NOVACANA

NOSSOS COMPROMISSOS 2030
Vamos construir um futuro melhor cultivando a sustentabilidade
Conheça aqui nossa agenda e metas de longo prazo.
bp bunge bioenergia

Carro elétrico

Etanol e gasolina ganharão um novo concorrente no mercado, a energia elétrica

Julio Cesar Vedana - novaCana.com - *02 abr 2019 - 10:59 -*

Última atualização em: 26 abr 2021 - 15:19

O etanol oferece inúmeras vantagens ambientais sobre a gasolina. Porém, no preço, o biocombustível não consegue competir em todo o Brasil. O resultado disso é que a maior parte dos veículos leves abastece com gasolina, sobrando uma participação pequena, de apenas 21%, para o biocombustível, que fica restrito a apenas uma parcela do mercado. Afinal, apesar de ser mais eficiente em algumas áreas, o renovável acaba sendo menos vantajoso economicamente na comparação com seu concorrente direto.

A competição destes dois combustíveis acontece dentro do motor a combustão, opção que dominou o mundo no último século. Mas o mercado está observando o desenvolvimento de uma tecnologia que promete alterar essa dinâmica e adicionar novas formas de energia para movimentar os carros. Em outras palavras, a gasolina e o etanol ganharão um novo concorrente: a energia elétrica.

> ***A perspectiva é clara: gasolina e etanol ganharão um novo concorrente, a energia elétrica***

O etanol pode ser obtido com várias matérias-primas, como o milho, o sorgo, o arroz e a cana-de-açúcar. Da mesma forma, a energia elétrica também pode vir de diversas fontes, como os ventos (eólica), o sol (solar) ou a água (hidroeletricidade).

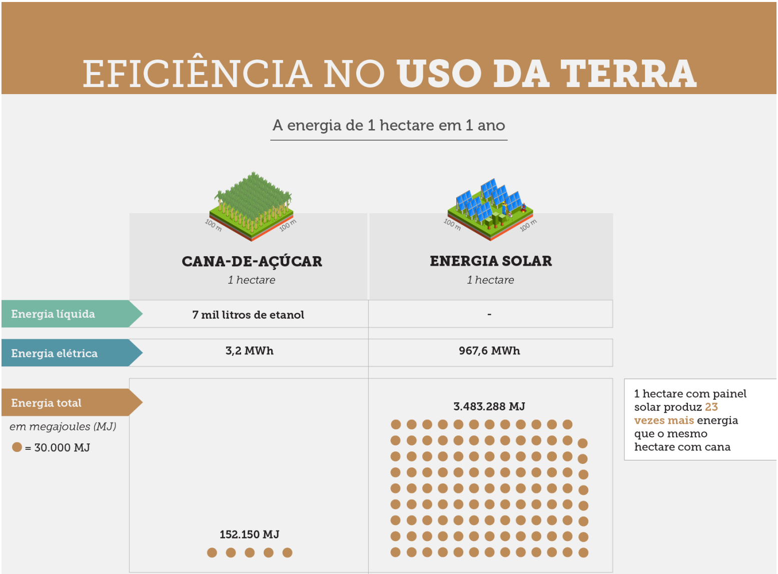
Assim, para avaliar como o motor elétrico se posicionará em relação ao motor a combustão, o novaCana selecionou um segmento do mercado de combustíveis – o do etanol de cana-de-açúcar –, e o comparou com um segmento do mercado de energia elétrica – a energia solar, uma das fontes que mais cresce no mundo.

A comparação se concentrou em três tipos de eficiência: econômica, energética e de uso da terra. Nos dois primeiros casos, a gasolina também fez parte da comparação.

Antes de apresentar a eficiência econômica, é preciso perceber que os painéis solares são altamente eficientes em relação ao espaço que ocupam, pois a quantidade de energia que pode ser capturada por metro quadrado é elevada. Para a comparação foi utilizada uma métrica de área bastante conhecida do setor agrícola: um hectare.

