Mapa do Caminho

Gonçalo Pereira

Virtual, 25/02/2026

UNICAMP

LGE Genômica e bioEnergia

LinkedIn TOP VOICES 2020

goncalopereiraunicamp

LinkedIn

Tudo é Energia, que se Transforma Propulsor

Gç

Energia no Mundo

5,5 Bi EJ

3,8 Bi EJ

6.300.000X

600 EJ

Glicose

Gç

Extração X Produção

Gç

Consequência Financeira

Gç

Por quê Biocombustíveis?

Gç

Primeira Parada: Crédito de Carbono

RenovaBet

Gç

A Grande Oportunidade Brasileira

U$ 74.000/ha

U$ 640/ha

Adensamento Produtivo

Gç

Segunda Parada: Novas Biomassas

Gç

Tudo é Produto

Gç

Resíduo é

Gç

Terceira Parada: Semear Biorefinarias Tradicionais

CGOB

أرامكو السعودية saudi aramco
National Iranian Oil Company NIOC
شرکت ملی نفت ایران
ROSNEFT
CNPC
Qatar Petroleum
EXXON Mobil
أدنوك ADNOC
شركة بترول ابوظبي الوطنية
中国石油天然气股份有限公司 PetroChina Company Limited
PDVSA
BR PETROBRAS
PETRONAS
Shell
bp
TOTAL
CNOOC Limited 中國海洋石油有限公司
سوناطراك sonatrach
مؤسسة البترول الكويتية Kuwait Petroleum Corporation
PEMEX
Chevron
LUKOIL OIL COMPANY
Statoil
Eni
NIGERIAN NATIONAL PETROLEUM CORPORATION
Sinopec

Biocombustíveis Avançados

Quarta Parada: e-Fuels

Movimento Econômico

ENERGIA

Grupo EQM será forn
CO2 para produção d
metanol em Suape

24/09/2024 - 04:4

Liderado pelo empresário Eduar
Grupo EQM será o primeiro forn
European Energy para e-metano
negócio em Pernambuco

Ângela Fernand
De Recife
angela.belfort@movimentoe

Opinião

Você está prestes a cometer outro erro terrível

Edvaldo Santana

Dia 24 de outubro de 2023, o **Valor** (em Você está prestes a cometer um erro terrível), afirmei que, "mantida a tendência, a transmissão ficará ociosa e muitas usinas serão subutilizadas. O consumidor passará décadas a pagar por ativos sem uso. Alguém pensou nisso?"

Em maio deste ano, o operador do sistema, em ótimo diagnóstico, mostrou que entre 2026 e 2029 os cortes de geração (curtailment) atingirão níveis colossais. O mais chocante é que a partir de 2026 haveria cortes "moderadamente severos" nos intervalos de 7h a 8h59 e de 16h a 17h59. Um escândalo. Cortes de geração mesmo nas horas com pouco sol.

A China se saía bem com o curtailment, que em 2016 chegou a 4.700.000 MWh ao mês. Lá, os melhores recursos de solar e eólica estão nas regiões Oeste e Norte, enquanto a demanda é mais no litoral. Mas a transmissão não acompanhou o crescimento das renováveis, o que resultou em cortes. A saída foi acelerar as obras para escoamento da energia. Em 8 anos o curtailment foi equacionado.

Para o Brasil, onde não há gargalos estruturais de transmissão, só se fala no sistema de armazenamento de energia em baterias (BESS, da sigla em inglês) como a melhor opção para os cortes. O raciocínio é encantador: armazenar o excedente do meio do dia, quando há muita geração solar, e injetá-lo na rede entre o fim da tarde e início da noite. Testei esse raciocínio, até porque, se o BESS é uma boa estratégia, qual a razão de as eólicas e solares perderem tanto tempo — e dinheiro?

Em setembro, o curtailment foi de 4.800.000 MWh, equivalentes ao consumo de 16 milhões de residências. É mais que o necessário para todas as moradias do Estado de São Paulo ou do Nordeste ou mais que duas vezes as da região Sul. É, desse modo, um grave problema.

Admitindo um ciclo diário de 4 a 6 horas para carregar, em setembro seriam necessários 33 GW de BESS — para uma ineficiência de 10%. De 2026 a 2029, com a expansão da fotovoltaica, que crescerá bem mais que a demanda, o curtailment passará de 7.200.000 de MWh. A necessidade de BESS chegaria a 55 GW, valor 60% maior que o total de eólicas hoje em operação.

A Empresa de Pesquisa Energética estima que o custo de investir em BESS estaria entre R$ 5.000 e R$ 9.500 por kW. Por essa conta, seriam exigidos faraônicos R$ 357 bilhões, 2/3 disso imediatamente. É uma meta muito ousada, concorda?

