

O triunfo de Thomas Edison

O filme “A batalha das correntes” (2017) retrata a disputa entre Thomas Edison e Nicolas Tesla no final do século XIX sobre qual seria a melhor solução para fornecimento de eletricidade, em corrente contínua (DC) ou alternada (AC). Edison saiu na frente com a opção DC. Seu sistema operava em tensão baixa e constante, tipicamente 110 volts. Não havia risco de morte, caso alguém tocasse a fiação. Por outro lado, a dissipação de energia (transformação em calor) no transporte era grande, o que limitava a 2 km a distância entre geração e consumo.

Utilizar tensões maiores em DC para diminuir a perda energética em distâncias maiores era na época tecnologicamente inviável. Hoje é possível. Mais do que isso, é uma ótima solução para transporte de grandes blocos de energia por milhares de quilômetros, em altíssima tensão, desde que não haja derivações pelo caminho. É assim que se transporta a energia produzida pelas hidroelétricas de Itaipu, Santo Antônio e Jirau para os centros de consumo.

Tesla venceu a disputa porque na época já se sabia como utilizar transformadores em circuitos AC para: (a) elevar a tensão junto à usina de geração, em geral localizada distante do consumo; (b) transportar a energia em alta tensão para minimizar perdas; (c) baixar de alta para média tensão, com possibilidade de derivações, para uso industrial e de redes de distribuição; (d) baixar de média para baixa tensão para uso seguro dos consumidores residenciais. Assim, ainda no início do século XX, consolidou-se o sistema em AC formado por grandes usinas, extensas linhas de transmissão e distribuidoras de eletricidade.

Recentemente, voltou a ser economicamente atraente localizar a geração perto dos consumidores graças à queda vertiginosa dos preços das placas fotovoltaicas. No Brasil, esta vantagem econômica tem sido desnecessariamente turbinada por subsídios, que há muito deveriam ter sido extintos.

Para consumir eletricidade nas horas sem Sol, os consumidores com placa solar precisam manter a conexão à rede elétrica. Todavia, se o preço das baterias cair nos próximos anos, como ocorreu com as placas solares, pode ser que a conexão deixe de ser necessária.

A baterias de lítio, popularizadas por carros elétricos, ainda são caras e dependem de materiais escassos. Por outro lado, as baterias de sódio são promissoras e utilizam matéria-prima abundante e barata, o sal. Se forem produzidas em larga escala, têm o potencial de viabilizar o armazenamento doméstico. A novidade é que a maior produtora de baterias do mundo, a chinesa CATL, promete produzir baterias de sódio a US\$10/kWh, o que corresponde a 8% do que custa hoje e a 0,8% do que custava 16 anos atrás.

Se conseguir, a notável conquista mudará o panorama do setor elétrico. Com armazenamento barato e eficiente, a intermitência da geração solar deixará de ser um problema e unidades consumidoras poderão depender unicamente de redes locais, em DC. Numa etapa inicial, será necessário usar inversores DC-AC para alimentar aparelhos eletrodomésticos convencionais. Porém, com a popularização de sistemas DC, o mercado oferecerá mais eletrodomésticos nativos em DC. Se esse salto tecnológico ocorrer, Thomas Edison afinal triunfará em áreas com baixa densidade habitacional.

Publicado na Folha de São Paulo em 17/09/2025

<https://www1.folha.uol.com.br/colunas/jerson-kelman/2025/09/o-triunfo-de-thomas-edison.shtml>

O triunfo de Thomas Edison

Se preço de bateria solar cair, ideia do americano pode triunfar sobre a de Tesla

Jerson Kelman

Engenheiro, foi professor da Coppe-UFRJ e dirigente de ANA, Aneel, Light, Enersul e Sabesp

O filme "A Batalha das Correntes" (2017) retrata a disputa entre Thomas Edison e Nikola Tesla no final do século 19 sobre qual seria a melhor solução para fornecimento de eletricidade: em corrente contínua (DC) ou alternada (AC). Edison saiu na frente com a opção DC.

Seu sistema operava em tensão baixa e constante, tipicamente 110 volts. Não havia risco de morte caso alguém tocasse a fiação. Por outro lado, a dissipação de energia (transformação em calor) no transporte era grande, o que limitava a 2 km a distância entre geração e consumo.