Plantando cana-de-açúcar nesta área determinada, há um rendimento de aproximadamente 7 mil litros de etanol por ano. Se essa quantia for utilizada para abastecer um único carro flex no Brasil – que faz, em média, cerca de 9 km por litro (conforme dados do Inmetro) –, ele poderia rodar 63 mil km. Isso seria o suficiente para dar uma volta e meia ao redor da Terra (veja a metodologia no final do texto).

Se na mesma área fossem colocados painéis solares, seriam gerados 967,6 MWh de energia elétrica. Essa quantia, em um único carro elétrico, faria um automóvel rodar 5,4 milhões de km (com base na eficiência verificada pela Agência Ambiental dos Estados Unidos, a EPA), distância equivalente a 134 voltas ao redor do planeta.

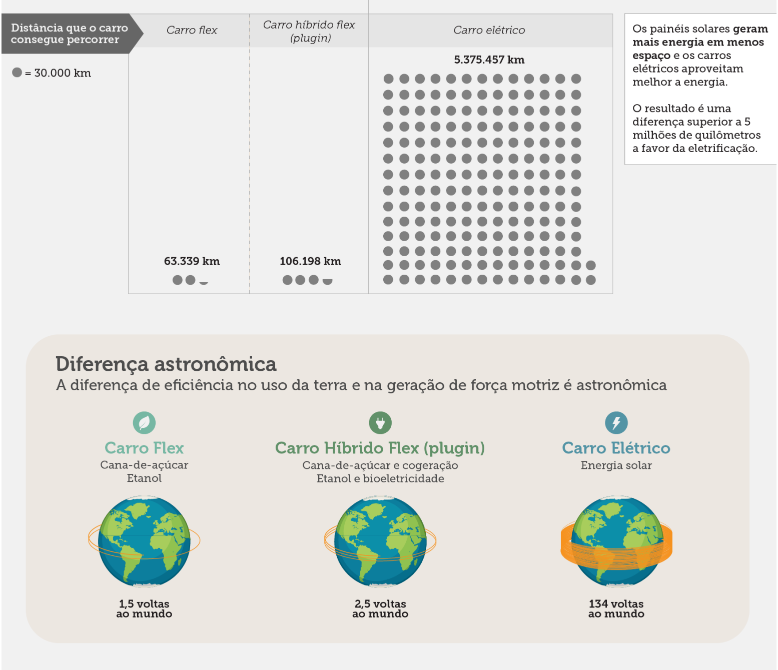

100 m
100 m
100 m
100 m

EFICIÊNCIA NO **USO DA TERRA**

A energia de 1 hectare em 1 ano

	CANA-DE-AÇÚCAR *1 hectare*	**ENERGIA SOLAR** *1 hectare*
Energia líquida	**7 mil litros de etanol**	-
Energia elétrica	**3,2 MWh**	**967,6 MWh**
Energia total *em megajoules (MJ)* ● = 30.000 MJ	**152.150 MJ** ●●●●●	**3.483.288 MJ** ●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●

1 hectare com painel solar produz **23 vezes mais** energia que o mesmo hectare com cana



Os painéis solares **geram mais energia em menos espaço** e os carros elétricos aproveitam melhor a energia.

O resultado é uma diferença superior a 5 milhões de quilômetros a favor da eletrificação.

Diferença astronômica

A diferença de eficiência no uso da terra e na geração de força motriz é astronômica

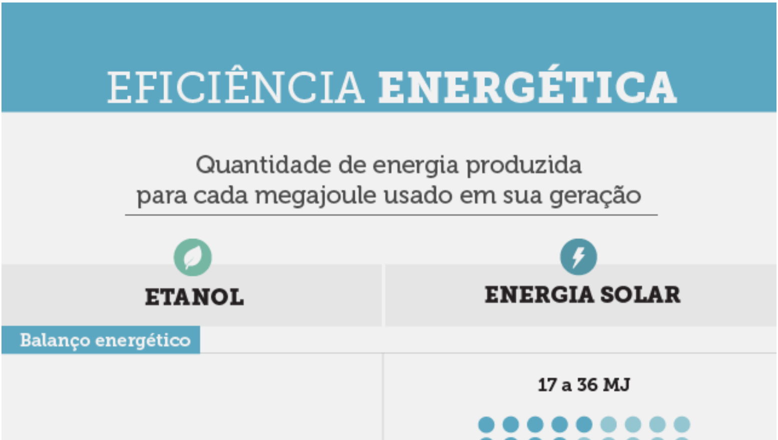
Fonte: EPA, Inmetro, Conab, CGEE, Usinas solares da Bahia e Piauí e novaCana.com / Elaboração: novaCana.com

