o alagamento da Terra Indígena do povo Munduruku. A Constituição veda a remoção de índios.

EMPRESAS GERADORAS DE ENERGIA SERÃO NECESSÁRIAS?

Não há novidade no fato de que painéis solares instalados nos telhados – e acoplados a baterias – representam ameaça séria às empresas do setor elétrico. A pergunta do momento, pelo menos em um isolado canto da Austrália, é se os consumidores com painéis no telhado vão simplesmente estocar energia ou optar por vender o que não usam aos vizinhos, tornando o comércio → *peer-to-peer* o “novo normal”.

A segunda opção é a aposta da Power Ledger, uma *start-up* de Western Australia que usa a tecnologia por trás da criptomoeda Bitcoin para tornar realidade o mercado *peer-to-peer* de energia.

Atualmente em Perth, a capital de 2 milhões de pessoas de Western Australia, as casas com painéis solares têm algumas opções: podem vender o excesso de energia que geram de volta à rede, estocá-la em baterias ou simplesmente não usá-la. Ao vender à rede, os donos de painéis solares recebem cerca de 6 centavos de dólar por quilowatt-hora, uma perda razoável em relação aos 25 centavos que pagam ao usar energia da rede.

Uma pesquisa recente feita pela Curtin University, em Perth, aponta que pagar a tarifa básica cobrada pela elétrica local vai se tornar mais caro do que investir em painéis solares com bateria para estocagem dentro de dois anos.

Mas a Power Ledger aposta que a opção de vender o excesso de energia para os vizinhos será ainda mais tentadora para os consumidores. Embora ainda inclua tarifa pelo uso da rede para transferir a energia, o comércio *peer-to-peer* garante que a maior parte do lucro da empresa elétrica seja dividido entre os vizinhos.

A novidade na abordagem da Power Ledger é a aplicação da tecnologia de *blockchain*, criada com o desenvolvimento da Bitcoin, nas transações entre vizinhos.

Blockchain é uma base de dados distribuída de todos os registros feitos em um sistema, que são armazenados em todos os computadores dentro de uma determinada rede. Com uma cópia da base de dados que se atualiza constantemente, os computadores da rede monitoram uns aos outros continuamente e cada nova transação é verificada por consenso pela maioria dos participantes na rede, o que evita a necessidade de controle por uma autoridade central. Uma vez inserida na *blockchain*, a informação não pode jamais ser apagada.

No caso do mercado *peer-to-peer* de energia, a tecnologia permite identificar, no momento da geração, a propriedade da energia, identificar compradores dispostos a pagar mais, criar contratos sofisticados, gerar faturas, saldá-las automaticamente quando a energia é transferida, e distribuir valores entre os participantes.

Segundo Jemma Green, presidente da Power Ledger, o uso de *blockchain* é vantajoso para todos os envolvidos. “As pessoas que tiveram condições de investir em painéis ganham, mas os consumidores que não investiram também se beneficiam, pois passam a ter acesso a energia limpa e renovável ao preço de ‘atacado’.”

Em países como a Austrália, painéis solares nos telhados já representam ameaça às empresas de energia

A tecnologia de *blockchain* permite transações de energia entre vizinhos

Com milhares de computadores espalhados ao redor do mundo competindo para autenticar “blocos” de transações e adicioná-los à “cadeia de blocos”, o uso de energia e a pegada de carbono da *blockchain* são imensos. Ciente do custo ambiental, a Power Ledger associou-se à EcoChain, uma *blockchain* privada que usa um método diferente (*proof-of-stake* em vez de *proof-of-work*) para alcançar consenso distribuído entre os computadores participantes da rede.

Tecnicalidades à parte, a Power Ledger está testando sua proposta em uma vila de aposentados em Busselton, ao sul de Perth, com cerca de 20 propriedades negociando energia por meio da nova plataforma. O público foi escolhido a dedo para mostrar “quão fácil” é usar o sistema, segundo Jemma Green. “É só se plugar. Se o sistema consegue achar um comprador a preço mais alto do que a elétrica paga, ele vende.” Outras rodadas de teste estão planejadas em Western Australia e na Nova Zelândia. Jemma Green diz que há interesse por parte de companhias brasileiras.