Utilizar tensões maiores em DC para diminuir a perda energética em distâncias maiores era na época tecnologicamente inviável. Hoje é possível. Mais do que isso, é uma ótima solução para transporte de grandes blocos de energia por milhares de km, em altíssima tensão, desde que não haja derivações pelo caminho. É assim que se transporta a energia produzida pelas hidroelétricas de Itaipu, Santo Antônio e Jirau para os centros de consumo.

Tesla venceu a disputa porque na época já se sabia como utilizar transformadores em circuitos AC para (a) elevar a tensão junto à usina de geração, em geral localizada distante do consumo; (b) transportar a energia em alta tensão para minimizar perdas; (c) baixar de alta para média tensão, com possibilidade de derivações, para uso industrial e de redes de distribuição; (d) baixar de média para baixa tensão para uso seguro dos consumidores residenciais.

Assim, ainda no início do século 20, consolidou-se o sistema em AC formado por grandes usinas, extensas linhas de transmissão e distribuidoras de eletricidade.

Recentemente, voltou a ser economicamente atraente localizar a geração perto dos consumidores graças à queda vertiginosa dos preços das placas fotovoltaicas. No Brasil, essa vantagem econômica tem sido desnecessariamente turbinada por subsídios, que há muito deveriam ter sido extintos.

Para consumir eletricidade nas horas sem sol, os consumidores com placa solar precisam manter a conexão à rede elétrica. Todavia, se o preço das baterias cair nos próximos anos, como ocorreu com as placas solares, pode-se ser que a conexão deixe de ser necessária.

As baterias de lítio, popularizadas por carros elétricos, ainda são caras e dependem de materiais escassos. Por outro lado, as baterias de sódio são promissoras e utilizam matéria-prima abundante e barata: o sal. Se forem produzidas em larga escala, têm o potencial de viabilizar o armazenamento doméstico.

A novidade é que a maior produtora de baterias do mundo, a chinesa CATL, promete produzir baterias de sódio a US\$ 17/kWh, o que corresponde a 8% do que custa hoje e a 0,8% do que custava 16 anos atrás. Se conseguir, a notável conquista mudará o panorama do setor elétrico.

Com armazenamento barato e eficiente, a intermitência da geração solar deixará de ser um problema e unidades consumidoras poderão depender unicamente de redes locais, em DC. Numa etapa inicial, será necessário usar inversores DC-AC para alimentar aparelhos eletrodomésticos convencionais. Porém, com a popularização de sistemas DC, o mercado oferecerá mais eletrodomésticos nativos em DC. Se esse salto tecnológico ocorrer, Thomas Edison afinal triunfará em áreas com baixa densidade habitacional.

Ainda no início do século 20, consolidou-se o sistema em AC formado por grandes usinas, extensas linhas de transmissão e distribuidoras de eletricidade

Mercosul e Efta incluem compromisso com energia limpa em acordo comercial

Tratado de livre comércio foi assinado nesta terça após 8 anos de negociação; bloco europeu tem Suíça, Noruega, Islândia e Liechtenstein

Yuri Eiras

RIO DE JANEIRO Representantes dos países do Mercosul e da Efta (Associação Europeia de Livre Comércio) assinaram nesta terça-feira (16) o acordo de livre comércio que prevê liberação de tributos das duas partes.

Negociado durante oito anos em 14 rodadas de conversas, o acordo envolve Brasil, Argentina, Uruguai, Paraguai e Bolívia — esta em processo de adesão plena — por parte do Mercosul, e Suíça, Noruega, Islândia e Liechtenstein, países membros da Efta.

O acordo garante que 97% de todo o comércio com a Efta será incluído em livre comércio, e 1,2% liberado através de quotas.

Prestadores de serviços digitais também poderão usar os benefícios do acordo se a matriz elétrica do seu país for baseada em fontes renováveis de energia limpa.

"Trata-se de compromisso inovador na área de sustentabilidade que reafirma nosso empenho em promover práticas produtivas responsáveis", disse o ministro Mauro Vieira (Relações Exteriores) durante cerimônia de assinatura do acordo, no Palácio Itamaraty, no Rio de Janeiro.