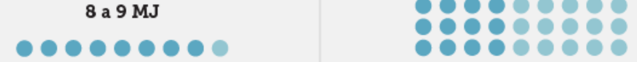
Para uma comparação mais completa, o infográfico acima apresenta também a distância que um carro híbrido flex (plugin) consegue percorrer com a energia elétrica gerada pela biomassa de um hectare de cana. Este carro, que ainda não existe no mercado, pode aproveitar tanto o etanol gerado no canavial quanto a energia elétrica produzida com o bagaço. Com a cogeração, o veículo conseguiria rodar 106 mil km, o equivalente a duas voltas e meia na terra.

Eficiência energética

A cana-de-açúcar é uma planta de grande versatilidade e de características ímpares. Graças a ela, quando uma usina produz um litro de etanol, ela está gerando até nove vezes mais energia do que gastou no processo de produção. O valor é significativo por si só, sendo ainda mais relevante na comparação com o etanol de milho dos EUA, que produz muito menos energia em relação ao que foi gasto: em torno de 1,3 vezes.

Mas, na comparação com os painéis solares, o etanol de cana perde com grande diferença.





EFICIÊNCIA, POR FAVOR

Para cada megajoule de energia gasto na produção, uma **usina de etanol** consegue produzir até 9 MJ. Já uma **usina solar**, com o mesmo MJ, consegue produzir até 36 MJ.

Fonte: EPA, Inmetro, Conab, CGEE, Usinas solares da Bahia e Piauí e novaCana.com / Elaboração: novaCana.com

novaCana.com

A eficiência dos painéis varia de acordo com a tecnologia empregada e o local de instalação, conforme a insolação. Como o Brasil é um dos países do mundo com melhor incidência solar, o balanço energético aqui também é um dos melhores, variando entre 17 MJ e 36 MJ. Ou seja, a cada unidade de energia gasta na construção e instalação dos painéis solares são geradas de 17 a 36 vezes mais energia.

O diretor da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), André Pepitone, resumiu essa relação para a Agência Brasil: “O pior sol do Brasil, que está lá no Paraná e tem uma irradiação de 1.500 KWh/m² ao ano, é superior ao melhor sol da

Alemanha", comparou. A Alemanha é um dos países referência em geração de energia solar no mundo.

> ***O balanço energético do etanol de cana é sete vezes melhor que o do etanol de milho, mas o balanço do painel solar chega a ser quatro vezes melhor que o do etanol de cana (e 28 vezes melhor que o do milho)***

Estes números consideram a vida útil de um painel solar de 25 anos. Porém, é importante fazer a ressalva de que este tempo é a garantia dada pelos fabricantes, mas muitos analistas já começam a adotar um tempo de vida de 30 anos.

Eficiência econômica

A terceira comparação avalia o ponto central para muitas empresas e governantes: a economia financeira. Qual é o preço do etanol e da energia solar antes dos impostos e das margens das distribuidoras e comercializadoras de energia?

Para encontrar a eficiência média dos carros a combustão, o novaCana compilou a eficiência energética – medida em quilômetros por litro –, na avaliação do Inmetro, de 78% da frota nacional vendida em 2018. Para o carro elétrico, a eficiência em quilowatts-hora por quilômetro foi obtida com base na avaliação da EPA, considerando 85% dos carros elétricos vendidos nos Estados Unidos em 2018. Para os dois tipos de carro, a média de eficiência foi ponderada de acordo com o total de carros vendidos. O valor considerado, portanto, está muito próximo da realidade dos carros novos vendidos, sejam eles elétricos ou a combustão.