Além de muitos entusiastas, o projeto tem o apoio da empresa elétrica de Western Australia. Segundo Jemma Green, o modelo proposto oferece uma saída para a “espiral da morte” enfrentada pelo setor elétrico. Se a eletricidade é gerada, estocada e consumida nas casas – como no caso de painéis com bateria –, a rede fica totalmente inutilizada. “Mas, se usamos a rede como plataforma de negócios – pagando tarifa de acesso a cada transação –, sua utilização e seu valor se

mantêm”. Cerca de 23% das residências em Western Australia possuem painéis solares nos telhados. – por Flavia Pardini

OS BIOCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL TÊM BALANÇO ENERGÉTICO POSITIVO?

O balanço energético mede a diferença entre a energia que um combustível oferece e o gasto energético necessário para obtê-lo. No cálculo, entra tanto o custo energético da cultura da planta, o que inclui fertilizantes, o combustível dos tratores etc., quanto o processamento da biomassa. Diferentes biocombustíveis têm diferentes balanços energéticos, assim como diferentes formas de cultivo. As metodologias de medição também variam muito, dando resultados com grande disparidade.

O melhor balanço energético de biocombustíveis é o do etanol de cana-de-açúcar, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), com 9 unidades de energia produzidas para 1 unidade consumida. (Outras estimativas dão números menos brilhantes, entre 8 e 3,5 de ganho.) Vale lembrar que o etanol da cana se beneficia, no Brasil, dos avanços tecnológicos obtidos graças às décadas de uso em automóveis. O segundo melhor desempenho é o do dendê (óleo de palma), do qual a Região Norte tem um grande potencial de cultivo. A planta tem um balanço energético estimado em 5,6.

O melhor balanço energético de biocombustíveis é o de etanol de cana-de-açúcar

Relação direta entre membros de uma rede, sem passar por uma instância central

No caso brasileiro, diante das fontes renováveis disponíveis, não vale investir em nuclear para reduzir emissões

Nos EUA, pesquisadores como Tad Patzek, da Universidade do Texas, calcularam que o etanol produzido pelo milho e o girassol naquele país têm balanços energéticos negativos, respectivamente de 0,71 e 0,73. Isso significa que é preciso mais energia para gerar o combustível do que a energia que ele mesmo oferece. No Brasil, cálculos também da Embrapa atribuem ao biodiesel obtido do girassol um balanço energético positivo, mas não animador, de 1,87. Para a canola, o resultado é 2,9. Cálculos para o milho, no Brasil, ficam entre 1,4 e 0,76.

Segundo a Embrapa, o elemento mais determinante para o balanço energético positivo está na adubagem nitrogenada: quanto menos nitrogênio for necessário para o cultivo de uma planta, menos energia será gasta para obter energia dela.

Outro problema dos biocombustíveis é o impacto social: áreas que poderiam estar produzindo alimentos precisam ser convertidas, comprometendo a segurança alimentar. Existe também o impacto ambiental: na Malásia e na Indonésia, a exploração do óleo de palma (dendê) resultou em devastação de florestas.

NA LUTA CONTRA A MUDANÇA CLIMÁTICA, VALE APOSTAR NA ENERGIA NUCLEAR?

Em 2013, a revista *Scientific American* publicou uma reportagem provocadora, citando cientistas que argumentavam ser a energia nuclear “uma das poucas tecnologias que podem combater a mudança climática”. A ideia é contraintuitiva, já que acidentes

nucleares, como o de Fukushima, no Japão (2011), e o de Chernobyl, na Ucrânia (1986), têm impacto ambiental, social e econômico assustador. A reportagem se baseava na transformação de mais de 19 mil ogivas nucleares russas em combustível para usinas dos EUA. Neste país, 20% da matriz energética é nuclear e as ogivas reaproveitadas resultaram, segundo cálculos do cientista climático James Hansen, da Universidade Columbia, em 64 bilhões de metros cúbicos a menos de gases de efeito estufa lançados na atmosfera. Por esse prisma, a troca valeu a pena: material radioativo que seria usado para o mal acaba aproveitado para o bem.