O acordo consolida um mercado de aproximadamente 290 milhões de consumidores e um PIB (Produto Interno Bruto) de cerca de US\$ 4,30 trilhões. O texto será traduzido e ratificado e deve entrar em vigor no terceiro mês após o fim dos trâmites.

A Efta eliminará 100% das tarifas de importação dos setores industrial e pesqueiro. A Noruega tem cerca de 27% do mercado global de bacalhau do Atlântico.

Produtos latino-americanos, como chocolates e fórmulas para alimentação infantil, foram liberados



Representantes do Mercosul e da Efta posam para foto no Rio. Pilar Olivares/Reuters

por meio de quotas e podem ficar mais baratos no Brasil.

Entram em livre comércio produtos como carnes bovina, de aves e suína, milho, farelo de soja, melado de cana, mel, café torrado, arroz e frutas.

Os setores farmacêutico, químico e de máquinas e equipamentos estão entre os destaques dos produtos enviados pelos países da Efta ao Brasil.

Haverá quotas preferenciais para produtos como milho (até 8.000 toneladas por ano) e carne bovina (3.000 t).

Além disso, os produtos do bloco podem disputar as quotas que os países têm na OMC (Organização Mundial do Comércio), ou seja, além das 8.000 toneladas anuais de carne bovina, os países podem competir para exportar dentro da cota de 22,5 mil t que a Suíça tem na organização.

Representantes do Mercosul e da Efta repetiram em discursos que o mundo comercial vive momento de incerteza, sem mencionar tarifas impostas pelo presi-

dente dos EUA, Donald Trump.

"Esse acordo nos dá um sinal positivo de que abertura, cooperação e respeito mútuos são a melhor via para o futuro", afirmou o vice-presidente e conselheiro federal da Suíça, Guy Parmelin.

"Este acordo envia mensagem clara: acreditamos na estabilidade, cooperação e poder do comércio para levar ao progresso. Empresas norueguesas, seja de produtos químicos, maquinários e alimentos, vão se beneficiar de mais acesso ao mercado", disse Cecilie Myrseth, ministra de Comércio e Indústria da Noruega.

O vice-presidente do Brasil, Geraldo Alckmin (PSB), disse acreditar que o tratado pode contribuir como sinal pela conclusão, ainda este ano, do acordo entre Mercosul e União Europeia, cuja negociação dura duas décadas.

A Comissão Europeia apresentou no dia 3, em Bruxelas, o texto final do tratado UE-Mercosul, que, se confirmado, cria mercado de 750 milhões de pessoas e derruba tarifas das duas partes.

Empresa francesa construirá fábrica de biocarvão à base de cana-de-açúcar em Minas Gerais

PARIS | AFP A startup francesa NetZero, especializada na captura de carbono graças ao biochar, um carvão à base de resíduos vegetais, anunciou nesta terça (16) a construção de uma nova fábrica no Brasil, pioneira no uso de cana-de-açúcar como insumo.

Após instalar cinco fábricas do também chamado biocarvão que

utilizam restos de café, uma em Camarões e quatro no Brasil, a nova unidade será construída em Campina Verde (MG) e começará a operar em fevereiro.

O objetivo é usar resíduos de cana para fabricar o produto, considerado meio promissor para capturar CO2 e regenerar os solos graças à sua porosidade, ex-

plicou a empresa.

"Somos os primeiros a registrar junto ao Ministério da Agricultura do Brasil como um meio para melhorar o solo", afirma Olivier Reinaud, diretor-geral da NetZero.

A unidade produzirá inicialmente cerca de 4.000 toneladas de biocarvão por ano.

colunistas da semana

DOM. Samuel Pessoa, Vinícius Torres Freire, Roberto Campos Nieto / Marcos Lisboa / Candido Bracher / Ana Paula Vescoli
SEG. Marcos de Vasconcellos, Ronaldo Lemos, Eduardo Cucullo / Michael Viriato / 1310. Michael França / Cecília Machado, Mauro Zafalon
TER. Bernardo Guimarães / Jerson Kelman, Vinícius Torres Freire / 1311. Michael França / Cecília Machado, Mauro Zafalon
QUA. Bráulio Borges, Vinícius Torres Freire / 1312. Marcos Mendes / Laura Müller Machado