O resultado é que, para cada quilômetro rodado pelos brasileiros com etanol, as usinas receberam 18 centavos. Para rodar esta mesma quilometragem com o carro elétrico, os parques solares receberam dois centavos.

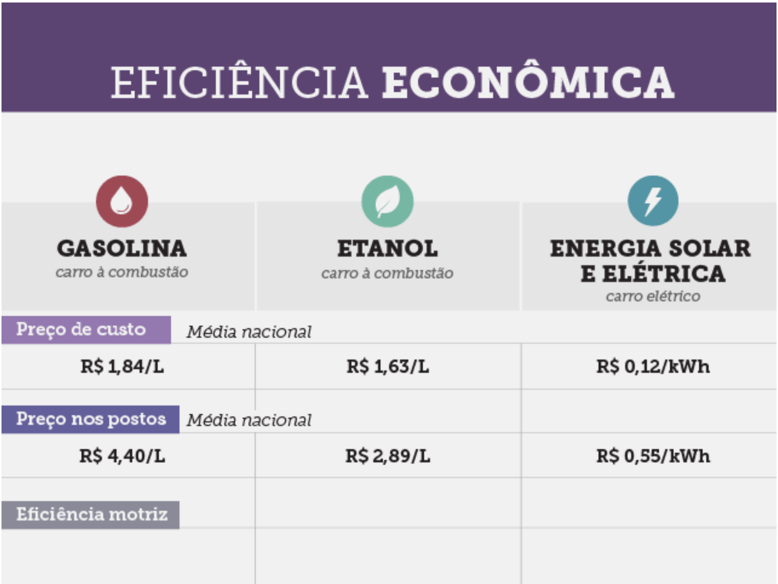
Um exemplo: uma usina vendeu sete mil litros de etanol para a distribuidora e recebeu, pelo produto, R$ 12 mil. Quando os consumidores colocaram esse combustível no carro, conseguiram percorrer 63 mil km. Portanto, o preço de custo foi de R$ 0,18/km. Aplicando as margens das distribuidoras, dos postos e os impostos, esse custo aumenta, obviamente. Ainda assim, a conta é importante para avaliar o custo da energia para o Brasil aplicada de acordo com seu uso prático: o quilômetro rodado.

No caso da energia solar, esse mesmo quilômetro – que custou 18 centavos para as distribuidoras de combustível –, sairia por apenas dois centavos. Ou seja, nove vezes mais barato que o custo do etanol. Estes dois centavos equivalem ao valor recebido pelos parques solares no leilão de energia A-4 e à eficiência média dos carros elétricos.

Essa conta serve para mostrar, também, a vantagem que os consumidores obtêm quando decidem instalar painéis solares em casa para abastecer seus veículos. Esta é, basicamente, uma das principais apostas do mercado e um dos vetores de desenvolvimento que tira o sono dos executivos do mercado de distribuição (tanto de energia quanto de combustíveis líquidos) e das montadoras: a descentralização energética.

Enquanto essa realidade se desenvolve e as empresas correm para se adaptar, é interessante analisar também o preço final da energia que move o carro a combustão e o carro elétrico. Essa avaliação permite conhecer o custo atual por quilômetro rodado para o consumidor, já com todos os impostos e as margens dos atravessadores.

A avaliação considerou o preço médio das energias em 2018 para todo o Brasil (no infográfico está apresentado também um recorte só de São Paulo). O resultado é que o brasileiro pagou, em média, 33 centavos para rodar um quilômetro com gasolina, 32 centavos para rodar a mesma distância com etanol e, se abastecesse com energia elétrica, ele teria pago apenas 10 centavos para rodar a mesma distância. Assim, quem trocar o posto pela tomada vai economizar 69%.



EFICIÊNCIA **ECONÔMICA**

	GASOLINA carro à combustão	**ETANOL** carro à combustão	**ENERGIA SOLAR E ELÉTRICA** carro elétrico
Preço de custo *Média nacional*			
	R$ 1,84/L	**R$ 1,63/L**	**R$ 0,12/kWh**
Preço nos postos *Média nacional*			
	R$ 4,40/L	**R$ 2,89/L**	**R$ 0,55/kWh**
Eficiência motriz			

13,12 km/L	**9,04 km/L**	**5,5 km/kWh**

Média dos carros à combustão baseada em 78% da frota nacional vendida em 2018 (avaliação do Inmetro). Média do elétrico baseada em 85% dos carros elétricos vendidos nos EUA em 2018 (avaliação da EPA).