Preocupações climáticas também estão na origem de atrasos no desmantelamento de usinas nucleares da Europa. França e Bélgica adiaram o desligamento de diversas centrais. Por outro lado, assim como as demais fontes de energia, a nuclear também tem seus impactos – além dos riscos –, o principal deles sendo a produção de lixo nuclear, cujo descarte é custoso.

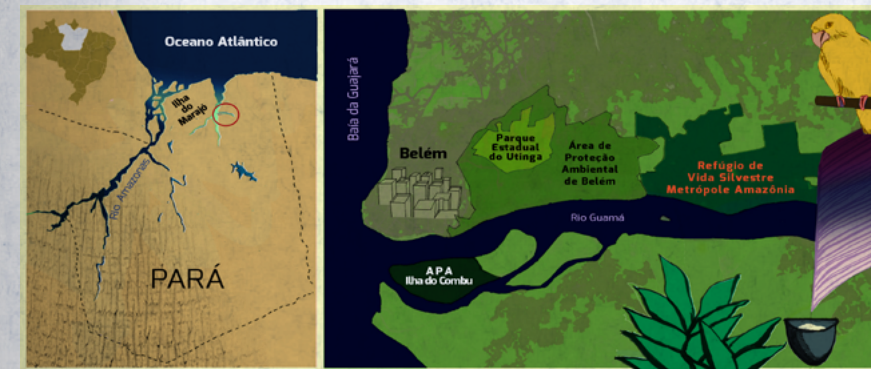
Já o Brasil, com suas duas usinas de Angra dos Reis e a terceira em construção, deveria expandir a matriz nuclear? “No caso brasileiro, não tem vantagem, já que existem várias alternativas que não causam o mesmo impacto e não têm o mesmo risco”, diz Pacca. Além disso, segundo cálculos do Laboratório Nacional de Energia Renovável do governo americano (NREL), análises de ciclo de vida revelam que o impacto ambiental da construção das usinas e da mineração e do enriquecimento de urânio é semelhante ao de usinas eólicas e solares.

O relatório *Balanço Energético Nacional*, do MME, informa que, em 2015, o avanço de 77,1% da produção eólica no Brasil a fez ultrapassar a geração nuclear (*mais sobre energia nuclear na seção Olha Isso!*). [vz](#)



Legado da borracha

No entorno de Belém, ruínas da Pirelli na floresta que serviu à produção de pneus se reinventam como base para a pesquisa da fauna e para o turismo comunitário



Com 2,5 milhões de habitantes, a Região Metropolitana de Belém – segundo maior conglomerado urbano da Amazônia – reúne problemas semelhantes aos de grandes cidades do Centro-Sul brasileiro: engarrafamento no trânsito, violência, expansão de favelas e de ocupações irregulares, poluição, falta de saneamento. O quadro está associado ao êxodo para a periferia da capital, devido à inexistência de oportunidades na floresta. Mas ali algo especial chama atenção: o verde das matas que resistiram à pressão e guardam vestígios históricos do antigo sonho de riqueza a partir da biodiversidade.

Em meio a bairros populosos, o movimentado eixo de ligação entre Belém e os demais municípios paraenses, a BR-316 dá acesso no quilômetro 14 a uma pequena estrada de barro que leva a uma densa floresta. Logo à frente, velhas seringueiras marcadas pelas cicatrizes da extração de látex indicam a finalidade da área no passado. Até que, mais adiante nas trilhas, surgem estruturas de prédios em ruínas, quase engolidas pela mata. São marcos de quando a Pirelli, multinacional italiana fabricante de pneus, produzia borracha em 7,5 mil hectares à beira do Rio Guamá, de fácil logística para exportação.