Em 2024, existiam no mundo 150 GW de BESS. Entre 2012 e 2024, os EUA implantaram quase 15 GW, num avanço exemplar. É, nessas circunstâncias, uma ilusão pensar que em quatro anos o SEB armanará R$ 357 bilhões para pôr no curtailment. É mesmo que o custo fosse reduzido em 10%, em virtude das economias de escala de escopo, o desafio ainda seria imenso.

Se c
ção do
um pra
o custo
lhões,
beo do
lica e
bancad
2025.
R$ 550
tailmen
ria alg
faz sent
vezes a
resolvi
— uma

Há, porém, uma boa notícia. O custo unitário do BESS cairia para menos de R$ 950/MWh, semelhante àquele que alguns consumidores pagam quando usam eletricidade nas horas de pico. Desse ponto de vista, o BESS é atrativo, bem como para mitigar outras restrições de natureza elétrica.

No raciocínio sedutor descrito antes, a energia armazenada voltaria à rede na medida em que o sol se põe. Quando os 55 GW são adicionados à disponibilidade das demais fontes, obtém-se 165 GW ou mais, que é de 45 a 55 GW superior à demanda do fim da tarde prevista para 2029. Isso indica um resultado inusitado: monumental sobra na hora do pico.

Ou seja, a sociedade pagaria caro pela energia (barata) objeto dos cortes, para despejá-la na rede no instante em que já não seria a mais valiosa. A oferta cresceria 55 GW, só que em outro horário, e concorreria com as fontes que já atenderiam à demanda. Resultado: gastaríamos
apenas para deslo-
ent do meio para

energia,
dos subsídios,
brutal
de
e instalada

r. Um erro terrível.
na forma de tornar
de reais para des-
energia já supostamente desperdiçada. Seria um erro da mesma magnitude de anteriores, como contratar eólica e solar como reserva, retirar o sinal locacional do custo de transmissão, permitir que o usuário da GD não tenha tarifa horária e estimular a farra dos subsídios, que faz o pobre pagar pelo rico.

A cegueira decorrente do vício dos subsídios impede que a solução para o curtailment seja vista. O excedente produzido pela solar entre 10 e 15h é igual à energia que deixou de ser gerada pelas UHEs e outras fontes. Essa energia, portanto, é armazenável nos reservatórios — inclusive de gás — e devolvida à rede conforme ordens do operador, e não no mesmo dia, como seria com o BESS. (Foi a isso que a ex-presidente Dilma quis chamar de "armazenar o vento" — e agora também o sol. Ela estava certa.)

O valor dessa energia é a diferença de custos nos períodos de armazenamento e reposição. Em setembro, seria da ordem de R$ 150/MWh, mas pode ser menor que R$ 20/MWh, a depender do regime hidrológico. A receita dos provedores de armazenamento seria R$ 720 milhões, repartidos de acordo com suas garantias físicas. E o custo efetivo para as eólicas e solares seria R$ 30/MWh, que é proporcional à energia vendida, e não à cortada.

Uma falha daquele raciocínio encantador é que ele ignora a dinâmica do sistema. O curtailment brasileiro não é ocasional, como uma supersafra de vento ou de sol, nem uma restrição temporária de transmissão. A sobra de energia, originada da extravagância dos subsídios, vem do brutal excedente de capacidade instalada, que é previsível, crescente e duradouro.

E tal raciocínio desprezo a natureza dos cortes. Uma característica do curtailment é evitar que a energia seja gerada, dado que não há como usá-la. A energia, assim, não é desperdiçada, mas armazenada nas UHEs, por exemplo. Conclusão: o problema do SEB não é ter demais, é saber de menos.

Edvaldo Santana é doutor em Engenharia de Produção e ex-diretor da Aneel

Frase do dia

"Começar uma guerra tarifária apenas diminui o tamanho do mercado para todos".

De Peter Howitt, vencedor do Nobel de Economia, ao lado de Joel Mokyr e Philippe Aghion. O trabalho do trio explicou o desenvolvimento econômico impulsionado pela inovação.

Cartas de Leitores

Fim da guerra em Gaza

Dia histórico esse 13 de outubro de 2025, em que é celebrado o fim da guerra entre Israel e o Hamas. Posto para Donald Trump, que, como maior avalista do fim desta guerra, foi ovacionado em Israel, depois do seu discurso. Também foram decisivos para o fim deste conflito dirigentes do Egito, Catar e da Turquia, que participaram das negociações entre o Hamas e Israel.

Porém, e, infelizmente, assim como ocorre nas guerras sempre insanas, são contabilizadas dezenas de milhares de mortes, sendo a maior parte de palestinos. Também um rastro de destruição de toda infraestrutura da Faixa de Gaza, pelo exército de Israel. Além, dos milhares dos palestinos que para tentar sobreviver devem ficar ao relento porque seus lares foram destruídos.