Preço por quilômetro rodado

Preço de custo *Preço pago pelo revendedor: distribuidora ou leilão de energia do governo*

Carro flex	*Carro flex*	*Carro elétrico*
R$ 0,14 ●●●●●● ●●●●●● ●●	**R$ 0,18** ●●●●●● ●●●●●● ●●●●●●	**R$ 0,02** ●●

9x MAIS BARATO

A energia do carro elétrico custa **até nove vezes menos** para movimentar os veículos.

Preço nos postos *Preço pago pelo consumidor, já considerando impostos e margem dos intermediários*

Carro flex	*Carro flex*	*Carro elétrico*
R$ 0,33 ●●●●●●● ●●●●●●● ●●●●●●● ●●●●●	**R$ 0,32** ●●●●●●● ●●●●●●● ●●●●●●● ●●●●	**R$ 0,10*** ●●●●● ●●●●●

ECONOMIA COMPLETA

Os consumidores ganham uma economia superior a três vezes. Exemplo: trocando o posto pela tomada, o gasto mensal cai de R$ 320 para R$ 100.

Preço de venda em São Paulo

Preço nos postos *Média em SP*

R$ 4,18/L	**R$ 2,70/L**	**R$ 0,51/kWh**

Preço por km *Preço final pago pelo consumidor no estado de SP, já considerando impostos e intermediários*

R$ 0,32	**R$ 0,30**	**R$ 0,09***

Os paulistas economizam mais que a média nacional.

* Preço considera o mix das fontes de energia elétrica do Brasil, não apenas a energia solar.

Custo da energia para o Brasil

Energia barata representa desenvolvimento para o país. O frete fica mais barato, o preço dos alimentos diminui, o consumidor economiza e a economia se fortalece.

Fonte: Cepea, ANEEL, CGEE, ANP, EPA (EUA), Inmetro / Elaboração: novaCana.com

novaCana.com

Porém, é preciso também levar em consideração o custo de aquisição do carro. Sobre isso, o novaCana apresentou recentemente uma análise, reproduzida aqui.

A eficiência avança, é a economia

Energia barata representa desenvolvimento. O frete fica mais barato, o preço dos alimentos diminui, o consumidor economiza e a economia se fortalece.

Consequentemente, a busca por mais eficiência é inevitável. Esta característica está presente em toda a natureza e os seres humanos se beneficiam deste processo natural. Como fazemos parte do ecossistema, estamos constantemente em busca de melhores resultados com menor esforço.

Ao mesmo tempo, o impacto dos seres humanos no planeta é cada vez maior. Essa ocupação gera consequências, com efeitos que são — e serão ainda mais — prejudiciais. Como seres inteligentes, resta estabelecermos políticas e iniciativas para continuarmos vivendo neste planeta com menos poluição e mais qualidade de vida. O tempo de queimar combustível está passando.

O setor sucroenergético pode continuar brigando com o carro elétrico, mas, cedo ou tarde, perceberá que lutar contra a eficiência não trará resultado. Confundir o inimigo é perder tempo, dinheiro e energia.

A gasolina dominou o mercado nacional com participação de 74%. Este é o gigantesco espaço que está maduro para o etanol, mas não é aproveitado. O mundo quer soluções para a gasolina e o carro elétrico ainda não está em condições de ocupar este espaço, uma vez que a eletrificação da frota será gradual. Ou seja, esse é um ambiente favorável ao biocombustível de cana.

Desta forma, o setor sucroenergético tem mais de uma década com potencial de crescimento, mas não aproveitará esse tempo se estiver olhando para onde não conseguirá competir. O carro elétrico é um aliado do setor e, se bem aproveitado, pode oferecer uma contribuição sem precedentes na competição contra a gasolina. Essa afirmação será, a cada ano, mais forte e mais interessante, a não ser que as usinas continuem fechando essa porta.