A companhia adquiriu a terra em 1954, no rastro de incentivos governamentais para a retomada da borracha em resposta à decadência do mercado no Pós-Guerra e à concorrência com a produção

asiática. Na época, obrigava-se o investimento na derrubada da floresta para o cultivo de seringueiras mais produtivas em relação aos naturais. Fazia-se o chamado “enxerto de copas”: o tronco plantado era de seringueiras nativas da Amazônia, mas a parte superior da árvore provinha de exemplares asiáticos. Depois a pecuária substituiu a produção de borracha, sem o lucro esperado. A Pirelli vendeu a antiga fábrica de Belém na metade dos anos 1980, encerrando atividades na unidade, até que no final da década de 1990 a área foi desapropriada pelo Estado.

Hoje o local abriga a Refúgio de Vida Silvestre (Revis) Metrópole da Amazônia, criado em 2010 com 6,3 mil hectares voltados para a conservação da fauna nos municípios de Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Izabel do Pará, periféricos à capital. “A integração com a dinâmica urbana é o diferencial e o desafio”, afirma Julio Cesar Meyer Junior, gerente do Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará, responsável pelas unidades de conservação na Região Metropolitana. Na reserva dos antigos seringueiros há registros de onças e lagos com jacarés e sucuris. Para o biólogo André Luis Ravetta, também do instituto, “apesar dos impactos, a área é estratégica porque integra um dos centros de endemismo da Amazônia, reconhecido pelo número de espécies que só existem ali”.

Um exemplo é a ararajuba, ave em extinção que não é mais encontrada no

refúgio e deverá repovoá-lo por meio de um projeto da Fundação Lymington. No local, pesquisadores do Instituto Butantan, de São Paulo, coletam lagartas-de-fogo (*Premolis semirufa*) que causam doença ocupacional aos seringueiros na Amazônia. Novas pesquisas se desenvolverão a partir do plano de manejo da Revis, em fase inicial de elaboração. A previsão é que as ruínas da velha escola dos tempos da borracha se transformem em base científica da Universidade Federal do Pará, apoiada pelo que restou de outras instalações, como os armazéns e o posto de saúde.

Projetos de agroecologia mobilizam comunidades tradicionais dentro e no entorno da reserva, que compõe um mosaico de 15 mil hectares de áreas protegidas ao lado da APA de Belém, da Ilha do Combu e do Parque Estadual do Utinga, com suas florestas de terra firme e lagos responsáveis pelo abastecimento hídrico da capital. O conjunto constitui uma das maiores extensões de floresta primária em ambiente urbano no Brasil.

Se tudo der certo, as antigas e inúmeras trilhas que serviram à produção da borracha serão revitalizadas para o turismo, com destaque para a observação de aves. Cursos para formação de guias beneficiam quem mora na reserva, até mesmo netos de moradores mais velhos que trabalharam na chamada “Fazenda da Pirelli”. “É preciso tirar as ideias do papel rapidamente, porque hoje há constante risco de invasões e a estruturação do turismo pode evitar o problema”, adverte o casal Roberto e Ana Tereza Ribeiro, que mora com dois filhos na casa onde funcionava o antigo escritório da fabricante de borracha. Ao lado, a caixa-d’água exibe até hoje a logomarca da empresa.

Se no passado os recursos da área foram explorados para fazer pneus destinados a uma indústria que emite carbono e trava a mobilidade urbana, o futuro está nos ganhos proporcionados pela conservação.



Políticas de improviso

Falta de um norte e de ações mais bem articuladas entre si dificulta o avanço das renováveis no Brasil

POR FÁBIO RODRIGUES

Para quem não sabe a que porto se dirige, não existe vento favorável”. A frase do filósofo e político romano Sêneca sintetiza de forma muito precisa o impasse que a matriz energética brasileira vive na entrada do século XXI. Os redatores de discursos do Planalto, em sua retórica nacionalista protocolar, adoram reafirmar as credenciais do Brasil como um dos líderes globais em energias renováveis, incluindo hidrelétricas. Mas a verdade é que, apesar de nossa considerável dianteira – ano passado usamos 41,9% de energia mais limpa enquanto a média mundial foi de míseros 13,8%, nas contas da Agência Internacional de Energia –, estamos empacados.