S TOPICS OPINIONS ABOUT PODCAST NEWSLETTER

023 WRAPPED

L OFFTAKE
T

PRINT THIS PAGE

ve European airlines, announced that it has signed a 14-
with Twelve.

Gç

Fazer Acontecer: a Revolução do Sertão

Gç

Combustão é para Sempre

Números não Mentem

THE GREENHOUSE GASES EMISSIONS AND ENVIRONMENTAL IMPACT PROFILES FOR BIO-ELECTROMOBILITY ALTERNATIVES IN BRAZILIAN URBAN BUSES

Gauto, Marcelo Antunes[a,b]; Roitman, Tamar[a,b]; Lopes, Everton[a,b]; Capaz, Rafael Silva[c]; Pereira, Gonçalo Amarante Guimarães[a,b,*]; Nogueira, Guilherme Pessoa[b,d]

Gç

Impulso para a Indústria

Menu JornalCana

Calendário de Eventos | Últimas Notícias | Indústria | Mercado | Administração | Agricultura | ProCana | Eventos | Gente | Usinas

Biometano

Tupy tem R$ 58 milhões do BNDES para desenvolver motor MWM a etanol

Foco é substituir diesel pelo biocombustível

05/12/2024

Delcy Mac Cruz 05/12/2024 08:24 05/12/2024 08:25 Compartilhar

JornalCana Newsletter
Nome completo
O seu melhor e-mail
Li e concordo com os termos de uso e política de privacidade.
Cadastrar

Mais Lidas

DIÁRIO DO TRANSPORTE

semove MOBILIDADE EM TODOS OS SENTIDOS

VÍDEO: Primeiro ônibus a biometano convertido de São Paulo da atual geração realiza as movimentações iniciais para testes de autonomia. Validação começa no segundo semestre com Sambaíba e SPTrans

Publicado em: 27 de maio de 2025

27/05/2025

Gç

Quinta Parada: Biomotorização

Gç

bioFuel for Food

Gç

A Chave é o Desenvolvimento do Potencial Humano

Brasil / **Educação**

'Sauna de aula': sete em cada dez salas das escolas públicas do país não são climatizadas, mostra Censo do Inep

Avanço de estresse térmico pelo país impõe a garantia do conforto térmico como desafio urgente nas redes de ensino

Por Bruno Alfano — Rio

02/10/2023 04h31 · Atualizado há uma semana

21 – 23 ºC

Gç

A Força da Climatização

Forbes

FORBES > FOR

Bigg
Tran
Inter
Conc
Non

Eamonn Fin
A sharp eye c
globaloney.

When Lee Kuan Yew, the late Singaporean patriarch, was asked to name the twentieth century's most consequential invention, he gave a characteristically counterintuitive answer. Not for him anything so obvious as television, antibiotics, the transistor, or the internet.

His suggestion: the air-conditioner. It is a topical

When Lee
was asked
consequential invention, he gave a characteristically
counterintuitive answer. Not for him anything so
obvious as television, antibiotics, the transistor, or the
internet.

His suggestion: the air-conditioner. It is a topical

Gç

Novas Escolas no Sertão

Gç

O Pavimento

Gç

Não estamos Sozinhos

Rank	Country	Population (2017)	Rank	Country	Population (2100E)
#1	China	1.4B	#1	India	1.09B
#2	India	1.38B	#2	Nigeria	791M
#3	U.S.	325M	#3	China	732M
#4	Indonesia	258M	#4	U.S.	336M
#5	Pakistan	214M	#5	Pakistan	248M
#6	Brazil	212M	#6	DR Congo	246M
#7	Nigeria	206M	#7	Indonesia	229M
#8	Bangladesh	157M	#8	Ethiopia	223M
#9	Russia	146M	#9	Egypt	199M
#10	Japan	128M	#10	Tanzania	186M

Gç

Solução para o Mundo: África/Europa

5

REMA
AV

million km²
24.3
-2.4
-1.0
-6.9
-2.9
-5.1
-0.5
5.5

Gç

México

Energía
Secretaría de Energía

Subsecretaría de Hidrocarburos
Subsecretaría de Planeación y Transición Energética
Petróleos Mexicanos
Dirección General de Asuntos Internacionales

VISITA DE TRABAJO DE LA DELEGACIÓN MEXICANA A BRASIL
EN EL MARCO DE LA COOPERACIÓN BILATERAL SOBRE PRODUCCIÓN Y USO DE BIOCOMBUSTIBLES
ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA FEDERATIVA DEL BRASIL
Y EL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Ciudad de México a 06 de febrero de 2026

Conformación de Grupos de Trabajo
21 al 28 de febrero de 2026

Gç

A Fórmula da Prosperidade

Ou... As 3 Oportunidades

Gç

Qual o Laranja que determinará o nosso Futuro?

Gç