**** Julio Cesar Vedana*** *é coordenador de redação e diretor superintendente do novaCana.com*

Metodologia e referências:

- Foi considerada uma produtividade média de 80 toneladas de cana por hectare. Este valor é superior à média brasileira das últimas seis safras, de 73,4 t/ha, de acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab).

- A produção de etanol no Brasil, na média das últimas seis safras, foi de 5.916 litros por hectare (dados da Conab). No entanto, para os cálculos acima foi considerado o potencial de 7 mil litros por hectare, equivalente a um ganho de 18% de produtividade em relação à estrutura atual das usinas.

- Foi considerado que a exportação de energia por tonelada de cana é de 40 kWh, conforme valor utilizado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI). Porém, cruzando os dados de exportação de energia e moagem de cana, a realidade brasileira mostra que, nas últimas quatro safras, as usinas conseguiram exportar, em média, apenas 31,7 kWh por tonelada de cana. O recorde foi em 2017/18, quando foram enviados 33,9 kWh/t para a rede. Dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) e da Conab.

- Para estimar a eficiência do carro flex em quilômetro por litro, com gasolina e etanol, o novaCana utilizou os dados do Programa Brasileiro de Etiquetagem, do Inmetro, e a lista da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) com os 50 carros mais vendidos em 2018. A eficiência média dos carros considerou a quantidade vendida de cada carro e a média dos valores do Inmetro. A amostra representou 78% dos emplacamentos de veículos leves de 2018. Foi considerado que os veículos rodam 55% da distância na cidade e 45% na estrada. Assim, a média adotada foi de 9,05 km por litro para o etanol e de 13,12 km/l para a gasolina.

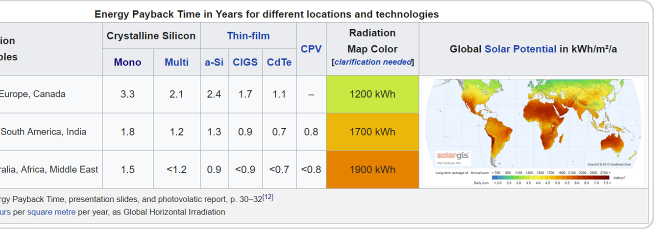
- Como ainda não existe um modelo híbrido flex no mercado, tampouco flex e plugin, foi considerada, para a distância a ser percorrida pelo carro híbrido flex, a eficiência média do híbrido Toyota Prius com gasolina (18 km/l) reduzida de 30%, para projetar como seria sua eficiência com etanol. A Toyota deve lançar seu híbrido flex até o final do ano e, então, será possível conhecer exatamente a eficiência. Além disso, foi considerado que esse flex será plugin, o que não está previsto, para aproveitar a energia elétrica gerada pelo bagaço da cana. Dados do Inmetro, com projeção do novaCana.

- Para o cálculo da geração de energia solar por hectare foi utilizada a média de três parques solares instalados no Brasil (Usina Solar São Pedro - BA, Parque Solar Nova Olinda - PI e Parque Solar Ituverava - BA): 967,58 MWh por hectare ao ano.

- Para determinar a quilometragem por energia do carro elétrico foi utilizada a média de eficiência energética verificada pela Agência Ambiental dos Estados Unidos (EPA) em relação aos dez modelos elétricos mais vendidos no país em 2018. Assim como feito nos veículos a combustão, para equilibrar com o total da frota, foi realizada uma média ponderada com a quantidade vendida de cada automóvel. A amostra representou 85% de todos os carros elétricos vendidos em 2018 nos EUA. A eficiência média verificada foi de 0,1800 kWh/km.

- Para estabelecer a receita por hectare foi considerado o preço da energia elétrica no último leilão A-4, realizado em 2018: R$ 118,07/MWh para a energia solar e R$ 198,94/MWh para a energia de biomassa. Para o etanol hidratado, foi considerado o preço médio de venda dos últimos três anos: R$ 1,63 por litro.