Na virada do milênio, a matriz brasileira tinha 40,6% de renováveis e, durante um bom tempo, parecia seguir na direção certa – chegamos em 2009 com 46,8% –, mas, daí em diante, a coisa degingolou. Com as [projeções oficiais](#) para este ano em 41,2%, no fim das contas, todo o avanço nesses 16 anos se resumirá a meio ponto percentual. Nada indica que estejamos perto de virar esse jogo. Segundo as projeções do último [Plano Decenal de Expansão de Energia \(PDE 2024\)](#), em 2024 teremos 45,2% de energia renovável ([veja a evolução interna de energia neste gráfico](#)).

Ou seja, se tudo correr bem, daqui a nove anos teremos uma matriz quase tão renovável quanto a que tínhamos oito anos atrás!

100% EM 2050

Não precisaria ser assim. Em agosto, o Greenpeace publicou a terceira edição do relatório [\[R\]evolução Energética](#). Nele, a ONG afirma que é possível chegarmos a 100% de renováveis até 2050. Apenas [uma edição atrás](#), as projeções indicavam que não seria

viável abrir mão dos fósseis – que ainda responderiam por um terço da energia consumida pelos brasileiros em meados do século.

“Quando começamos o [\[R\]evolução Energética](#), em 2007, as perspectivas eram bem diferentes. O panorama está mudando muito rapidamente”, afirma a pesquisadora Larissa Rodrigues, que coordenou a elaboração do relatório. A maior mudança diz respeito à competitividade das fontes limpas. “O custo é uma questão chave. Estamos vendo uma queda acelerada. Da edição de 2013 para cá, o preço da eletricidade eólica, por exemplo, caiu 40%. É muito expressivo”, informa.

E se preço parece não ser mais o problema que um dia já foi, tampouco temos falta de matéria-prima com que trabalhar. O Brasil está muito bem aquinhado: só em ventos, temos o equivalente a 143,5 gigawatts, segundo o [Atlas do Potencial Eólico Brasileiro](#).

Para colocar esse número em contexto, uma consulta ao Banco de Informações de Geração (BIG) da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), feita na terceira semana de setembro, informava que o sistema elétrico brasileiro tinha potência instalada de 147,8 gigawatts – dos quais 9,4 gigawatts eólicos. Colocando de lado a notória intermitência dos ventos daria, ao menos em tese, para quase dobrar a geração. E isso sem nem encostar em outras fontes que temos de sobra como: solar, hídrica ou biomassa.

Segundo o [Atlas Brasileiro de Energia Solar](#), cada metro quadrado do território brasileiro recebe entre 1.500 e 2.500 quilowatt-hora de energia solar. Isso é aproximadamente o dobro da Alemanha (900 a 1.250 quilowatt hora por metro quadrado). Uma conta que só faz ressaltar o sentimento de 7x1 quando se encara o fato de que o Brasil tem irrisórios 0,02

"Temos um governo que ratifica o Acordo de Paris mas continua incentivando hidrocarbonetos"

gigawatt em energia fotovoltaica, enquanto o país europeu está em quase 39,7 gigawatts.

Não bastasse isso, as renováveis se integrariam a base hídrica da matriz nacional – hidrelétricas representam 61,2% da potência instalada – como uma luva. “Se você pegar um gráfico da variação mensal dos ventos no Brasil e comparar com um gráfico da variação hidrológica perceberá que existe uma complementariedade muito forte. Isso não acontece em outros países”, explica o diretor do Instituto Ilumina, Roberto d’Araújo. Ou seja, nos meses em que temos menos chuvas venta mais e vice-versa.

FATOR POLÍTICO

Com tanto a favor, por que a energia renovável não deslança de uma vez por todas? As explicações, evidentemente, são complexas. Mas um ponto importante está na falta de uma estratégia bem alinhada.

“Oficialmente, o governo tem planejamento de longo prazo mas, se você ler os documentos produzidos pela Empresa de Pesquisa Energética [→ EPE], vai encontrar só projeções. Eles não têm visão de futuro”, afirma Kamyla Borges Cunha que vem acompanhando os altos e baixos da matriz nacional há cerca de uma década para o Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA). Essa falta de ousadia é mais grave do que soa. “[Uma visão de futuro] é importante porque sinaliza o que o priorizar em termos de investimentos e de subsídios. Sem isso, a porta fica aberta para *lobbies* de ocasião”, prossegue.

É uma crítica que encontra eco na visão da secretária executiva do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), Andrea Santos. “[O governo] usa uma linguagem sem ambição [nos documentos de planejamento energético]. Eles falam mais em ‘garantir’ do que em ‘estimular’ ou ‘promover’”, sintetiza. O PDE 2024, por exemplo, cita o primeiro termo – e derivados – 39 vezes, enquanto os outros aparecem em 25 ocasiões.

O governo nega que falte planejamento.

Segundo o superintendente da EPE, Jeferson Soares, manter o nível de renovabilidade da matriz brasileira já é um desafio. Ele admite que haja problemas a resolver, mas diz que será possível promover a expansão do setor de modo a atender as metas do → **Acordo de Paris**. “As diretrizes de planejamento do setor elétrico brasileiro têm priorizado a expansão de fontes renováveis na matriz energética brasileira. No longo prazo, essa diretriz é claramente explicitada nos compromissos assumidos pelo Brasil na COP 21”, assegura.

A despeito dos compromissos assumidos pelo governo, o coordenador de campanhas da 350.org, Juliano Bueno de Araújo, aponta que a política energética apresenta movimentos erráticos. “Por um lado, temos um governo que ratifica o Acordo de Paris e, por outro, continua incentivando hidrocarbonetos. É, no mínimo, uma dissonância”, diz ressaltando que as políticas de incentivo à exploração de → **gás de xisto** são um sintoma dessa incongruência. “Já temos 372 cidades brasileiras impactadas”, lamenta.

Um bom exemplo das reviravoltas às quais o planejamento energético brasileiro está sujeito vem dos biocombustíveis. Depois de viver um *boom* nos tempos do → **Pró-Álcool**, o etanol quase desapareceu antes de ser resgatado pela chegada dos motores flex e pela alta do petróleo no começo dos anos 2000. Depois da descoberta do pré-sal, o entusiasmo em torno dos biocombustíveis esfriou novamente: “Investimos em uma iniciativa inovadora que chegou quase a acabar porque priorizamos o petróleo”, diz Andrea Santos.

CORRENDO ATRÁS

Sem um rumo definido, a impressão é que ficamos andando em círculos. “Esse é um problema estrutural. O governo brasileiro se limita a correr atrás do prejuízo”, resume Larissa Rodrigues, do Greenpeace, apontando como paradigmática a forma como Brasília lidou com os desdobramentos do → **Apagão de 2001**. “Com isso inundamos o país de termelétricas. Em

2014 tivemos problemas causados pelas térmicas e, novamente, estamos correndo atrás do prejuízo”, reclama.

Quem passou pelo racionamento de 2001 certamente se lembra que as térmicas foram a tábua de salvação da época. A potência instalada em termelétricas quase dobrou em um período de cinco anos – de 7 gigawatts em 2001 para 13,4 gigawatts em 2005. Foi uma solução que resolveu o curto prazo sem cuidar do futuro. “Embora tenha, de fato, dado mais segurança para a matriz, essa diversificação teve um custo elevado”, explica o presidente executivo da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (Absolar), Rodrigo Sauer. “Sem uma meta clara de onde chegar cria-se uma insegurança. Eu posso ter um apoio hoje e não ter mais amanhã”, continua.

Segundo Roberto d’Araújo, isso criou um paradoxo dentro do sistema elétrico. Como sua energia é cara, as térmicas recebem para ficar desligadas a maior parte do tempo – pense nisso como um seguro – enquanto as hídricas seguram o tranco. “O governo contratou uma oferta cara e continuou esvaziando os reservatórios”, protesta. O resultado é uma espécie de profecia autorrealizada que não só suja a matriz como deixa a conta mais salgada.