- O método padrão utilizado para a definição do balanço energético dos painéis solares é medido em anos. Ele representa o tempo que um painel solar precisa operar para gerar a mesma quantidade de energia que foi utilizada na sua produção e instalação, dado conhecido como energy payback time (EPBT). Para a comparação, o tempo foi convertido na medida usual utilizada pelo etanol, considerando o tempo de vida de um painel solar de 25 anos. O balanço energético dos painéis varia de acordo com a tecnologia empregada e o local de instalação, de acordo com a insolação. O quadro abaixo resume essas variações:



Energy Payback Time in Years for different locations and technologies

ion ples	Crystalline Silicon		Thin-film			CPV	Radiation Map Color [*clarification needed*]	Global Solar Potential in kWh/m^2/a
	Mono	Multi	a-Si	CIGS	CdTe			
Europe, Canada	3.3	2.1	2.4	1.7	1.1	–	1200 kWh	
South America, India	1.8	1.2	1.3	0.9	0.7	0.8	1700 kWh	
ralia, Africa, Middle East	1.5	<1.2	0.9	<0.9	<0.7	<0.8	1900 kWh	

rgy Payback Time, presentation slides, and photovolatic report, p. 30–32[12]
urs per square metre per year, as Global Horizontal Irradiation

De acordo com a EPE, mais de 70% dos empreendimentos dos leilões se enquadram na categoria “Multi” do quadro acima. No Brasil, a participação dos painéis com tecnologia CdTe, a mais eficiente energeticamente, vem crescendo, representando 5% da energia contratada em 2018.

A Brand of CNH Industrial
NEW HOLLAND
AGRICULTURE
SEMPRE COM VOCÊ
Pulverizador New Holland
DEFENSOR 2500
Cana-de-Açúcar
A solução IDEAL
para o seu NEGÓCIO.

Veja mais

Carro elétrico

Futuro da frota é o híbrido elétrico com etanol, diz presidente da Volkswagen

---

Acompanhe as notícias do setor
Assine nosso boletim

Nome

E-mail

CADASTRAR E-MAIL

novaCana DATA

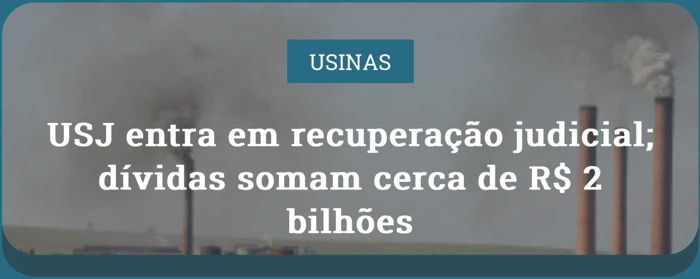
ÚLTIMAS ATUALIZAÇÕES DE DADOS	🕒
Exportação de etanol dos EUA: volumes para cada país de destino.	6 DIAS ATRÁS
Consumo de combustíveis: Etanol hidratado, anidro e gasolina	6 DIAS ATRÁS
Produção de etanol e comparativo entre ANP e MAPA	7 DIAS ATRÁS
Relação de preço entre etanol/gasolina ao consumidor - valores semanais	8 DIAS ATRÁS

Margem de preços

8 DIAS ATRÁS

Mais dados atualizados →

Outros destaques

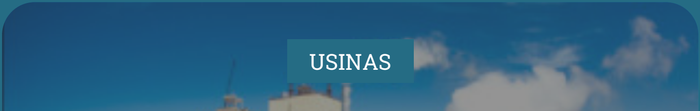


USINAS

USJ entra em recuperação judicial; dívidas somam cerca de R$ 2 bilhões

USINAS

Bioenergia do Brasil será leiloada com preço mínimo de R$ 245 milhões



USINAS

AGF, Millenium e EGS fazem acordo para compra da usina São Fernando

USINAS

USJ pode entrar em recuperação

Utilizamos cookies essenciais e tecnologias semelhantes de acordo com a nossa Política de Privacidade e, ao continuar navegando, você concorda com estas condições.

PROSSEGUIR