COM ATRASO

Para Andrea Santos, a manutenção de políticas conservadoras nos levou a um descuido crônico em relação à construção de uma indústria nacional de energia renovável. “Em termos de capacitação técnica para produzir, instalar e operar sistemas de energia renovável, o Brasil está muito atrás do resto do mundo. Perdemos o *timing*”, completa.

Num setor onde todas as decisões são de longo prazo, sai caro chegar depois. “O Brasil está 15 anos atrás dos países desenvolvidos”, admite Rodrigo Sauer. “Em um primeiro momento, o que faltou foi uma diretriz governamental e vontade política para que os investimentos tivessem acontecido”, diz. O presidente da Absolar informa que somente nesses últimos dois anos os fabricantes de equipamentos para a geração fotovoltaica começaram a anunciar investimentos no Brasil. “Ainda não temos

uma boa política industrial para incentivar a produção de módulos solares no País. Nossos insumos chegam a ser tributados em 40%, o que nos deixa menos competitivos”, pondera.

Não que as fontes renováveis estejam completamente abandonadas em termos de apoio governamental. Existem incentivos. “A solar e a eólica são, inclusive, tratadas como ‘fontes incentivadas’ e recebem descontos importantes nas tarifas pagas para usar os sistemas de transmissão e distribuição”, explica Kamyla Borges. Mesmo assim, a falta de um norte dificulta. “Sem uma meta clara de onde chegar cria-se uma insegurança. Eu posso ter um apoio hoje e não ter mais amanhã”, continua.

INCONSISTÊNCIA

Poder contar com maior constância é especialmente importante em projetos de menor porte como são, em geral, os de energia renovável, avalia o presidente executivo da Associação Brasileira de

Geração de Energia Limpa (Abragel), Leonardo Sant’anna. “As grandes usinas recebem atenção de forma concentrada porque são projetos estruturantes. Quem é menor precisa de um apoio mais constante”, avalia. Essa falta foi sentida após o encerramento do Programa de Incentivo às Formas Alternativas de Energia (Proinfa) que, entre 2004 e 2010, deu um empurrão para projetos de eólicas, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCH). “Durante o programa, houve um maior avanço, mas recentemente o desenvolvimento tem sido menor que o possível”, diz.

Foi graças ao Proinfa – e aos 1,3 gigawatt que este programa contratou – que o setor eólico conseguiu engrenar e, agora, parece estar caminhando com as próprias pernas. No final de agosto, o Brasil chegou a marca de 10 gigawatts em potência eólica instalada e já tem contratos assinados para chegar a **18,4 gigawatts até 2020** com um leilão marcado para dezembro que deve garantir o crescimento pelos próximos anos. “[O Proinfa] proporcionou a primeira entrada de grandes projetos eólicos no Brasil quando

Órgão ligado do Ministério de Minas e Energia responsável por subsidiar os processos de tomada de decisão relacionados à matriz energética

Negociado no final do ano passado durante a COP 21, o Acordo de Paris tem como meta limitar a elevação das temperaturas médias globais a 1,5 grau em relação aos níveis pré-industriais

Gás natural armazenado em um tipo de rocha chamado xisto argiloso, ou folhelho, cuja exploração exige o emprego de uma técnica ambientalmente problemática chamada fraturamento hidráulico

O Programa Nacional do Álcool (Pró-Álcool) foi lançado pelo governo brasileiro em 1975 como resposta à crise do petróleo dos anos 1970

Crise do sistema elétrico brasileiro que se estendeu entre 2001 e 2002 e foi caracterizada pelo risco de um racionamento por meio de cortes no fornecimento de eletricidade

Segundo especialista, para reinventar a atividade de geração por meio de renováveis e dos sistemas distribuídos, seria preciso desviar-se radicalmente do modelo de grandes empreendimentos que domina o setor energético

eles ainda não eram competitivos”, reconhece a presente executiva da Associação Brasileira de Energia Eólica (Abeeólica), Elbia Gannoum.

Graças a esse apoio inicial a indústria de equipamentos eólicos pôde entrar no país e, desde 2010, já investiu R\$ 48 bilhões para chegar a 80% de produção nacional. “A nacionalização foi fundamental no processo de expansão da eólica”, afirma a executiva da ABEEólica. Sem isso, os projetos ficam à mercê das andanças do câmbio que pode ter um impacto significativo.

Há outros entraves de ordem bastante prática como desencontro entre projetos de geração e de transmissão. “Temos tido muita restrição quanto a transmissão. Esse é um dos problemas que precisamos resolver no médio prazo”, conta Sant’anna. Elbia Gannoum da Abeeólica também considera esse um ponto fundamental para agilizar o crescimento das renováveis. “A disponibilidade de linhas de transmissão, principalmente no Nordeste e no Sul do País, é nosso grande gargalo”, diz.


Nem sempre é uma questão de dinheiro. Há pontos de ordenamento que também dificultam bastante. Para Sant’anna, um dos nós está no licenciamento ambiental. Não é que ele advogue processos mais frouxos, o problema é que há regras desencontradas. “Cada estado tem uma regra diferente. Se todos seguissem os mesmos parâmetros, facilitaria a vida do investidor, que saberia o que precisa entregar, e a do próprio licenciador”, propõe.

A solar fotovoltaica é um bom exemplo de como a regulação pode alavancar – ou barrar – indústrias inteiras. Desde que a [Resolução Normativa 482](#) da Aneel regulamentou a ligação de sistemas de microgeração à rede de distribuição, as vendas dispararam. “Até o fi-

nal de 2011, tínhamos só quatro sistemas de geração distribuída conectados. Em 2015 já eram 1.788 e, este ano, a expectativa é de um crescimento de 800%”, comemora Sauaia.

A luta agora é para a criação de linhas de financiamento que acelerem a adoção de projetos distribuídos. “São investimentos relativamente elevados e que só se pagam no longo prazo”, diz Sauaia, contando ainda que a Absolar tem pleiteado que o governo federal crie linhas específicas. “Seria possível que os próprios equipamentos fossem usados como garantia, como acontece, por exemplo, nos financiamentos automotivos”, argumenta.

Na opinião de Juliano Bueno de Araújo, para reinventar a atividade de geração por meio de fontes renováveis e dos sistemas distribuídos, seria preciso desviar-se radicalmente do modelo de grandes empreendimentos que domina o setor energético. “Na distribuída, eu não tenho envolvimento de grandes grupos econômicos bem estabelecidos politicamente e que querem ser donos do negócio de energia”, avalia. Para ele, esses grupos usam sua influência para evitar que governo saia da rota. “Se a gente pegasse as linhas para grandes empreendimentos de energia do BNDES e colocasse tudo em geração diversificada e autonomia, resolveria o [problema] no País. Mas isso não gera lucros para esses grupos empresariais”, diz.

Ao fim, se quisermos mesmo destravar o futuro, será preciso vencer essa oposição. “Há muitos interesses consolidados que não querem que as coisas mudem. As lutas terão de ser vencidas uma a uma”, diz Larissa Rodrigues, do Greenpeace. E ela reconhece que não será nada fácil: “Vamos precisar de uma frente de trabalho forte e persistente”. 



Fogo-fátuo

Natureza morta? Não: incerteza viva. Desde que o domínio do fogo modificou a história humana para sempre, a vida na Terra jamais seria a mesma. As etapas do processo de civilização sucederam-se, uma a uma, com a única constatação: de que a aventura do homem sobre o planeta seria feita de inconstâncias, impermanências e muito risco. A vida mostrou-se um fio tênue. A morte, certa. A sustentabilidade, adaptação a um mundo que não pára de se modificar e ser modificado.

Nesta obra do mineiro José Bento, um artífice da madeira que nasce, cresce, morre e renasce na arte, a alma de cada árvore cabe em caixinhas de fósforos. Braúna, cedro, pau-brasil. A ponta de um palito acende a energia da vida, volátil e circular, pronta para virar cinzas e fecundar a terra. *Do Pó ao Pó* é o nome da exposição de José Bento na 32ª Bienal de Arte de São Paulo. – por Amália Safatle